

Jõgeva Sordiaretuse Instituut

Põllukultuuride sordid, omadused ja
soovitusi kasvatamiseks

Jõgeva 2009

Põllukultuuride sordid, omadused
ja soovitusi kasvatamiseks

Jõgeva Sordiareetuse Instituut
www.sordiareetus.ee

OÜ Vali Press
Pajusi mnt 22
48106 Põltsamaa
Jõgeva mk
vali@vali.ee

ISBN 978-9949-18-253-4

Sisukord

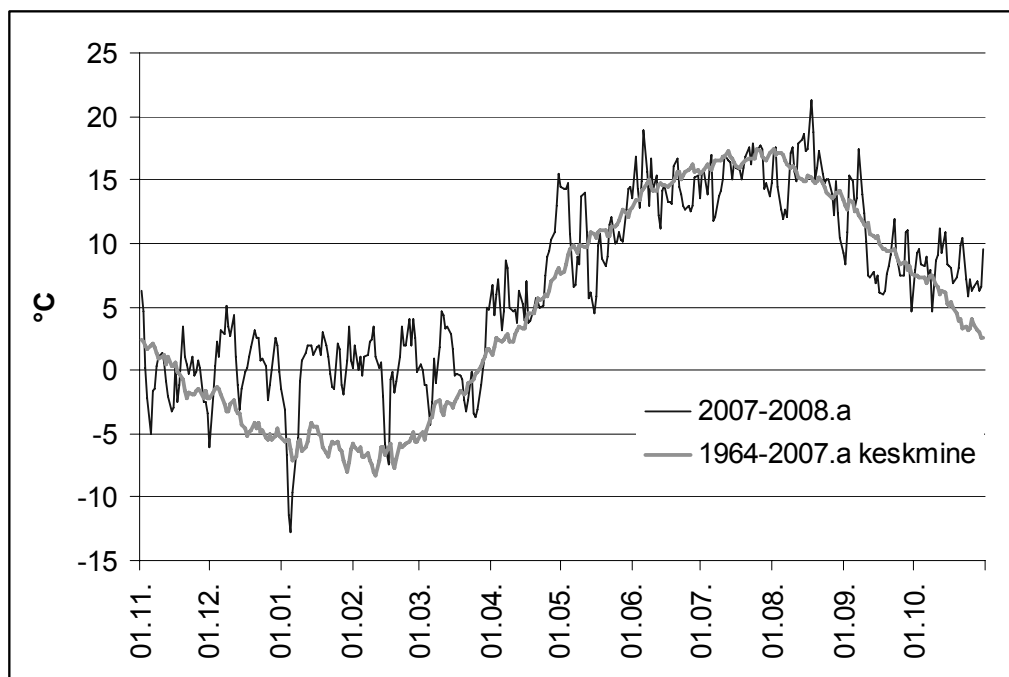
2007. ja 2008. aasta ilma omapärast ja selle mõjust taimekasvatusele.	4
<i>Laine Keppart</i>	
Sertifitseeritud seemne kasvatamise ja kasutamise arengud Eestis.	8
<i>Margus Ess</i>	
Odrasortide morfoloogilised omadused, saagikus ja kvaliteet 2008. aastal.	12
<i>Ülle Tamm, HansKüüts, Merlin Haljak</i>	
Ilmastikutingimuste mõju suvinisu sortide saagikusele ja kvaliteedile 2008. aastal.	18
<i>Anne Ingver</i>	
Kaera sordilehe sortide omadused 2008. aasta kasvutingimustes.	22
<i>Ilmar Tamm, Tiia Kangor</i>	
Talitritikale katsetulemusi Jõgeva SAI-s.	26
<i>Reine Koppel</i>	
Külviaja ja külvisenormi mõju talirukki saagile.	30
<i>Ilme Tupits</i>	
Talinisu saak ja kvaliteet olenevalt aastast, kasvukohast ja agrotehnikast.	36
<i>Reine Koppel</i>	
Millest sõltub suviteraviljade kvaliteet?	45
<i>Tiia Kangor, Ilmar Tamm, Ülle Tamm, Anne Ingver</i>	
Fungitsiidide efektiivsus odra haiguste tõrjel ja mõju koristatud teradel esinevatele mikroseenetele.	54
<i>Pille Sooväli, Mati Koppel</i>	
Talinisu haiguste levik ja tõrje 2008. aastal.	60
<i>Mati Koppel, Pille Sooväli, Kadri Sildoja</i>	
Rukki-pahksäask.	68
<i>Anne Ingver, Reine Koppel, Ilme Tupits</i>	
Õlikultuuride katsetulemused 2008. aastal.	72
<i>Lea Narits</i>	
Kartulisortide lehemädanikukindlusest Jõgeva Sordiaretuse Instituudis 2008. aastal.	78
<i>Aide Tsahkna, Terje Tähtjärv</i>	
Kartuli lehetäide monitooring 2008. aastal.	82
<i>Riin Muljar</i>	
Tomati haigustest kütteta kasvuhoones.	88
<i>Ingrid Bender</i>	
Aasnurmika ja punase aruheina seemnekasvatus.	92
<i>Rene Aavola</i>	

2007...2008. A ASTA ILMA OMAPÄRAST JA SELLE MÕJUST TAIMEKASVATUSELE

Laine Keppart

Temperatuurirežiim

2008. a taimekasvuperioodile eelnes viimase 86 aasta kõige soojem talv. 2007...2008. a külma poolaasta jooksul esinesid ainult lühikesed külmad perioodid ja ööpäeva keskmine õhutemperatuur ei langenudki püsivalt alla null kraadi (joonis 1). Kogu talve jooksul kogunes negatiivseid ööpäeva keskmisi õhutemperatuure -189°C . Kõige madalamad õhutemperatuurid registreeriti 4...5. jaanuaril, kui Mandri-Eestis oli külma $-12...-18^{\circ}\text{C}$, sh Jõgeval $-14,7^{\circ}\text{C}$. Talve kestel püsivat lumikatet ja maapinna külmumist ei tekkinud. Kõige enam oli lumega päevi novembris ja märsis. Talve suurim lume paksus mõõdeti 27. märtsil – Eesti mandriosas 11...40 cm, sh Jõgeval 21 cm. Kõige sügavamalt oli maa külmunud jaanuaris, kui Jõgeval ulatus mulla külmumine taliviljapõllul kuni 30 sentimeetrit.



Joonis 1. 2007...2008. a keskmine õhutemperatuur Jõgeval võrreldes 1964...2007. a keskmisega.

Erakordselt soojale talvele järgnes rekordiliselt pikk, kuid mõõduka soojusega taimekasvuperiood. Ööpäeva keskmine õhutemperatuur tõusis püsivalt üle 5°C juba 3. aprillil, mis on keskmisest 20 päeva varem ja ühtlasi senise vaatlusrea varaseim kuupäev. Jürikuu keskmine õhutemperatuur kujunes tavapärasest 3 kraadi

võrra kõrgemaks. Aprillis kogunes taimedele kasulikku soojust (efektiivset üle 5°C) Jõgeval 84°C, mis on keskmisest 35°C rohkem.

Mais oli ilm muutlik, eriti kuu esimesel poolel (joonis 1). Südasuviselt soojad ilmad vaheldusid jahedate perioodidega. Öökülmad kestsid kaua. Väga tugev hiline öökülm esines 15. mail, kui Jõgeval mõõdeti õhus -3,6°C, maa lähedal -5...-7°C, rohu kohal -9°C. Öökülmad jätkusid maapinna lähedal juuni keskpaigani. Ööpäevane temperatuuri amplituud oli suur, üksikutel kuupäevadel üle 20°C.

Juuni keskpaigast alates muutusid ilmad pilvisemaks ja temperatuuri kõikumine vähenes. Ligi kahe kuu vältel jäi temperatuurirežiim tavapärasest madalamaks (joonis 1). Kevadest alates kogunes augusti esimese dekaadi lõpuks Jõgeval efektiivseid üle 5°C temperatuure 967°C, mis on keskmisest enam kui 30°C vähem.

Ilm hakkas soojenema 8. augustist alates. Lõikuskuu teise kümmepäevaku keskmine õhutemperatuur kujunes kogu suve kõige kõrgemaks. 2008. a absoluutne maksimaalne õhutemperatuur mõõdeti 17. augustil — Kagu-Eestis kohati 30°C, Jõgeval 27,9°C. Suvi osutus nii jahedaks, et selle kestel tõusis õhutemperatuur üle 25°C Jõgeval ainult 3 korral, tavapärase 17 päeva asemel.

Esimesed sügised öökülmad olid maapinna lähedal juba 1. septembril, õhus 30. septembril. Oktoobris tugevaid öökülmi ei esinenud. Taimekasvuperiood lõppes alles novembris, s.o tavapärasest enam kui kaks nädalat hiljem. Periood keskmise õhutemperatuuriga püsivalt üle 5°C kujunes Jõgeval enam kui kuu aega tavalisest pikemaks. Efektiivset üle 5°C soojust kogunes 2008. aastal 1443°C, mis on keskmisele lähedane summa. Aktiivset üle 10°C soojust kogunes 1836°C (sellest üle 10 kraadisel perioodil 1770°C), mis on keskmisest ligikaudu 80(50)°C vähem.

Sademetete režiim

2007...2008. a talvisel perioodil (XI-III) tuli sademeid Jõgeval 277 mm, mis on 1922...2006. a keskmisest ligi 80 mm enam. Veelgi sajusem on olnud talv siinkandis ainult kolmel korral (1990., 1961., 1924. a). Valdavalt tulid sademed vihmana. Erakordselt sajune oli veebruari viimane kümmepäevak, mis andis uue rekordi Jõgeva vaatlusritta.

Tavalisest sajusem oli üldkokkuvõttes ka 2008. a taimekasvuperiood. Vihmad jaotusid ajaliselt ebahühtlaselt, mistõttu esines kasvuperioodi jooksul nii põuda kui ka liigniiskust.

Kevadist muldade tahenemist takistasid aprillis vihmad ja põllud said harimisküpseks vaatamata soojadele ilmadele alles jüripäeva eel, s.o keskmisele lähedasel ajal. Edasi järgnes 21. aprillist kuni 10. juunini väga kuiv periood, mille jooksul sadas Jõgeval ainult üks kolmandik tavapärasest sademete hulgast. Põud hakkas põldudel tunda andma mai lõpus ja süvenes veelgi juuni esimesel kümmepäevakul.

Esimesed vihmad pärast pikka kuiva perioodi algasid 11. juunil. Esialgu olid sajuhulgad väiksed, kuid edaspidi need suurenesid. Väga tugevad hoovihmad tulid 17. ja 18. juunil, kui Jõgeval sadas 24 tunniga üle 50 mm. Põldudel tek-

kisid suured veeloigud, mis tänu eelnevale kuivale peagi mulda imbusid. Kohati kaasnes tugevate sajuhoogudega rahe. Vihmane periood vältas enam kui kuu aega. Suuremate sadude järel tekkis ajutine liigniiskus.

20. juulist vihmad lakkasid ja olulise sajuta periood kestis 2. augustini. Juuli lõpuks olid mullad muutunud künnikihis uuesti kuivaks.

Teine väga sajune periood vältas 3. augustist 10. septembrini. Augustis ja septembri esimesel dekaadil tuli Jõgeval vihma 234 mm, mis ületab viimase 86 aasta keskmist enam kui kahe kordselt ja on seniste vaatluste kõige suurem hulk. Ka mujal Eestimaal registreeriti sama ajavahemiku kohta vaatlusridadesse uusi sajurekordeid. Mullad olid pikka aega liigniisked, paiguti tekkis põldudel seisev vesi.

Alates 11. septembrist kuni 28. septembrini püsis ilm valdavalt kuivana, mis võimaldas teha koristus- ja muid sügisesi põllutöid. Oktoobris esines tugevaid vihmahoogusid, äikest, kohati ka rahet, kusjuures suur osa kogu kuu sademetest tuli viimase viie päevaga.

Kokku sadas perioodil 1. aprillist kuni 31. oktoobrini Jõgeval 567 mm, mis on 1922...2007. a keskmisest 122 mm rohkem.

Ilma mõjust taimekasvatusele

Taliteraviljad elasid 2007...2008.a talve hästi üle ning hakkasid juba jürikuu esimese nädala lõpus erksalt haljendama. Taimede areng ja kasv oli kevadperioodil kiire ning aeglustus maikuu ilmade jahenedes ja öökülmade mõjul. Talirukis hakkas pead looma mai viimasel kümmepäevakul ja õitsema juuni algul. Talinisu pea loomine algas juuni esimesel nädalal ja õitsemine sama kuu keskpaiku. Tänu suurele juurekavale taliteraviljad kevadsuvisest põuast ei kannatanud ja taliviljad olid ilusad kõrged, pika peaga. Talirukis lamandus jaanikuu teise poole tugevatest vihmadest, kuid tõusis suures osas uuesti üles. Vili küpses jahedate ilmadega aeglaselt. Taliteraviljad said koristusküpseks vaatamata kevadisele kiirele arengule keskmisele lähedasel ajal augusti esimesel kümmepäevakul. Põldudel oli valminud rohke saak. Koristustingimused kujunesid sadude tõttu väga rasketeks ja koristusperiood venis pikaks. Vili oli lamandunud, suure niiskuse tõttu saagi kvaliteet langes.

Suviviljad külvati juba jürikuu viimastel päevadel, mai algul. Massiline tärkamine toimus mai teisel dekaadil. Kohati oli selleks ajaks hoovihmadest tekkinud mullakoorik. Tärkamise algul kahjustas oraseid maakirp, paiguti ka öökülmad. Lehekuu lõpus hakkas suviviljade kasvu ja arengut takistama põud, mis süvenes juuni alguses. Taimed muutusid kiduraks, alumised lehed kolletusid, kõrvalvõrsed hakkasid kanguma. Õnneks päästsid juunikuu sajud suviviljad põuast. Vihmade järel sirgusid viljad kiiresti kõrgemaks, taimed muutusid tugevamaks, kõrvalvõrsed jätkasid kasvu. Pea loomise alguses jaanikuu lõpus oli vili jäänud esialgu veel madalaks ja jättis vähem arenenud kõrvalvõrsete tõttu hõreda mulje. Parema saagi lootust andsid sel ajal üsna ilusad viljapead, eriti odral. Suviteraviljade valmimine oli ebaühtlane, kuna kõrvalvõrsed küpsesid peavõrsetest

tunduvalt hiljem. Vaatamata kevadsuvisele põuale oli koristuse ajaks valminud suviviljapõldudel suur saak, raskusi oli aga selle kätte saamisega. Augustivihmadest vili lamandus, põllud ei kandnud masinaid. Saagikoristus venis sadude tõttu pikale. Koristati igal võimalusel vihmahoogude vahel ja kuivatati märga vilja. Septembri teisel poolel koristustingimused paranesid, kuid selleks ajaks oli juba saagi kvaliteet langenud, küpsed terad suure niiskuse tõttu peas idanema ja kasvama hakanud, tugevalt lamandunud vili umbrohist läbi kasvanud.

Suviraps tärkas mulla pindmise kihi kuivuse ja maikuu jaheduse tõttu aeglaselt ning ebaühtlaselt. Põua tõttu oli areng ja kasv aeglane kuni juunikuu vihmadeni. Edasi kasvustingimused paranesid. Suviraps kasvas kõrgeks, oli hästi hargnenud, moodustas keskmisest suurema saagi. Valmimine oli ebaühtlane ja jaheduse tõttu aeglane. Koristustingimused kujunesid rahuldavaks.

Põldhein alustas kasvu tavalisest varem, juba aprilli esimesel nädalal. Kasv hoogustus aprilli lõpu soojusega. Mais ja juuni algul takistasid kasvu öökülmad ja kuivus. Kasvustingimused paranesid juunikuus sadanud vihmadest, mille järel muutus hein tihedamaks ja kasvas kõrgemaks, samas kippusid hilisemad ristikusordid lamanduma. Valdavalt jäi esimese niite saak tavalisest väiksemaks. Ädalakasvuks olid tingimused soodsad ja järgmised niited andsid hea saagi.

Kartul pandi maha põhiliselt mai keskpaiku ja tärkas juuni esimesel kümepäevakul. Juuni esimese poole öökülmad kahjustasid kartulipealseid. Tugevam öökülm esines 13. juunil, mis läänepoolses Eestis (sh ka Saaremaal) võttis osadel põldudel kartulipealsed lausaliselt mustaks. Öisiku moodustumine ja sellega koos intensiivne mugulate moodustumine ning kasv algas varasema valmivuse ajaga sortidel pärast jaanipäeva, keskmise valmivuse ajaga sortidel juuni-juulikuu vahetusel. Siit alates tarbib kartul rohkesti vett ja tänavu seda jätkus. Optimaalsest veidi väiksemaks muutus veevaru künnikihis ainult juuli lõpus. Augustis ja septembri algul kippus põldudel, eriti madalamates põllu osades, liiga tegema liigvesi. Suure niiskuse tõttu levis massiliselt lehemädanik ja augusti teisel poolel oli enamikel kartulipõldudel pealsed hävinud. Saagi koristust takistasid vihmad. Kartulisaaki vähendas tänavu pealsete enneaegne hävimine ja soojuse nappus. Aktiivset soojust kogunes 10. maist kuni 20. augustini (s.o pealsete hävimiseni) Jõgeval 1400 kraadi, mis jääb napiks paljude kartulisortide bioloogiliseks valmimiseks. Liigniiskuse tõttu langes saagi kvaliteet.

Köögiviljade kasv oli kevadsuvel takistatud öökülmadest ja põuast. Mulla pindmiste kihtide kuivuse ja tugevate tuulte, tekkinud õhukeeriste tõttu esines mais ja juuni alguses põldudel pinnasekannet. Kasvustingimused paranesid juuni sadude järel. Soojalembeste kultuuride jaoks nappis soojust. Sügisel kestis taimekasvu-periood kaua, mis korvas mõnevõrra kevadised ebasoodsad kasvustingimused.

Viljapuude ja marjapõõsaste õied said kohati kahjustada 15...17. mai tugevatest öökülmadest. Saagi kvaliteeti halvendas vähene päikesepaiste, soojuse nappus, rohked sajud ja suur niiskus.

SERTIFITSEERITUD SEEMNE KASVATAMISE JA KASUTAMISE ARENGUD EESTIS

Margus Ess

Sertifitseeritud seemne kasvatamine ja kasutamine Eestis kõigub aastate lõikes üsna suurtes piirides (tabel 1 ja tabel 3). Seda eriti teravilja, õlikultuuride ja liblikõieliste heintaimede puhul. See võis olla tingitud seemnete sisseveost teisest riikidest tähtsust võib omada ka teatav ületootmine mõnel aastal. Tavapärasest natuke suuremale sertifitseerimine 2005 aastal järgnes seemnekasvatuse mahu vähenemine 2006 aastal. Stabiilsem on olukord kõrreliste heintaimede osas.

Tabel 1. Tunnustatud pind Eestis, ha

Grupp	2005	%	2006	%	2007	%
Teravili	7458	78,1	3858	68,3	4292	66,7
Heintaimed	1476	15,5	1618	28,7	1910	29,7
Õlikultuurid	292	3,1	53	0,9	117	1,8
Kaunvili	321	3,4	114	2,0	115	1,8
Köögivili	1	0,01	2	0,03	1	0,02
Kokku	9548	100	5645	100	6435	100

Tabel 2. Jõgeva SAI sortide osakaal tunnustatud pinnast, %

Grupp	2005	2006	2007
Teravili	30	25	40
Heintaimed	66	81	79
Õlikultuurid	0	0	14
Kaunvili	4	2	2
Köögivili	92	83	100
Kokku	34	30	50

Tabel 3. Sertifitseeritud seeme Eestis, kg

Grupp	2005	2006	2007	Kokku
Teravili	17 011 395	6 803 275	10 886 040	34 700 710
Kõrrelised HT	293 100	235 931	267 555	796 586
Õlikultuurid	370 870	75 090	129 500	575 460
Kaunvili	214 770	153 069	229 365	597 204
Liblikõielised HT	56 936	9 727	59 094	125 757
Köögivili	1 391	2 536	1 120	5 048
Kokku	17 948 462	7 279 628	11 572 674	36 800 765

Tabel 4. Jõgeva SAI sortide sertifitseeritud seeme Eestis, kg

Grupp	2005	2006	2007	Kokku
Teravili	4 633 535	1 849 675	3 431 990	9 915 200
Kõrrelised HT	172 200	179 427	235 138	586 765
Liblikõielised HT	26 923	3 093	36 777	66 793
Õlikultuurid		490	19 200	19 690
Kaunvili	4 370	3 869	1 965	10 204
Köögivili	1 205	2 416	1 120	4 742
Kokku	4 838 233	2 038 970	3 726 190	10 603 394

Tabel 5. Jõgeva SAI sortide osakaal Eestis sertifitseeritud seemnest, %

Grupp	2005	2006	2007
Köögivili	87	95	100
Kõrrelised HT	59	76	88
Liblikõielised HT	47	32	62
Teravili	27	27	32
Õlikultuurid	0	1	15
Kaunvili	2	3	1
Keskmine	27	28	32

Jõgeva SAI osakaal kogu sertifitseeritud seemnest on aastate lõikes olnud suhteliselt stabiilne ja viimastel aastatel on ka näidanud tõusutendentsi. Tavapäraselt on osakaal olnud kõrge heintaimede osas (tabel 4 ja 5) ning suurem osa Eestis kasvatatavatest heintaimede seemnetest on ka siin aretatud sordid.

Teravilja sertifitseeritud seemne puhul on suuremalt jaolt tegemist suviviljadega (tabel 6). Need samad sordid, mida on enim Eestis paljundatud viimasel kolmel aastal, on juba paljusid juba aastaid Eestis kasvatatud. Seega võib järeldada, et tegemist on stabiilsete sortidega, mis on omandanud tootjate hulgas populaarsuse. Samas mõnda sorti on paljundatud vaid aasta paar.

Heintaimede osas on 15 populaarsemast sordist vaid kaks liblikõielised ja kõik ülejäänud kõrrelised (tabel 7). Ka toodetud seemnekogused on ülekaalukalt kõrreliste heintaimede kasuks, moodustades 84,2 % Eestis toodetud heinaseemnest (tabel 3). Seda võib eelkõige seletada liblikõieliste heintaimede seemnekasvatuse suure sõltuvusega ilmastikust. Samuti on viimastel aastatel oluliselt suurenenud rapsikasvatus muutunud tugevaks konkurendiks tolmeldajate putukate osas.

Tabel 6. Eestis enamlevinud teraviljasortide sertifitseerimine, kg

Sort	2005	2006	2007	Kokku
Anni	2 093 700	542 660	775 500	3 411 860
Triso	1 616 000	400 400	1 116 400	3 132 800
Annabell	1 719 750	630 350	543 900	2 894 000
Zebra	2 114 600	198 500	120 000	2 433 100
Vinjett	1 590 550	289 750	160 400	2 040 700
Justina	1 464 000	108 800	0	1 572 800
Inari	373 625	385 860	556 350	1 315 835
Barke	357 100	205 500	504 000	1 066 600
Olivin	90 400	320 200	607 400	1 018 000
Gaute	926 700	49 000	20 000	995 700
Jumbo	253 100	197 700	533 050	983 850
Mercada	42 400	407 200	477 600	927 200
SW Estrad	876 800	0	0	876 800
Lars	145 600	425 600	210 000	781 200
Ada	22 750	178 285	553 450	754 485

Tabel 7. Eestis enamlevinud heintaimesortide sertifitseerimine, kg

Sort	2005	2006	2007	Kokku
Tika	15 276	26 217	62 931	104 424
Jõgeva 54	13 990	48 465	38 445	100 900
Raidi	59 610	19 980	18 544	98 134
Kauni	29 249	31 346	22 726	83 321
Mondora	73 000	0	0	73 000
Arni	28 323	12 214	30 013	70 550
Gale	22 613	6 244	18 857	47 714
Jõgeva 433	15 068	821	27 655	43 544
Esto	14 531	15 283	12 611	42 425
Tundra	6 160	12 059	11 730	29 949
Raite	960	13 364	15 163	29 487
Tia	4 517	2 560	15 725	22 802
Montando	17 000	1 610	0	18 610
Goliath	1 480	7 480	8 360	17 320
Aramo	0	15 745	0	15 745

Tabel 8. Jõgeva SAI teraviljasortide suuremad sertifitseerijad, kg

Ettevõte	2005	2006	2007	Kokku
Jõgeva SAI	1 534 570	851 505	1 323 295	3 709 370
Pilsu talu	110 000	207 000	624 000	941 000
Seemnevil OÜ	618 400	59 200	211 200	888 800
Aru POÜ	343 600	12 000	317 400	673 000
JK Otsa talu	556 800	0	0	556 800
Erkki Oidermaa	277 400	45 000	90 000	412 400
Avispeamees OÜ	100 000	0	294 000	394 000
Männi talu	86 100	120 900	94 500	301 500
Sadala Agro OÜ	244 000	0	0	244 000
Toomas Tobreluts	135 000	40 000	25 000	200 000
Vändra OÜ	0	52 000	99 000	151 000
Pilu talu	30 200	31 200	75 745	137 145
Sinialliku-Raudsepa talu	26 000	48 000	26 000	100 000
Valjala SK OÜ	23 750	37 750	36 000	97 500
Kükkeri talu	18 000	71 200	0	89 200

Tabel 9. Jõgeva SAI heinaseemne suuremad sertifitseerijad, kg

Ettevõte	2005	2006	2007	Kokku
Tartu Agro AS	38 270	36 240	55 710	130 220
Nurga talu	17 275	21 800	39 465	78 540
Estonia OÜ	4 400	34 375	20 020	58 795
Kookla SK OÜ	14 430	11 640	13 100	39 170
Uue-Rõuna SK	12 888	8 302	16 826	38 016
Setra Mõis AS	16 500	7 700	4 400	28 600
Pilsu talu	7 130	12 200	8 920	28 250
Valjala SK OÜ	5 481	6 975	13 993	26 449
Alar Türner	2 185	0	17 400	19 585
Erkalis OÜ	7 825	4 905	6 765	19 495
Hõbedollari talu OÜ	2 670	4 002	10 285	16 957
Toomas Tobreluts	2 000	5 200	9 300	16 500
Sirje Ohu SK talu	2 070	4 696	9 535	16 301
Jõgeva SAI	5 594	1 771	6 758	14 123
Laiuse POÜ	7 875	5 819	0	13 694

Sertifitseeritud seemnete paljundamine on taas peale 2006 aasta madalseisu tõusuteel ning loodame, et see tendents jätkub ka edaspidi.

Kasutatud andmeallikas <http://www.plant.agri.ee/>

ODRASORTIDE MORFOLOOGILISED OMADUSED, SAAGIKUS JA KVALITEET 2008. AASTAL

Ülle Tamm, Hans Küüts, Merlin Haljak

Sissejuhatus

Eesti põllukultuuride soovitatud sortide sordilehes oli 2008. a 9 odrasorti: Eesti sort 'Anni', Saksamaa sordid 'Annabell', 'Auriga', 'Barke', 'Justina' ja 'Tocada', Suurbritannia sort 'Class', Soome sort 'Inari' ja Rootsi sort 'Wikingett'. Nende sortidega võrreldi Jõgeval korraldatud katses uusi Eesti sorte 'Viire' ja 'Leeni' (tabel 1).

Materjal ja meetodika

Odra soovitatud sordilehel olevad sordid jagatakse kasvuaja pikkuse järgi gruppidesse: keskvalmivad 'Auriga' ja 'Inari', hilisepoolsed 'Annabell', 'Anni', 'Barke', 'Class', 'Justina', 'Tocada', ja 'Wikingett'. Ka uued sordid 'Viire' ja 'Leeni' on hilisepoolsed sordid. Standardsordiks oli 'Anni'.

Tabel 1. Soovitatud sordilehe odrasortide katseandmed võrreldes uute sortidega 'Leeni' ja 'Viire' Jõgeval 2008. a

Sort	Päritolu	Taime pikkus cm	Mahu- mass g/l	Taimehaigused, 1-9*				Pro- tein %
				ääris- laiksus	võrk- laiksus	pruun- laiksus	jahu- kaste	
Leeni	Eesti	65	651	2	3	4	5	11,1
Viire	Eesti	64	650	2	3	3	4	11,5
Anni	Eesti	64	655	2	3	3	4	12,0
Annabell	Saksamaa	65	623	2	3	4	4	11,6
Auriga	Saksamaa	63	661	2	3	4	2	11,8
Barke	Saksamaa	65	635	2	4	4	2	12,0
Justina	Saksamaa	60	629	2	3	3	2	11,0
Tocada	Saksamaa	65	634	2	4	4	3	11,1
Class	Suurbritannia	62	637	2	4	3	1	11,4
Inari	Soome	69	639	2	3	4	5	12,0
Wikingett	Rootsi	67	666	2	4	4	1	11,7
PD 95%		4	1	1	1	1	1	0,9
keskmine		64	644	2	3	4	3	11,6

*taimehaigused 1-9-palli, 1= ei nakatunud

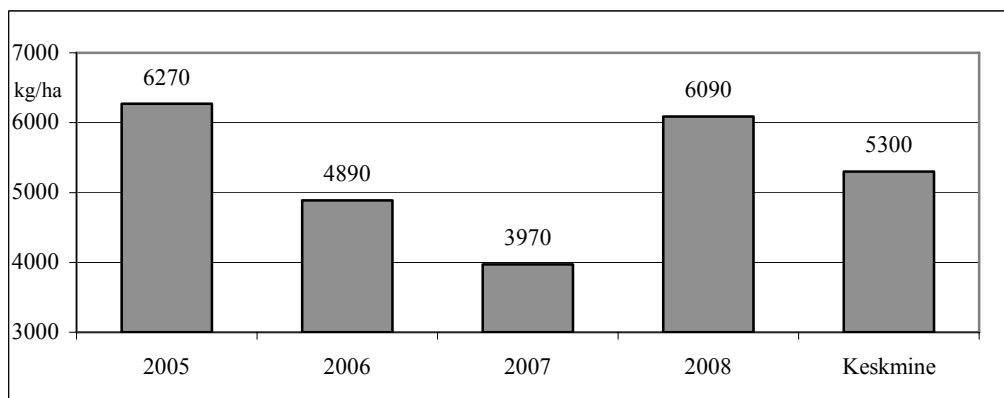
Sordilehe sortide võrdluskatse viidi läbi 10 m² katselappidel neljas korduses. Katsepõllul oli leostunud kamar-karbonaatne liivsavimuld, eelvili oli talinisu. Väetiseks kasutati Kemira Power 18 normiga N₉₀P₂₀K₃₈ kg/ha. Katse külvati 1.

mail külvikuga Hege-76. Külvisenorm oli 500 idanevat tera/m². Peale külvi põld rulliti. Kasvuajal pritsiti katsepõldu taimede 3–4 lehe kasvufaasis herbitsiidiga Sekator (0,3 kg/ha) ning maakirpude tõrjeks kasutati insektitsiidi Proteus (0,6 l/ha). Pritsimistõid tehti spetsiaalse katsepõldude pritsiga Hege-Tecnomat.

Taimede tärkamise ajal olid soodsad tingimused oraseid kahjustavate maakirpude paljunemiseks ja levikuks. Taimede arengut pidurdasid ka maikuu öökülmad. Mai lõpus hakkas vilja kasvu ja arengut takistama põud, mis süvenes juuni alguses. Oder oli muutunud 10. juuniks kiduraks, alumised lehed kolletusid ja kõrvalvõrsed hakkasid kanguma. Kõrsumise faasis sirgusid taimed kiiresti pikemaks, muutusid tugevamaks ja kõrvalvõrsed jätkasid kasvu. Pea loomise alguses juuni lõpus oli vili madal, jättes vähem arenenud kõrvalvõrsete tõttu hõreda mulje. Alanud vihmasadude tõttu kasvasid edaspidi kõrvalvõrsed peavõrsetest üle, moodustasid pikad ja üsna ilusad pead, mis parandas tunduvalt vilja seisu. Vilja valmimine oli ebaühtlane, kuna kõrvalvõrsed küpsesid hiljem. Vaatamata kevadsuvisele põuale kujunes odra saak keskmisest kõrgemaks. Augustivihmade tõttu aga vili lamandus ja koristustingimused olid ebasoodsad. Põllud muutusid liigniisketeks ja kuna sellistes tingimustes koristada ei saanud, läks osa vilja peas kasvama. See vähendas saaki ja alandas selle kvaliteeti. Saagikoristus venis, kuigi koristati igal võimalusel vihmahoogude vahel.

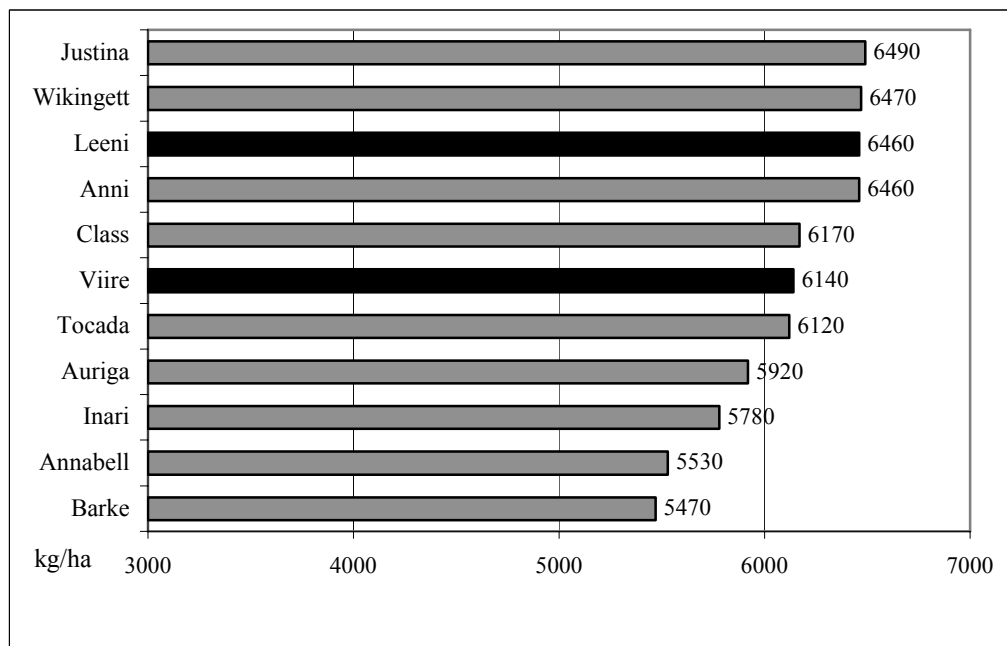
Katsetulemused

Terasaak. Kõigil vaadeldud aastatel 2005–2008 esines põud. Oder suutis Jõgeval tänu heale võrsumisele kevadel ja juuli lõpu vihmadele anda põuastel 2005. ja 2008. a väga hea terasaagi, vastavalt 6270 ja 6090 kg/ha. 2007. a põud alandas odra saagikust kõige enam (joonis 1). Sordilehe sortide keskmine terasaak oli siis kõige madalam, vaid 3970 kg/ha. Kuid nelja aasta keskmine terasaak kujunes suhteliselt heaks, 5300 kg/ha.



Joonis 1. Soovitatud sordilehe sortide keskmine terasaak (kg/ha) Jõgeval 2005-08. a

Soovitatud sortide sordilehes oli 2008. a 9 odrasorti. Nendega võrreldi uusi sorte 'Viire' ja 'Leeni' (joonis 2). Katses olnud sortide keskmine terasaak oli kõrge, 6090 kg/ha. 'Leeni' (6460 kg/ha) andis 2008. a veidi suurema terasaagi kui 'Viire' (6140 kg/ha), kuid see erinevus ei ületanud katsevea piire. Mõlemad sordid olid samal tasemel sortidega 'Justina' (6490 kg/ha), 'Wikingett' (6470 kg/ha), 'Anni' (6460 kg/ha) ja 'Class' (6170 kg/ha). Statistiliselt usutavalt jäid mõlema uue Jõgeva SAI sordi terasaakidest väiksemateks sortide 'Inari' (5780 kg/ha), 'Annebell' (5530 kg/ha) ja 'Barke' (5470 kg/ha) saagid.



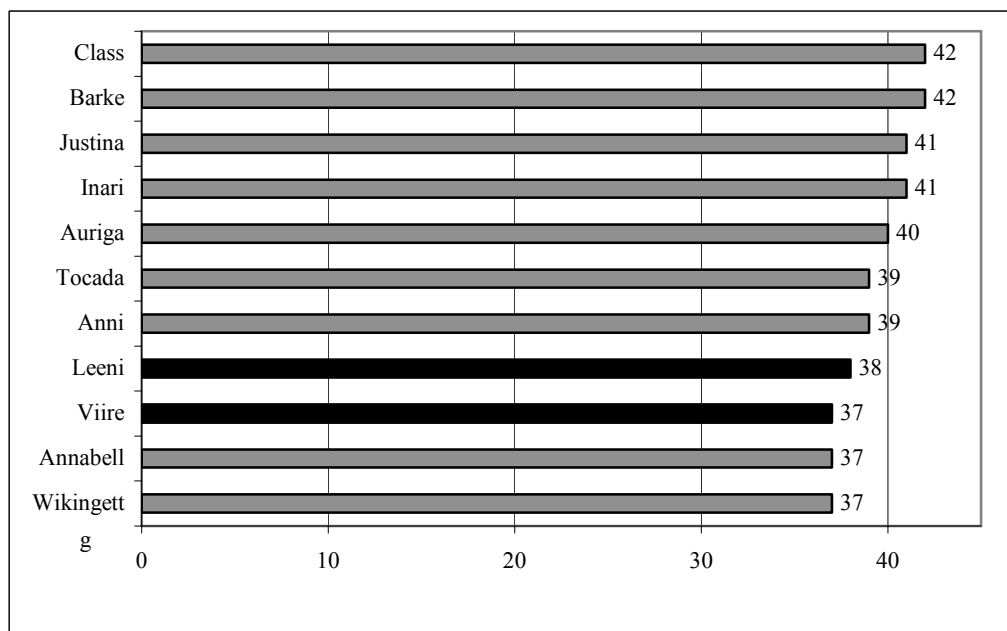
Joonis 2. Soovitatud sordilehe sortide keskmine terasaak (kg/ha) Jõgeval 2008. a.

Seisukindlus ja taime pikkus. Põua tõttu jäid odrataimed 2008. a lühikesteks, sortide keskmine pikkus oli 64 cm. Sordid erinesid üksteisest taime pikkuselt vaid 9 cm. Kõige pikema kõrrega oli 'Inari' (69 cm). Uued odrasordid 'Viire' ja 'Leeni' olid enam-vähem sama pika kõrrega kui standardsort 'Anni' (64 cm).

Vaatamata tugevale tuulele ja loomisjärgsetele sadudele oli sortide seisukindlus 8 ja 9 palli, vaid 'Inari' oli see 7 palli.

1000 tera mass oli sortide keskmisena 39 g. Uute sortide 'Leeni' ja 'Viire' 1000 tera mass oli standardsordi 'Anni' (39 g) vastavast näitajast 1 ja 2 g väiksem (joonis 3). Kõige suurema 1000 tera massiga (42 g) olid katses 'Barke' ja 'Class'.

Proteiinisaldus oli antud katses madal, sortide keskmisena 11,6%. 'Viire' ja 'Leeni' olid standardsordist 'Anni' (11,3%) vastavalt 0,5 ja 0,9 g madalama proteiinisaldusega. Teistest kõrgema proteiinisaldusega (12,0%) olid 'Anni', 'Inari' ja 'Barke'.



Joonis 3. Soovitatud sordilehe sortide keskmine 1000 tera mass (g) Jõgeval 2008. a

Mahumass. Mahumassi valdavaks nõudeks kokkuostul on 640 g/l. Kõigi sortide keskmine mahumass oli 644 g/l. ‘Viirel’ ja ‘Leenil’ oli see hea, vastavalt 650 ja 651 g/l. Standardsordi ‘Anni’ mahumass oli 695 g/l. Teistest sortidest madalama mahumassiga olid ‘Annabell’ (623 g/l), ‘Justina’ (629 g/l) ja ‘Tocada’ (634 g/l).

Taimehaigused. Pruunlaiksusesse nakatumise tase ei ületanud 3–4 palli, mis on suhteliselt madal. Ka võrklaiksusesse ei nakatunud ükski sort üle 4 palli. 2008. a esines jahukastet, 5 palli ulatuses nakatusid ‘Leeni’ ja ‘Inari’. Sortidel ‘Wikingett’ ja ‘Class’ ei olnud jahukastet. Äärislaiksust esines kõigil sortidel vähe, vaid 2 palli. Soovitatud sordilehe sortide katses ei esinenud 2008. a lendnõge ja triiptõbe.

Soovitatud sordilehe odrasortide morfoloogiline iseloomustus

Alates 2000. aasta septembrist kuulub Eesti Rahvusvahelise Uute Taimesortide Kaitse Liitu UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants). Seoses sellega on muutunud nõuded uutele sortidele rangemaks ja on vajalik hakata sordiaretustöö kõrval rohkem tegelema ka taimede morfoloogiliste tunnuste uurimisega. Tunnuste hindamisel on abiks UPOV-i metoodiline juhend, mille alusel kirjeldatakse põhjalikult uuritava sordi tunnuseid. Jõgeva Sordiaretuse Instituudis algas UPOV-i metoodikal põhinev ühtlikkusaretus suviniisuga 2002. aastal. Alates 2007. aastast on vastavad katsed ka odra aretuses.

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis aretatud uus sort ‘Leeni’ on püstiste lipulehtedega, pika ja veidi hõreda peaga, pikkade ohetega, pea seis poolpüstise ja

rõhtsa vahepealne ning silinderja pea kujuga. Sort paistab silma ohtetippude tugeva antotsüaanvärvuse intensiivsuse poolest, aga ka lipulehe kõrvakestel on antotsüaanvärvuse intensiivsus üsna tugev. Lipulehe lehetupe ja pea glaukosiidsus ehk vahasus on keskmine kuni tugev.

Eestis aretatud uus odra sort '**Viire**' on tugevalt kooldunud lipulehtedega, üsna tiheda peaga ja pikkade ohetega. Pea kuju on silinderjas ning pea seis poolpüstine kuni rõhtne. Parim tunnus eristamiseks on ohtetippude antotsüaanvärvuse intensiivsus, mis on tugev, ka kõrvakeste antotsüaanvärvuse intensiivsus on üsna tugev. Lipulehe lehetupe ja pea glaukosiidsus esineb keskmiselt või veidi tugevamalt.

Saksamaal aretatud sort '**Justina**' on tugevalt kuni väga tugevalt kooldunud lipulehtedega, pea on pikk, keskmise tihedusega ja pikkade ohetega, pea seis poollongus ja pea kuju silinderjas. Heaks tunnuseks on selle sordi puhul ohtetippude antotsüaanvärvuse intensiivsus, mis on nõrk, ja pea glaukosiidsus, mis on tugev, mistõttu on sorti teistest odrasortidest ka kergem eristada. Samuti on sort '**Justina**' erinev mõnedest teistest sortidest steriilsete pähikute rööpse asetuse poolest.

Rootsi sordil '**Wikingett**' esinevad suuremas osas püstised lipulehed, ainult 1/3 nendest on kooldunud, sort on keskmise pea tiheduse, keskmise pea pikkusega ja pikkade ohetega, pea kuju on silinderjas, pea seis poolpüstine kuni rõhtne. Sorti on hea teistest eristada ohtetippude antotsüaanvärvuse väga nõrga intensiivsuse poolest, samuti pea nõrga glaukosiidsuse poolest, mistõttu paistab sort põllul teiste sortide kõrval palju rohelisem.

Eesti silmapaistvaim sort '**Anni**' on põllul kõige lihtsamini äratuntav oma ülitugeva ohtetippude antotsüaanvärvuse intensiivsuse poolest. Samuti on sordil '**Anni**' ka teisi häid morfoloogilisi tunnuseid. Lipulehe kooldumine on üsna tugev, sort on keskmise pea tiheduse ja keskmise pea pikkusega ning pikkade ohetega, pea seis rõhtne ja pea kuju silinderjas. Glaukosiidsus on sordil keskmine või veidi nõrgem, lipulehe kõrvakeste antotsüaanvärvuse intensiivsus võib kõikuda nõrga kuni keskmise vahepeal.

Suurbritannia sordil '**Class**' on lipulehed keskmiselt kooldunud, lipulehe kõrvakeste ja ohete antotsüaanvärvuse intensiivsus keskmine. Sort on pika ja hõreda peaga, lühikeste ohetega, pea kuju koonusjas, mistõttu on hästi eristatav teistest sortidest, pea seis rõhtne kuni poollongus. Hea tunnus selle sordi eristamiseks on ka lipulehe lehetupe ja pea glaukosiidsus, mis on tugev kuni väga tugev. Teiste sortide kõrval on see sort põllul hallikas.

Saksamaal aretatud sordi '**Tocada**' lipulehed on tugevalt kooldunud, pika ja keskmise tihedusega peaga, pea kuju on silinderjas ja pea seis on poolpüstine kuni rõhtne, ohed pikad. Parim tunnus sordi eristamiseks teistest on lipulehe kõrvakeste antotsüaanvärvuse intensiivsus, mis on ülitugev, samuti on tugev antotsüaanvärvuse intensiivsus ohtetippudel. Glaukosiidsus on sellel sordil keskmine,

ära võib märkida ka, et steriilsete pähikute asend sordil on rööpne, mis on mitmete teiste sortidega võrreldes erinev.

Saksa sordi '**Auriga**' üheks tunnuseks teistest eristamisel on lipulehe kõrvakeste antotsüaanvärvuse intensiivsus, mis on ülitugev, lipulehtede kooldumine keskmine kuni tugev. Sordil on pea tihedus keskmine, pea kuju koonusjas kuni silinderjas, pea seis poolpüstine kuni rõhtne ning ohete pikkus keskmine. Head tunnused sordi eristamiseks on ka lehetupe ja pea glaukosiidsus, mis on tugev kuni väga tugev, samuti on tugev ka ohtetippude antotsüaanvärvuse intensiivsus.

Soome sordil '**Inari**' on lipulehed tugevalt kooldunud, lipulehe kõrvakeste antotsüaanvärvuse intensiivsus nõrk kuni keskmine, pika ja hõreda peaga, pikkade ohetega, pea seis poollongus ja pea kuju silinderjas. Sort paistab silma ohtetippude tugeva antotsüaanvärvuse intensiivsuse poolest. Hea tunnus on ka pea nõrk glaukosiidsus, mistõttu saab sorti eristada tunduvalt ererohelisema värvuse poolest, lehetupe glaukosiidsus on veidi tugevam. Steriilsete pähikute asend on nõrgalt V-kujuline, mis on ka eristamiseks hea tunnus.

Saksa sorti '**Annabell**' on kõige parem eristada ohtetippude antotsüaanvärvuse nõrga intensiivsuse poolest, sest mitmel sordil on just ohtetipud tugevalt värvunud. Samas aga lipulehe kõrvakeste antotsüaanvärvuse intensiivsus on tugev, mistõttu on ka selle tunnuse tõttu sorti hea eristada. Lipulehed on kooldunud keskmiselt, sort on keskmise pea tihedusega, lühikese peaga, pikkade ohetega ja lühikõrreline, pea seis on poolpüstine ja pea kuju on silinderjas. Glaukosiidsus on tugev või veidi nõrgem, steriilsete pähikute asend on rööpne, mis on samuti hea tunnus sortide üksteisest eristamiseks.

Saksa sordil '**Barke**' on lipulehed keskmiselt kooldunud, sort on keskmise pea pikkusega ja tihedusega, pikkade ohetega, pea kuju on silinderjas ja pea seis poollongus. Parim tunnus selle sordi teistest eristamiseks on taime pikkus, mis on lühike, sest enamus odrasordid on keskmise kõrrepikkusega. Lipulehe kõrvakeste ja ohtetippude antotsüaanvärvuse intensiivsus on keskmine, samuti on lipulehe lehetupe ja pea glaukosiidsus keskmine.

Kokkuvõte

Vaatamata kevadsuvisele põuale kujunes odra saak keskmisest kõrgemaks. Augustivihmade tõttu aga vili lamandus ja koristustingimused olid jätkuvate vihmade tõttu ebasoodsad ja osa vilja läks peas kasvama. See vähendas bioloogilist saaki ja alandas selle kvaliteeti. Mõlemad uued sordid 'Leeni' ja 'Viire' olid saagikuselt samal tasemel kõige suurema terasaagiga soovitatud sordilehe sortidega 'Justina', 'Wikingett', 'Anni' ja 'Class'. 'Inari', 'Annebell' ja 'Barke' saagid jäid uute sortide terasaakidest usutavalt väiksemateks. 1000 tera massi ja mahukaalu näitajad olid sel aastal keskmisel tasemel või alla selle. Proteiinisaldus oli madal ja taimehaigustesse nakatusid sordid mõõdukalt.

ILMASTIKUTINGIMUSTE MÕJU SUVINISU SORTIDE SAAGIKUSELE JA KVALITEEDILE 2008. AASTAL

Anne Ingver

Sissejuhatus

Sordilehe sorte on Jõgeva Sordiaretuse Instituudi katsetes uuritud pikka aega ja kahte sarnast aastat pole olnud. 2008. aastat iseloomustas sademete ebahühtlane jaotumine vegetatsiooniperioodi jooksul. Sademetevaene oli mai ja juunikuu esimene pool ning väga vihmane suve teine pool, eriti august. Seetõttu kujunesid koristusolud raskeks, kasvuaeg venis pikaks ja vilja kvaliteet jäi madalaks.

Materjal ja meetodika

Katses uuriti 13 suvinisu Sordilehe sorti: 'Azurite' (Suurbritannia), 'Mooni', 'Helle' ja 'Meri' (Soome-Eesti koostöö), 'Manu' (Soome), 'Vinjett', 'Zebra', 'SW Estrad' ja 'SW Kadriļ' (Rootsi), 'Trappe', 'Picolo', 'Triso' ning 'Monsun' (Saksa).

Katsed külvati 29. aprillil. Külviseme puhiti eelnevalt puhisega Maksim Star 025 FS. Katsepõllule anti väetist Kemira Power 18 normiga $N_{90}P_{20}K_{38}$. Külvisenorm oli 600 idanevat tera ruutmeetrile. Põllul viidi läbi nii umbrohutõrje (Sector OD 150 ml ha⁻¹) kui ka seoses erakordselt suure maakirbu ja vähemal määral lehetäide levikuga ka kahjuritõrje (Proteus 0,6 l ha⁻¹). Vastavalt valmimisele ja vihma pausidele, toimus katselappide valikkoristus peamiselt vahemikus 21–29. augustini. Seisu- ja haiguskindlus hinnati 1–9 pallilises skaalas, kusjuures 1 pall tähendas haigusvaba või täielikult lamandunud vilja.

Ilmastik. 2008. aasta vegetatsiooniperiood oli väga varieeruv. Keskmisest päiksepaistelisemad olid aprill ja mai. Maikuu jätkusid öökülmad ja ilm oli keskmisest tuulisem, sademetevaesem. Juunikuu esimesel poolel pöud jätkus, kuu teine pool oli vihasem. Juuli oli jahedapoolne, päikesepaistet jätkus keskmiselt, järgnev kuu oli aga viimase 40 a. kolme väiksema päikesepaistega augustikuu seas. Sademeid tuli aga palju. Jõgeval jäi augustis vihmata vaid 5 päeva ja sademete summa, 195 mm, ületab viimase 86 a keskmist enam kui kahekordselt. Hilised sordid said sademeid varasematest oluliselt enam.

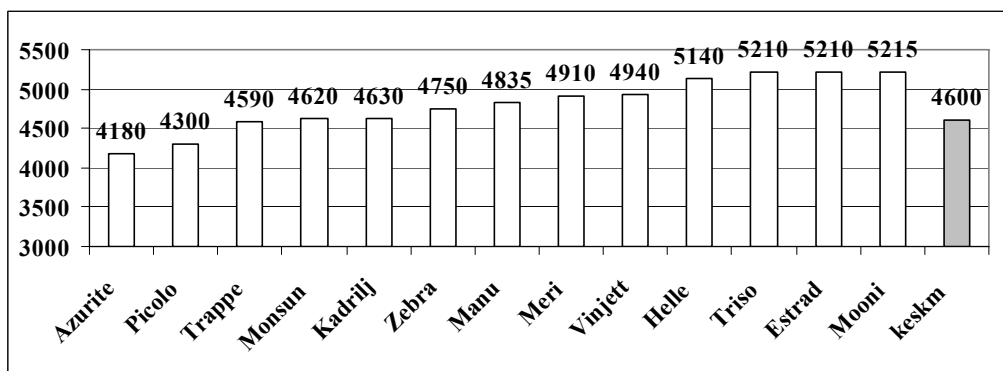
Tulemused ja arutelu

Kasvuaeg oli pikk, sortide keskmisena 118 päeva. See oli viimase 13 aasta kõige pikem kasvuaeg. Hilisemad olid Rootsi sort 'SW Estad' ja Saksa sort 'Trappe' 121 päevaga. Kõige varajasemad olid 'Manu' ja 'Meri' (112 p), järgnesid 'Helle' ja 'Mooni' 113 päevaga.

Saagikus. Sordilehe 13 sordi keskmine saak 4810 kg ha⁻¹ oli pisut üle 13 uuritud aasta (1996-2008) keskmise. Kõige saagikam (joonis 1) oli seekord

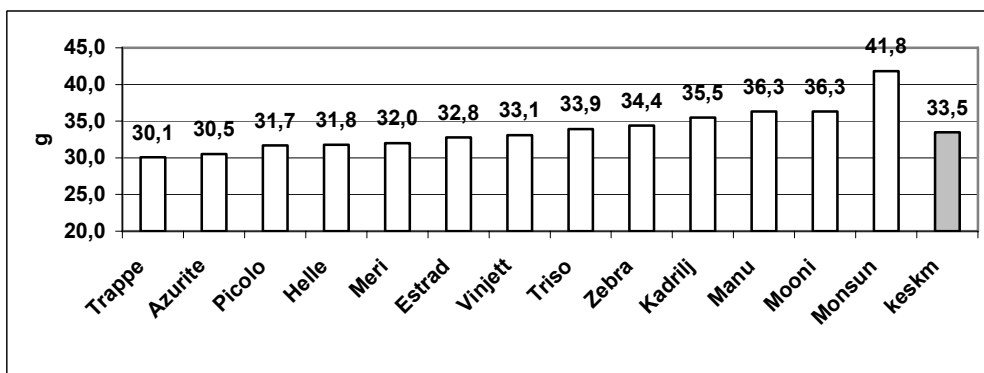
hoopis varajane sort 'Mooni' (5215 kg ha⁻¹). 'Mooniga' usutavalt sama saagikad olid veel kaks varajast sorti – 'Helle' ja 'Meri', hilised 'SW Estrad' ja 'Triso' ning keskvalmiv 'Vinjett'. Teistest usutavalt väiksema saagi andsid uus hiline Suurbritannia sort 'Azurite' ja Saksa sort 'Picolo'. Sarnane olukord, kus hilised sordid jäid saagikusele varajastele alla, oli ka vihmasel 1998. aastal. Ühest varasemast uurimisest selgus, et aastate keskmisena oli varajane Soome sort 'Manu' parema saagi stabiilsusega kui hiline Saksa sort 'Munk' (Ingver, Koppel, 2006).

Kõigil joonistel tähistab parempoolne tulp 13 viimase aasta keskmist tulemust.



Joonis 1. Suviniisu sortide saagik (kg ha⁻¹) 2008. a. Jõgeva SAI katses

1000 tera mass. 2008. aastal kasvas suviniisu tera keskmise suurusega. Sortide keskmine 1000 tera mass oli 33,9 g (joonis 2), mis on 13 aasta keskmisega (33,6 g) praktiliselt võrdne.

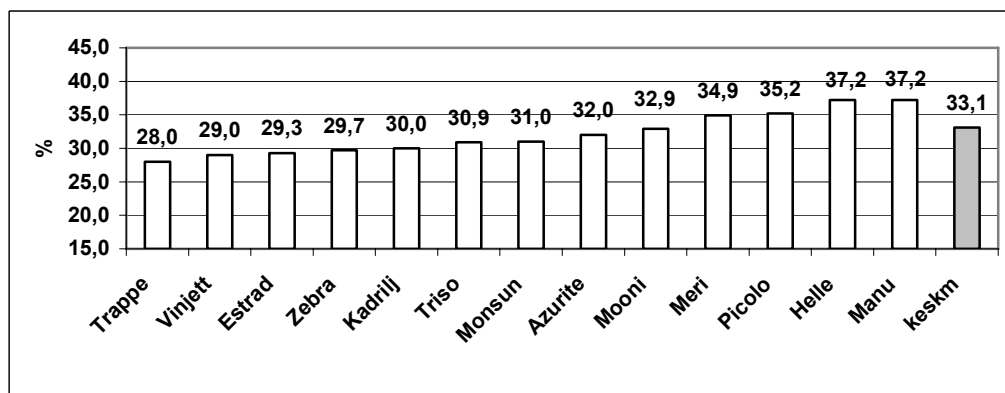


Joonis 2. Suviniisu sortide tuhande tera mass (g) 2008. a. Jõgeva SAI katses.

Teistest oluliselt suurema teraga oli sort 'Monsun' 41,8 g, millele järgnesid varajased sordid 'Mooni' ja 'Manu' 36,3 g. Kõige väiksema teraga olid hilised sordid 'Azurite' 30,1 g ning 'Trappe' 30,5 g.

Mahumass jäi aastate ühes madalamaks, tunduvalt alla 13 aasta keskmisele (752 g l^{-1}) tasemele. See aga tähendab, et ükski sort peale ‘Manu’ (774 g l^{-1}) ei ületanud kokkuostu miinimumnõuet 750 g l^{-1} . Mahumass jäi vahemikku $660\text{--}774 \text{ g l}^{-1}$. Kõrgema mahumassiga olid kõik varajased sordid ‘Meri’ 747 g l^{-1} , ‘Helle’ 732 g l^{-1} , ‘Mooni’ 730 g l^{-1} ja viimasega võrdne hilisem sort ‘Picolo’. Madalama mahumassiga olid hilised sordid ‘Azurite’ 660 g l^{-1} ja ‘SW Estrad’ 670 g l^{-1} .

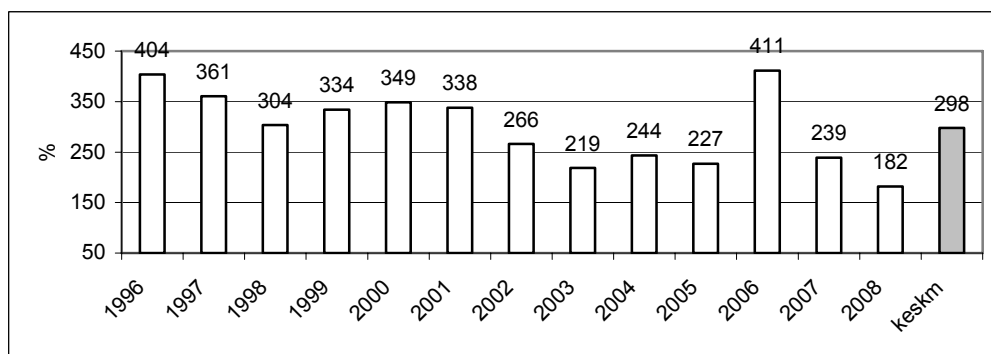
Proteiini- ja kleepevalgusisaldused jäid aastate keskmisele tasemele, sortide keskmisena vastavalt 14,2 ja 32,0%. Kõrgema proteiinisisaldusega nagu ka varasematel aastatel olid varased sordid ‘Manu’ 16,6% ja ‘Helle’ 15,9% ning madalaimaga Saksa sort ‘Trappe’ 12,8% ja Rootsi sort ‘Vinjett’ 12,9% (joonis 3). Kleepevalgusisalduses oli sama tendents, mis proteiini puhulgi - kõrgeim kleepevalk oli sortidel ‘Manu’ ja ‘Helle’ 37,2% ja väikseim sortidel ‘Trappe’ 28,0% ja ‘Vinjett’ 29,0%.



Joonis 3. Suvinisu sortide kleepevalgusisaldus (%), 2008. a. Jõgeva SAI katses

Gluteeniindeks. Saiaküpsetuseks loetakse optimaalseks kui see näitaja jääb vahemikku 60–90%. Ta näitab kleepevalgu tugevust ja seega ka küpsetuskvaliteeti. Mida nõrgem on kleepevalk, seda halvemini suudab taigen hoida käärimisel tekkivat süsihappegaasi kinni ja ei kerki. Gluteeniindeksid olid juba teist aastat järjest madalad, keskmisena vaid 51%. Põhjuseks 2008.a. ilmselt vähesest päikese- ja liigniiskusest tulenev stress. Optimaalsest madalamaks jäi see näitaja kõigil sortidel peale ‘Manu’ (63 %) ning ‘Monsuni’ (60%). Kõige madalam oli see sortidel ‘SW Estrad’ ja ‘Mooni’ (30%).

Langemisarv. Selle näitaja poolest oli erakordne aasta – 13 aasta kõige madalamad langemisarvud, sortide keskmisena vaid 182 sek. Optimaalset 250 sekundit ületasid vaid ‘Picolo’ (284 sek) ja ‘Meri’ (283 sek). Järgnesid teised varajased sordid, mis küpsesid põllul varem ja koristati enne suurte vihmade jätkumist. Hilised sordid said varajastest 8 lisa sajupäeva ja ligi 30 mm enam sade- meid.



Joonis 4. Suvinisu sortide keskmine langemisarv Jõgeva SAI-s aastatel 1996–2008

Haigused. 2008. aasta oli haiguste esinemiseks soodne. Keskmisest enam esines jahukastet ning lehelaiksusi – DTR-i (nisu pruunlaiksus) ja kõrreliste pruunlaiksust, vähesel määral ka helelaiksust. Jahukaste nakkusele olid vähem vastuvõtlikud ‘Trappe’ (3,0 palli) ja ‘SW Estrad’ (4,4 p) ning enam vastuvõtlikud ‘Mooni’ (7,6 p), ‘Monsun’ ja ‘SW Kadriļ’ (6,7 p). Enam kui helelaiksust on viimastel aastatel levima hakanud varasema nakkuse algusega DTR. Vastupidavamaks osutusid ‘SW Estrad’ (4,5) ja ‘SW Kadriļ’ (4,9) ning vastuvõtlikemaks ‘Triso’ (6,7) ja ‘Monsun’ (6,5). Varasematest aastatest enam esines ka kõrreliste pruunlaiksust, kuigi keskmine nakkus jäi 3,4 palli. Helelaiksuse nakkus jäi madalaks, sortide keskmisena vaid 1,6 palli.

Seisukindlus ja pikkus. Juunikuise põua tõttu jäid taimed kasvult keskmisest lühemaks (76 cm). Seetõttu ka tugevat lamandumist ei esinenud.

Kokkuvõte

2008. aastat iseloomustas ebahütlane sademete jaotus – põud juuni esimesel poolel ja liigne niiskus edasisel kasvuperioodil. Keskmisele tasemele jäi nii saak, tera suurus kui ka proteiini ja kleepevalgu sisaldus. Kleepevalk jäi nõrgaks. Pidevate vihmade tõttu hakkas vili peas kasvama ja määrati 13 aasta kõige madalamad langemisarvud. Peas kasvamamineku tõttu vähenes mahumass ja oli üks aastate madalamaid. Jahe ja niiske ilm venitas taimede valmimist ning registreeriti 13 aasta pikim sortide keskmine kasvuaeg. Haigustest esines rohkem jahukastet ja lehelaiksusi. Enam kui helelaiksust on levima hakanud varasema nakkuse algusega DTR. Kahjureid levis taas ulatuses, mille tõttu tekkis vajaduse neid tõrjuda. Suurenes maakirpude ja rukki-pahksäase levik.

Kasutatud kirjandus

Ingver, A., Koppel, R. (2006). Ilmastiku mõju suvinisu saagi kujunemisele. Teadustööde kogumik. Agronoomia 2006. Koostaja H. Nurmekivi. Jõgeva AS Altex, lk. 102-105.

KAERA SORDILEHE SORTIDE OMADUSED 2008. AASTA KASVUTINGIMUSTES

Ilmar Tamm, Tiia Kangor

Sissejuhatus

Kaera, nagu teistegi teraviljade sortide omadused sõltuvad suurel määral kasvuaasta ilmastikutingimustest. Sordid erinevad vastupidavuselt põuale, haigustele, lamandumisele jt saagikust ning kvaliteeti mõjutavatele teguritele. Seepärast võivad mõnel aastal näidata paremaid tulemusi ühed, teisel aastal teised sordid. Alljärgnevalt antakse ülevaade kaera sordilehe sortide katsetulemustest Jõgeval 2008. a kasvutingimustes.

Sordilehe kaerasordid

Eesti sordilehel oli 2008. a 14 kaerasorti. Kõige rohkem, 7 sorti, on pärit Saksamaalt. Need on 'Jumbo', 'Aragon', 'Freddy', 'Nelson', 'Duffy', 'Ivory' ja 'Flämingsprofi'. Rootsi sorte on sordilehel 4: 'Freja', 'Belinda', 'Vendela' ja 'SW Kerstin'. 'Eugen' on pärit Austriast. Eesti kaerasortidest on sordilehel 'Jaak' ja 'Villu'.

Metoodika ja katsetingimused

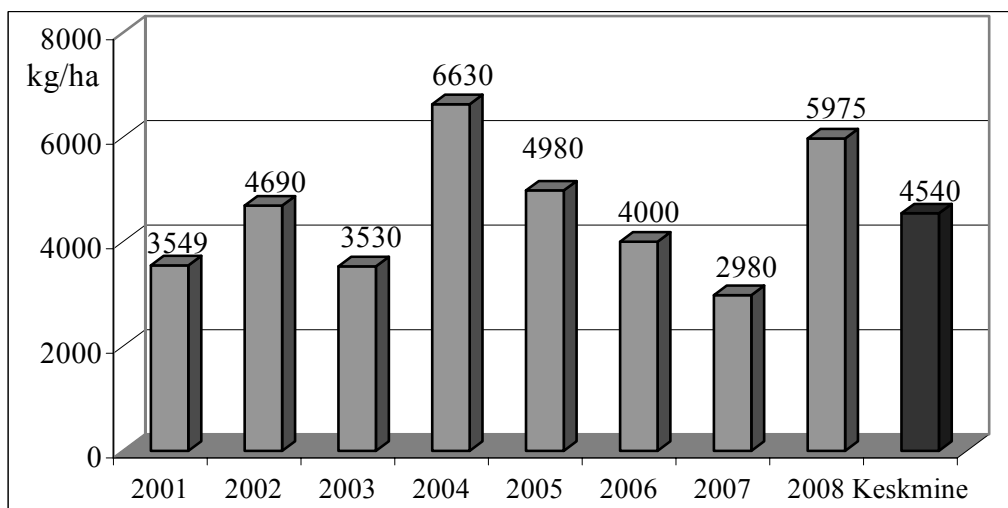
Sordilehe kaerasortide võrdluskatse külvati Jõgeva SAIs 2008. a 9 m² katselappidele 5 korduses. Külvieelsel aastal oli katsepõllul mustkesa. Katse külvati 29. aprillil, külvisenorm oli 600 idanevat tera/m². Katsepõllule anti väetist Kemira Power 18 normiga N₇₀P₁₆K₂₉ kg/ha. Umbrohutõrje tehti taimede 4.–5. lehe kasvufaasis herbitsiidide Lintur (120 g/ha) ja MCPA (500 ml/ha) seguga. Lehetäide tõrjeks kasutati herbitsiidi Proteus (600 ml/ha).

Külviaegsed ja -järgsed ilmad olid Jõgeval 2008. a kuivad. Kaer tärkas 11–12 päevaga. Tärgranud taimede arengut pidurdasid maikuu öökülmad. Mai teisel ja juuni esimesel poolel kannatas kaer tugevasti põua käes. Juuni teisest poolest algas aga sademeterohke periood, mis põhjustas arvukat hilisvõrsumist. See parandas oluliselt saagikust. Vili valmis aga ebaühtlaselt ja selle kasvueg oli keskmisest pikem. Tugevate vihmade ja tuulte mõjul lamandus katse osaliselt. Taimahaigustest nakatusid kaerasordid vähesel määral kroonroostesse ja pruunlaiksusesse.

Sordilehe kaerasortide katse tulemused.

Terasaak. Sordilehe kaerasortide keskmine terasaak oli 2008. a vaatamata tugevale põuale vegetatsiooniperioodi esimesel poolel hea (5975 kg/ha) (joonis 1). Viimase 8 aasta jooksul oli see katsetes suurem vaid 2004. a (6630 kg/ha), ülejäänud aastatel jäi aga oluliselt väiksemaks. Sademeterohke kasvuperioodi

teine pool andis kaerale võimaluse edukalt taastuda kevadisest põuast tingitud arengupidurdusest. Juuni keskpaigaks olid kaera taimed jäänud niiskusepuudusel tavapärasest tunduvalt lühemaks, taimik oli hõre. Alanud vihmad põhjustasid aga arvukat võrsumist. Hiljem arenenud võrsed kasvasid peavõrsetest pikemaks ja neil moodustusid suuremad pöörised kui peavõrsetel. Sellistes ilmastikutingimustes oli eelis suurema võrsumisvõime ja pikema kasvuajaga sortidel. Kevadperioodil suutsid edukamalt areneda aga hea põuakindlusega sordid.



Joonis 1. Sordilehe kaerasortide keskmised terasaagid Jõgeval 2001.–2008. a

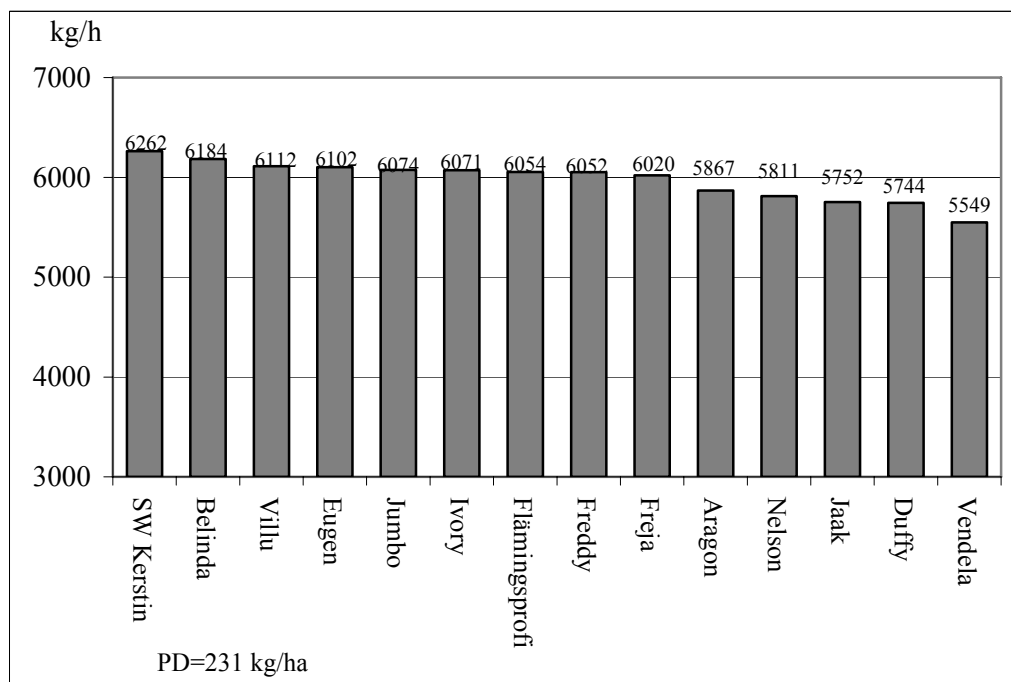
Kaerasortide terasaagid jäid 2008. a vahemikku 5549 – 6262 kg/ha (joonis 2). Mitmete sortide saagierinevused jäid 2008. a väikesteks, ületamata katsevea piire. Üheksa kaerasordi terasaagid olid üle 6000 kg/ha, ulatudes sordil ‘SW Kerstin’ 6262 kg/ha. Teised suurema terasaagiga sordid olid ‘Belinda’, ‘Villu’, ‘Eugen’, ‘Jumbo’, ‘Ivory’, ‘Flämingsprofi’, ‘Freddy’ ja ‘Freja’.

Seisukindlus ja taime pikkus. Tugevad tuuled ja sademed põhjustasid 2008. a lamandumist kõigil kaerasortidel. Siiski ei lamandunud ükski sort katses täielikult. Sordilehe sortide seisukindluse hinded oli 5–8 (tabel 1) ‘Jaak’, ‘Belinda’, ‘Eugen’, Nelson’ ja ‘SW Kerstin’ lamandusid katses vaid vähesel määral.

Sortide taime pikkused olid 79–91 cm, erinedes seega kuni 12 cm. Teistest pikema kõrrega (91 cm) olid ‘Jaak’ ja ‘Nelson’ ning ‘Belinda’ (90 cm). Vaatamata pikemale kõrrele olid kõik nimetatud sordid katses kõige vähem lamandunud kaerasortide hulgas.

Kasvuaeg. Juunikuiste vihmade ajal arenema hakanud kõrvalvõrsed valmisid peavõrsetest hiljem. Seetõttu venis kaera kasvuaeg sel aastal tavapärasest tunduvalt pikemaks, olles sortide keskmisena 120 päeva. Kaer valmis ebaühtlaselt, koristatud viljas oli küpsemata rohelisti teri. Sortide kasvuajad olid 118–122 päeva,

erinedes kuni neli päeva. 'Ivory' ja 'Aragoni' kasvuajaks määrati 118 päeva, 'SW Kerstin' valmis 122 päevaga. Ülejäänud sortide kasvuaegade pikkused olid sarnased, erinedes vaid 1–2 päeva.



Joonis 2. Sordilehe kaerasortide terasaaagid Jõgeval 2008. a

Tera kvaliteediomadused. Kaerasortide keskmine 1000 tera mass oli 2008. a 36,8 g, mis on lähedane viimaste aastate keskmisele tasemele. Sortide 1000 tera massid jäid vahemikku 34,1–41,7 g. Suurema teraga olid 'Ivory' (41,7 g) ja 'Jaak' (39,4 g).

Kaera terade sõklasus oli sel aastal sordilehe sortide keskmisena vaid 22,4%, mis on tunduvalt väiksem viimase 8 aasta keskmisest tasemest (24,9%). Sortide sõklasused varieerusid 2008. a vahemikus 20,7–24,1%. Teistest sortidest mõnevõrra väiksema sõklasusega olid 'Ivory' (20,7%) ning 'Vendela' ja 'Flämingsprofi' (21,2%).

Sordilehe sortide keskmine mahumass (484 g/l) oli sel aastal lähedane 8 aasta keskmisele tasemele (478 g/l). Mahumassid jäid sortidel vahemikku 470–510 g/l. Suurema mahumassiga olid 'Duffy' (510 g/l), 'Aragon' (505 g/l) ja 'Villu' (498 g/l).

Proteiinisaldus oli kaeral 2008. a katses sortide keskmisena 10,3%, mis jäi viimase 8 aasta keskmisest tasemest (11,4%) väiksemaks. Suure terasaagi korral on proteiinisaldus enamasti väiksem. Sordilehe kaerasordid erinesid 2008. a proteiinisalduselt vaid kuni 1,6%. Suurema proteiinisaldusega olid 'Vendela' (11,2%), 'Jaak' (11,0%) ja 'Eugen'.

Haiguskindlus. Kaera taimehaiguste levikuks ei olnud 2008. a ilmastiku-tingimused soodsad. Vähesel määral esines kroonroostet ja pruunlaiksust. Kroonroostesse nakatusid sordilehe sordid ainult 1,7 ja pruunlaiksusesse 2,2 palli ulatuses 9 pallisel skaalal, kus 1 tähistas haiguse puudumist ja 9 väga tugevat nakatumist.

Tabel 1. Sordilehe kaerasortide taime pikkused, kasvuajad ja tera kvaliteediomadused 2008. a.

Sort	Seisu- kindlus 1-9 palli ^a	Taime pikkus cm	Kasvu- aeg päevi	1000 tera mass g	Sõkla- sus %	Mahu- mass g/l	Proteiin %
Aragon	7	79	118	34,1	23,6	505	10,5
Belinda	8	90	122	37,4	22,0	475	10,3
Duffy	5	84	120	34,2	22,8	510	9,8
Eugen	8	83	119	37,1	22,3	488	11,0
Flämingsprofi	5	84	120	37,0	21,2	468	10,3
Freddy	5	87	121	35,7	23,9	485	9,6
Freja	6	87	120	35,1	22,0	490	9,7
Ivory	6	88	118	41,7	20,7	473	10,0
Jaak	8	91	120	39,4	21,9	478	11,0
Jumbo	7	83	121	36,8	22,7	483	10,3
Nelson	8	91	120	38,2	24,1	475	10,4
SW Kerstin	8	86	122	36,8	21,8	470	10,6
Vendela	7	85	121	36,9	21,2	478	11,2
Villu	5	88	120	35,4	22,7	498	9,8

* 1–9 palli skaala, kus 1 tähistab täiesti lamandunud, 9 täiesti püstist vilja

Kokkuvõte

Kaera sordilehe sortide terasaigid olid 2008. a vaatamata suve esimese poole tugevale põuale ja hilisemale lamandumisele head. Sortide kasvu-aeg venis tänu hiljem arenenud arvukatele kõrvalvõrsetele tavapärasest pikemaks. Kaera 1000 tera massid ja mahumassid olid 2008. a lähedased viimase kaheksa aasta keskmisele tasemele. Tera proteiinisaldused ja sõklasused jäid keskmisest väiksemateks. Taimehaigusi esines vähe.

Suurema terasaagiga sortide saagierinevused olid 2008. a suhteliselt väikesed, jäädes enamasti katsevea piiridesse. Saagikamad olid 'SW Kerstin', 'Belinda', 'Villu', 'Eugen', 'Jumbo', 'Ivory', 'Flämingsprofi', 'Freddy' ja 'Freja'. 'Ivory' ja 'Jaak' olid teistest sortidest suurema 1000 tera massiga. Kõige suurem terade proteiinisaldus oli sortidel 'Vendela', 'Jaak' ja 'Eugen' Suure mahumassi poolest paistsid silma 'Duffy', 'Aragon' ja 'Villu'.

TALITRITIKALE KATSETULEMUSI JÕGEVA SAIS

Reine Koppel

Tritikale levik maailmas ja Eestis

Tritikale (lad keeles *triticale*) on hübriid nisust (*triticum*) ja rukkist (*secale*). On levinud arusaam, et tritikale on omandanud nisult kõrge saagipotentsiaali ja hea kvaliteedi ning rukkilt vähenõudlikkuse kasvutingimustele ning hea haiguskindluse. Kuigi tritikalet kasvatatakse peamiselt söödakultuurina, on teda tutvustatud ka kui tervislikku toiduainet ning hommikueine teraviljatoodete ühte komponenti.

Eesti Statistikaamet andmetel (www.stat.ee) hakati talitritikalet Eestis laiemalt kasvatama 2001. a, mil selle kultuuri kasvupind oli 4,2 tuhat ha. Suurim kasvupind on senini olnud 2003. a (7,2 tuh ha). FAO andmetel on suurim tritikale kasvataja maailmas Poola -1,26 milj ha (<http://faostat.fao.org/>). Sellele järgnevad Valgevene, Saksamaa, Austraalia, Prantsusmaa ja Hiina. Balti riikidest on suurim tritikale kasvataja Leedu (kasvupind Eestist ligi 20 korda suurem), kuid ka Läti kasvatab tritikalet Eestist ligi 2,5 korda suuremal pinnal. Samas on Eestis tritikale saagikus Lätiga ja Leeduga võrreldes suurem (Eestis keskmine saagikus 2007. a FAO andmetel 3,6 t/ha, Lätis 2,5 ja Leedus 2,8 t/ha).

Kuigi Jõgeva Sordiaretuse Instituudis (SAI) talitritikale aretusega ei tegeleta, oleme alates 2001. a külvanud koos talinisu kollektsoonkatsega ka tritikale katse, et selgitada välja ühe kultuuri kasvatamise eelised teise ees. 2009. a alguses on Eesti sordilehel 4 tritikale sorti, neist 2 ('SW Talentro' ja 'Lamberto') on olnud Jõgeva katsetes alates 2002. a. Lisaks lähimaades levinud tritikale sortidele, on Jõgeva katstes olnud ka Lätis Priekuli aretusinstituudis aretamisel olevad tritikale genotüübid.

Saak

Tritikalet kasvatatakse Euroopas eelkõige söödakultuurina (Alaru, 2005). Nisul valitakse söödaks kasvatamiseks eelkõige suuresaagilised sordid. Talinisu ja tritikalet Jõgeva katstes võrreldes olid 2005 -2007 talinisu keskmised saagid suuremad kui talitritikalel, 2008. aastal aga oli tritikale keskmine saak ligi 2 t/ha suurem. Tritikale genotüüpide saagi varieerumine nende nelja aasta jooksul oli suurem. Jõgeval katstes olnud tritikale sordid ei kannatanud ühelgi katseaastal talvekahjustuste käes, niisiis ei saa talinisu madalamaid saake põhjendada ka sellega. Tritikaledest oli suurima keskmise saagiga 'Lamberto' (7814 kg/ha) (tabel 1), mis ületas keskmiselt saagikuselt ka saagikaimaid talinisu sorte 'Ebi' (7752 kg/ha) ja 'Olivin' (7469 kg/ha). Kuigi talitritikale sordil 'Ulrika' oli 2008. a saak üle 10 t/ha, oli see sort nelja aasta keskmistel andmetel viimasel kohal – 2006. ja 2007. a oli selle sordi saak ainult 4 t/ha piires.

Tabel 1. Talitritikale ja talinisu sortide omaduste võrdlus. Jõgeva SAI 2005-2008. a katseandmete põhjal.

Sort	Saak	Kasvu- aeg	Prot. sis.	Mahu- mass	1000 tera mass	Langem. arv
	kg/ha	päevi	%	g/l	g	sek
Talitritikale						
9534-22	7078	324	11,5	698	49,6	77
Fidelio	6727	325	11,1	687	47,5	68
Lamberto	7814	322	11,1	714	42,5	119
Prego	6832	320	11,0	693	39,3	101
SW Talentro	6601	323	11,2	710	49,2	92
Ulrika	6287	324	11,1	682	44,9	77
Talinisu						
Ada	7006	320	12,2	799	39,5	312
Anthus	7367	325	10,3	757	45,2	244
Bjorke	7334	322	11,6	779	44,4	292
Compliment	7149	322	11,4	774	45,4	288
Ebi	7752	325	11,9	769	48,2	197
Flair	6711	324	10,5	730	43,5	155
Gunbo	7065	329	11,6	739	43,8	231
Korweta	6603	326	12,1	757	45,0	279
Lars	7329	322	11,5	763	43,3	280
Olivin	7469	327	11,4	773	41,4	252
Portal	7190	325	11,6	742	42,1	351
Ramiro	7419	317	11,3	784	47,0	214
Širvinta 1	7105	319	11,6	766	49,6	260
Tarso	6812	323	11,9	778	40,0	348
Vergas	7091	324	11,6	759	44,8	153

Klasteranalüüs nelja aasta saagiandmetega näitas, et talinisu rühmituvad omaette gruppidesse ja tritikaled omaette. Ainus erand oli talinisu sort 'Gunbo', mis oli sarnane talitritikalede 'SW Talentro', 'Prego', aretise 9534-22 saagitase-
metega erinevatel aastatel. Kuna tritikalel on jõulisem juurestik kui nisul, suudab ta paremini taluda kasvatamist ekstreemsemates tingimustes - näiteks vähemviljakamal, ebasobivama happesusega mullastikul. Kui soodsates tingimustes ületab talinisu tritikale saagikuse, siis vähemsoodsates tingimustes ületab tritikale nisu saagikuse. 2008. a korraldas Jõgeva SAI katse, kus 15 erinevat talinisu genotüüpi ja üks tritikale aretis, olid külvatud Olustveresse, Kuusikule ja Jõgevale. Sellest katsest nähtus, et tritikale saagikus oli Kuusikul, talinisu jaoks kõige kehvemal mullal, võrdluses olnud genotüüpidest kõige suurem. Viljakatel muldadel Olustveres ja Jõgeval oli see tritikale aretis saagikuselt teisel kohal. Kolme katse-
koha saagiandmeid kokkuvõttes selgus, et tritikale saagikus varieerus erinevates kasvutingimustes kõige vähem (variatsiooni koefitsient oli kõige väiksem).

1000 tera mass

Tritikale 1000 tera mass on nelja aasta ja kõikide genotüüpide keskmisena olnud 0,7g suurem kui talinisul. Nii nagu 2008. a olid tritikalel viimase nelja aasta suurimad saagid, olid sel aastal ka suurimad terad. Nelja aasta keskmisena on olnud suurim aretise 9534-22 tera - 1000 tera mass 49,6 g. Kuid samal tasemel on ka suurima teraga talinisu sort 'Širvinta 1' (49,6g). Väikseima 1000 tera massiga sort 'Ada' (39,5 g) aga ületab väikseima teraga tritikale sorti 'Prego' (39,3g). 2006. a, mil keskmine tera suurus oli viimase nelja aasta väikseim, ületas suurima teraga tritikale aretis 9234-2 (44,0 g) suurima teraga talinisu sorti 'Širvinta 1' 2,1 g võrra. 4 aasta andmete klasteranalüüs näitas, et tera suuruse poolest kuuluvad ühte gruppi tritikale genotüübid 'SW Talentro', 'Fidelio', 9534-22 ja suureteralised talinisu sordid 'Ramiro', 'Ebi' ja 'Širvinta 1'. Samas kuulusid väikese teraga sortide rühma 'Ada', 'Tarso' ja 'Prego'.

Kasvuaeg

Talinisu ja tritikale genotüüpide keskmine kasvuaeg nelja aasta ja kõikide sortide keskmisena ei erinenud. Talinisu sordid 'Gunbo', 'Olivin' ja 'Korweta' ületasid kõikide katses olnud tritikale sortide kasvuaega. Tritikaledest oli pikima kasvuajaga 'Fidelio' (võrdne kasvuaeg 'Portaliga'). Talinisu sordilehe lühima kasvuajaga sordid on 'Ramiro', 'Širvinta 1' ja 'Ada'. Varajasim tritikale sort 'Prego' oli 4 aasta keskmisena kasvuajalt võrdne 'Adaga'. Suurimaid saake andnud tritikale 'Lamberto' oli 'Adast' keskmiselt ainult 2 päeva hilisem. Samas aga 2008. aastal, mil 'Lamberto' saak oli üle 10 t/ha, oli selle sordi kasvuaeg 'Adast' 8 päeva pikem. Kuigi küpsuseni jõuavad nisu ja tritikale ühel ajal, toimub tritikale loomine ajaliselt varem ja seega jääb faas loomisest küpsuseni tal pikemaks kui nisu. Seega on tritikalel tera täitumise periood pikem. Kuid tritikale uurijate väitel see ei kajastu tritikale suuremas saagis, sest kuivaine akumulatsiooni periood, mis haarab endas ka loomiseelse perioodi, on nii nisu kui tritikalel ühepikkune (Gregory, 1987).

Proteiinisaldus

Talinisu keskmine proteiinisaldus oli 4 a keskmisena veidi kõrgem ja stabiilsem kui tritikalel, kuigi 2006. a ületas tritikale sortide keskmine proteiinisaldus nisu oma. Suurima keskmise proteiinisaldusega tritikale 9534-22 (11,5%) oli samal tasemel 'Larsi', 'Vergase', 'Bjorke', 'Širvinta 1', 'Portal' ja 'Gunboga'. Madalaima proteiinisaldusega tritikale 'Prego' (11,0%) ületas nelja aasta keskmisena madala proteiini sisaldusega talinisu sorte 'Falir' ja 'Anthus'. Kirjanduses väidetakse, et tritikale proteiinisaldus on kõrgem kui nisu. Tritikale kõrge proteiinisaldus on seotud tema spetsiifiliselt krobeline tera välispinnaga. Teatavasti koguneb suur hulk proteiine just tera katva seemnekesta alla ja kui seeme on krobeline, on seemnekesta osa kogu tera massist suurem kui sileda kujuga tera puhul. Täistera jahust valmistatud toodete puhul üldine proteiini-

sisaldus ei vähene, jahvatades aga nn valget jahu, jääb suur hulk proteiine kliši fraktsiooni. Tritikale aretusega on püütud tera kuju veidi siledamaks saada, see on aga vähendanud proteiinisisaldust teras.

Mahumass

Tritikale mahumass on talinisu omast väiksem. See on tingitud tritikale tera teistsugusest kujust ja välispinnast. Tritikale sortidest on suurima mahumassiga 'Lamberto', mille mahumass ületas igal aastal 700 g/l piiri, 4 a keskmine oli aga 714 g/l. Teisel sordilehe sordil, 'SW Talentro' on samuti teistest uurimise all olnud tritikaledest suurem mahumass – nelja aasta keskmine 710 g/l. Klasteranalüüs näitas, et tritikalesid võib paigutada samasse rühma väikese mahumassiga talinisu sortidega 'Flair', 'Gunbo', 'Portal'. Tritikale tera spetsiifilisest kujust ja välispinnast tingitud väike mahumass on jahvatusprotsessis väikese jahu väljatuleku põhjuseks.

Langemisarv

Talitrustikale läheb väga kergesti peas kasvama. Võrreldes talinisuuga, on talitrustikale langemisarv igal aastal madalam. 2008. a, mil küpsemise perioodi lõpuosa ja koristuseolud olid vihmased, olid kõigil tritikale sortidel langemisarvud 62 sek. Kuid 2006. a, mil küpsemise perioodi ilmastik oli kuivem, oli talitrustikale sordi 'Lamberto' langemisarv isegi 221 sek. Keskmisest veidi parema peas kasvamineku kindlusega ongi tritikaled 'Lamberto' ja 'Prego'. Kui talinisu ja talitrustikale teiste omaduste võrdlemisel oli võimalik ka mõningaid talinisu sorte tritikaledega ühte gruppi asetada (või vastupidi), siis langemisarvu poolest eristuvad kõik tritikaled nisudest. Ka halva peaskasvamamineku kindlusega talinisu sordid on parimatest tritikale sortidest paremad. Madal langemisarv, kiiresti peas kasvaminek mõjutab tritikalede kasutamist toiduviljana. Kui madala langemisarvuga teral on lisaks esimestele tärglise muutustele hakanud toimuma ka idu kasv, võib saada probleemiks külvatava vilja halb idanevus. Söödavilja puhul ei ole madal langemisarvul erilist tähtsust.

Kokkuvõte

Saagil, 1000 tera massi ja proteiinisisalduse puhul talitrustikale ja talinisu vahel suuri erinevusi ei olnud. Seevastu oli tritikalel palju väiksem mahumass ja langemisarv. Toitainetevaestel ja ebasoodsa happelisusega muldadel võib tritikale anda suurema ja stabiilsema saagi kui talinisu.

Kasutatud kirjandus.

- Alaru, M. 2005. Talitrustikale bioloogiliste iseärasuste ja erinevate kasvufaktorite mõju tema saagile ja söödaväärtusele. Väitekiri. Eesti Põllumajandusülikool.
- Gregory, R.S., 1987. Triticale breeding. In: Wheat Breeding. Its scientific basis. Lupton F.G.H. (ed.) Chapman and Hall Ltd, London, New York. 566.

KÜLVIAJA JA KÜLVISENORMI MÕJU TALIRUKKI SAAGILE

Ilme Tupits

Sissejuhatus

Külviaeg ja külvisenorm mõjutavad talirukki talvekindlust, produktiivsust ja kvaliteeti. Sõltuvalt sortide bioloogilistest omadustest, paikondlikest iseärasustest, mullaviljakusest ja viljelusviisist peaks maksimaalse saagi saamiseks rukist külvama sordile sobival ajal ja sobivaima külvisenormiga. Sordid taluvad erinevat taimiku tihedust, millest lähtuvalt tuleks valida külvisenorm (Tuppits, 1973). Külvisenormi määramisel tuleks lähtuda seemne tuhande tera massist, terade idanevusest, mullaviljakusest ja külviaegsetest ilmastikutingimustest. Enne optimaalset aega külvatud rukki taimik on vastuvõtlikum seenhaigustele, mille tõttu väheneb saagikus ja tuhande tera mass (Lepajõe, 1982). Optimaalsel ajal külvatud rukis tärkab kiiresti ja ühtlasemalt ning suudab kahaneva soojuse ja valguse tingimustes valmistuda talveks (Tupits, 2003). Õigeaegselt külvatud rukkil on vähem talvekahjustusi, ta ei ole nii vastuvõtlik lumiseenele ning saagikus on kõrgem (Иодко, 1981). Kõrgema mullaviljakusega põldudel talvitub rukis ka optimaalsest hiljem ja väiksema külvisenormiga külvatuna hästi ja annab head saaki, kuid väheviljakatel muldadel peaks rukist külvama pigem varem kui hiljem ja suurendama külvisenormi. Hilinenud külvi seeme idaneb madalama mullatemperatuuri tõttu kauem, taimed võrsuvad vähe ja taimedel ei jätku varuaineid pika talve üleelamiseks (Kask, 1977). Hilja külvatud rukki loomisfaas ja terade koristusküpsus hilinevad ning terade mahumass on väiksem (Hartman, 1999).

Materjal ja meetodika

Eesti sortidele sobiva külviaja ja külvisenormi leidmiseks tavaviljeluse tingimustes korraldati Jõgeva Sordiaretuse Instituudis aastatel 2006–2008 võrdluskatse. Külvisenormi variandid olid 400 ja 500 idanevat tera ruutmeetrile. Osa katsest külvati igal aastal septembri I dekaadil, ehk optimaalsel ajal, teine osa kolm nädalat hiljem, septembri viimastel päevadel. Katses oli kolm kordust, katselapi suurus 5 ruutmeetrit. Katsetati sortidega 'Tulvi', 'Elvi' ja 'Sangaste' ning viie perspektiivsema lühikõrrelise aretisega. Artiklis käsitletakse eelpool nimetatud sortide katseandmete tulemusi.

Katsed külvati mustkesale. Külvi eel väetati põldu Kemira Skalsa sügisväetisega ($N_0P_{12}K_{24}$) 300 kg ha⁻¹, ja kevadel pealtväetati katsed ammoniumsalpeetriga ($N_{51,6}$). Umbrohte tõrjuti preparaadiga Lintur 70 WG 160 g ha⁻¹, taimehaigusi ja -kahjureid ei tõrjutud. Optimaalsel ajal külvatud katsed tärkasid ühtlaselt nädalaga ja hilised ebaühtlasemalt, keskmiselt 10 päevaga. Talvekindlust hinnati 9 palli skaala järgi, kus 1 pall tähistas taimede hukkumist ja 9 palli head talvekindlust. Produktiivvõrsete arv taime kohta määrati katselappidelt enne koristust

võetud proovivihkudest. Saagiandmed arvatati ümber 14% niiskusesisaldusele. Katseandmed analüüsiti statistiliselt programmi Agrobases abil (Agrobases™ 20, 1999), kasutades NNA (Nearest Neighbours Analysis) meetodit, kus katse-lappide vaatluste ja määramiste andmeid võrreldi üksteisega ($PD_{0,05}$).

Ilmastikutingimused

Ilmastikutingimused olid katseaastatel erinevad. Esimese katseaasta sügis oli pikk, soe ja sademetevaene. Külvi algusest vegetatsiooni lõpuni kogunes 332 kraadi efektiivseid, üle +5° C temperatuure ehk 92 kraadi võrra rohkem paljude aastate (1922–2008) keskmisest ning vihma sadas 151 mm. Talv saabus jaanuaris järsu külmenemise ja vähese lumega. Kevadel algas vegetatsioon aprilli teisel poolel, oli kuiv, soe ja tuuline ning muld kuivas kiiresti. Rukkil ilmsid põua tunnused terade küpsemise perioodil. Vegetatsiooni algusest koristusküpsuseni kogunes 2006. aastal efektiivset soojust 976 kraadi ja vihma sadas 111 mm. Teise katseaasta sügisel kogunes soojust 402 kraadi ja sajuhulk oli 181 mm. Talv oli pehme ja kevadine kasvuperiood algas tavapärasel ajal. Eelmise aasta põua ja vähese lume tõttu kuivas muld väga kiiresti ja rukkil hakkasid alumised lehed kolletama juba loomise ajal. Soojushulk oli suvel 1010 kraadi ja sademeid 214 mm. Kolmanda katseaasta külvi eel sadas rohkesti. Sügisene soojushulk oli 232 kraadi ehk ligilähedane keskmisele ja sademeid 217 mm. Sügistalv oli keskmisest tunduvalt soojem ja vegetatsioon algas keskmisest ligi kolm nädalat varem. Kasvuperiood oli keskmisest jahedam (967 kraadi), tuuline ja rohkete sadudega (308 mm). Paljude aastate keskmiselt koguneb sügisel külvist vegetatsiooni lakkamiseni 240 kraadi sooja ja 187 mm sademeid. Suvised kasvuperioodi paljude aastate keskmine soojushulk on 1000 kraadi ja sademete summa 265 mm.

Rukki saagikusele ja kvaliteedile tuleks kasuks enne õitsemist jahedam ja niiskem ning terade küpsemise perioodil kuivem ja soojem ilm. Mida rohkem sajab vihma, seda enam on vaja terade küpsemiseks soojust. Kuid ka ülemäärane soojus ja sademete puudus vähendavad saaki ja rikuvad kvaliteeti. Tegelikult on kevadised ilmad sageli vastupidi soojad ja kuivad ning jaanipäevast koristuseni vihmahood sagenevad ja sajuhulk suureneb.

Talvekindlus ja võrsumine

Talvekindlus on kompleksomadus ja lõpptulemus sõltub erinevate sortide vastupanuvõimest ekstreemsetele oludele – külm, sademed (lumi ja vihm), jääkoorik, liigvesi ja taimehaigused. 2006. aasta jaanuari teise poole ekstreemne külm talirukist Jõgeval ei kahjustanud, külve kattis õhuke (13 cm) lumekiht. Sooja sügise tõttu täheldati 'Tulvi' ja 'Sangaste' taimede ülekasvamist ja lehtedel leidis lumiseene kirmet. Talvel ja varakevadel olid tingimused lumiseene arenguks ebasoodsad ning taimede võrsed kahjustada ei saanud. Teisel katseaastal esines lumiseent vähem kui esimesel ja külmakahjustust ei olnud. Kolmandal

katseaastal kasvas ja arenes rukis sügisel aeglaselt, kuid erakordselt pehme talve jooksul taimed kasvasid intensiivselt ja kulutasid varuaineid, mistõttu oli kevadel katselappidel hukkunud taimi. Lumiseent ja külmakahjustusi ei olnud.

Optimaalsel ajal külvatud sortide talvekindlus oli hea ja erinevate külvisenormide vahel kolme katseaasta (2006–2008) keskmisena erinevusi ei olnud (tabel 1). Hilise külvi puhul hinnati 'Tulvi' talvekindlust 8–8,3 palliga, 'Elvi' 400 (400 idaneva tera) talvekindlust 7,5 palliga ja 'Elvi' 500 (500 idanevat tera) 7,1 palliga ning 'Sangaste' talvekindlus oli rahuldav – variant 500 7,2 palli ja variant 400 6,8 palli. Mida väiksem on variatsioonikoefitsient (cv), seda parem on talvekindlus. Optimaalse ja hilise külviaja variatsioonikoefitsient oli katseaastate keskmisena 'Tulvil' suurema külvisenormi puhul 3,3 ja väiksema puhul 6,7, 'Elvil' vastavalt 12,1 ja 14,3 ning 'Sangastel' 12,5 ja 17,3. Hilja külvatud 'Sangastel' oli vähem produktiivvõrseid, pead lühemad ja hõredamad ning peades vähem teri.

Tulemused ja arutelu

Terasaagi suurus sõltub taimede arvust pinnaühikul, taimede produktiivsest võrsumisest, terade arvust peas ja terade kaalust. Kolme aasta keskmisena oli keskmise kõrrepikkusega 'Tulvil' optimaalse külviaja hõredas külvis pisut rohkem produktiivvõrseid kui tihedas, 'Elvil' aga vastupidi – hõredas külvis vähem kui tihedas. Pikakõrrelise 'Sangaste' produktiivvõrsete arvu mõjutas külvisenorm vähe. Hilises külvis külvisenorm taimede võrsumisele mõju ei avaldanud. 'Elvil' oli optimaalse ja hilise külviaja suurema külvisenormi korral produktiivvõrsete arv sama (5,5 võrset), hilise külvi hõredas variandis oli produktiivvõrseid rohkem, vastavalt 5,3 ja 4,8 võrset. 'Sangastel' oli optimaalsel külviajal rohkem ja hilises külvis vähem produktiivvõrseid ja külvisenormi mõju ei avaldunud.

Tabel 1. Talirukki sortide 2006–2008 aastate keskmine talvekindlus ja produktiivne võrsumine erinevate külviaegade ja külvisenormide katses

Sort/variant	Talvekindlus (palli)			Produktiivne võrsumine (tk)		
	optimaalne	hiline	cv	optimaalne	hiline	cv
Tulvi 400	8,8	8	6,7	5,6	5,4	2,6
Tulvi 500	8,7	8,3	3,3	4,9	5,3	5,5
Var. koef. (cv)	0,6	1,8		6,7	0,9	
Elvi 400	8,9	7,5	12,1	4,8	5,3	7,0
Elvi 500	8,7	7,1	14,3	5,5	5,5	0,0
Var. koef. (cv)	1,1	2,7		6,8	1,9	
Sangaste 400	8,7	6,8	17,3	5,5	4,6	12,6
Sangaste 500	8,6	7,2	12,5	5,1	4,7	5,8
Var. koef. (cv)	0,6	2,9		3,8	1,1	

Kolme aasta keskmisena oli suurim saagikus optimaalsel ajal külvatud variandil 'Tulvi' 500 – 7430 kg ha⁻¹, hõredama külvi saak jäi 730 kg ha⁻¹ võrra väiksemaks (tabel 2). Hilise külviaja väiksema ja suurema külvisenormi saak erines vähem. Optimaalset ja hilist külviaega võrreldes oli 'Tulvi' 400 variatsioonikoefitsient 17,3 ja tihedamal külvil 20,5. Optimaalsel ajal ja ka hilja külvatud 'Elvi' saagikus külvisenormist ei sõltunud. Hilise külvi saak vähenes oluliselt. Külviaegade variatsioonikoefitsient oli variandil 'Elvi' 500 25,6 ja variandil 'Elvi' 400 26,2. Optimaalsel ajal külvatud 'Sangaste' saagikus külvisenormist ei sõltunud, hilise külvi puhul jäi hõredama külvi keskmine saak väiksemaks kui tihedamas külvis. 'Sangaste' hõredam külv andis hilise külvi korral kolmandiku võrra vähem saaki kui optimaalsel ajal külvatu.

Mahumass näitab terade tihedust, sõltub sordist ja seda mõjutavad kasvuaegsed ilmastikutingimused, toitainetega varustus ning taimehaiguste esinemise intensiivsus. Mahumassi mõjutab terade kuju ja suuruse kõrval ka peas kasvamamineku ulatus. Suureteralistel sortidel, nagu 'Sangaste', on väiksem mahumass kui keskmise suurusega või peeneteralistel sortidel. Külvisenorm mahumassi oluliselt ei mõjutanud, küll aga külviaeg – hilise külvi mahumassid olid kõigil katseaastatel väiksemad sõltumata sordist ja külvisenormist. Kirjandusest on teada, et tugeva kõrrerooste nakkuse korral on terad krobeline pinnaga ja jäävad kõlujaks (RPD No. 108, 1991). Kirjeldatud katseaastatel esines taimehaigusi väga vähe ning talirukki saagikust ja kvaliteeti nad ei mõjutanud.

Tabel 2. Talirukki sortide 2006–2008 aastate keskmine saagikus ja mahumass erinevate külviaegade ja külvisenormide katses

Sort/variant	Saagikus (kg ha ⁻¹)			Mahumass (g l ⁻¹)		
	optimaalne	hiline	cv	optimaalne	hiline	cv
Tulvi 400	6700	5240	17,3	704	691	1,3
Tulvi 500	7430	5550	20,5	718	694	2,4
Var. koef. (cv)	5,2	2,9		1,0	0,2	
Elvi 400	6900	4740	26,2	719	696	2,3
Elvi 500	6850	4750	25,6	719	699	2,0
Var. koef. (cv)	0,4	0,1		0,0	0,2	
Sangaste 400	5370	3770	24,8	660	636	2,6
Sangaste 500	5230	4190	15,6	662	649	1,4
Var. koef. (cv)	1,3	5,3		0,2	1,0	
PD _{0,05}	834	847		12,2	13,1	

1000 tera massi suurus sõltub lehestiku olemasolust kasvuperioodil, eriti terade valmimise ajal. Mida kauem võtavad lehed fotosünteesist osa, seda rohkem koguneb teradesse toitaineid. Lehtede ennetähtaegse hävimise põhjuseks võib olla kevadsuvine põud või intensiivne taimehaiguste levik. Katseaastatel oli lehehai-

gusi st. jahukastet, leheroostet ja äärislaiksust, vähe. 2006. aasta kuumal ja kuival suvel hakkasid lehed kuivama terade moodustumise järel ja 1000 tera massid olid kolme katseaasta väikseimad, optimaalse külvi keskmine oli 32,7 g ja hilisel külvil 31,8 g. Järgmisel aastal säilisid lehed kauem ja optimaalse ning hilise külvi keskmised olid vastavalt 33,5 ja 36,7 g. Suurimad 1000 tera massid olid sademeterohkel 2008. aastal, katse keskmised vastavalt 40,5 ja 42,0 g. Kolme katseaasta keskmisena oli kõikide sortide 1000 tera mass hilise külvi puhul suurem kui optimaalsel ajal külvatud variantides (tabel 3). Ka külvisenorm avaldas 1000 tera massile pisut mõju – kõigi sortide hõredamate variantide 1000 tera mass ületas tihedama külvi vastavat näitajat. Suure 1000 tera massiga terad on toitainerikkamad ja sobivad kasutada seemneks (Steiner, 1924; Lepajõe, 1982). Pea pikkust külviajad ja külvisenormid oluliselt ei mõjutanud, kuid hilja külvatud rukkil oli peas vähem teri, terad suuremad ja raskemad.

Leivaviljale on oluline küpsetuskvaliteet, st. rukki puhul langemisarv. Leiva küpsetamiseks peab langemisarv olema suurem kui 120 sekundit (Ilumäe, 1999). Eesti tarbijale suupärane leib küpsetatakse jahust langemisarvuga 150–170 sekundit. Suure langemisarvuga jahust küpsetatakse koorikleiba (Tupits, 2007). Langemisarvu väärtust mõjutab enim küpsemisaegne ilm – rohked sademed hoiavad vahaküpsete terade niiskusesisalduse ja tärklis lagundavate fermentide aktiivsuse kõrgel ning langemisarv väheneb kiiresti. Kuivadel aastatel oli kõigi sortide langemisarv kõrge, sõltumata külvisenormist ja külviajast. Katse keskmine oli 2006. aastal optimaalsel külviajal 242 ja hilisel külvil 244 sekundit, 2007. aastal vastavalt 227 ja 223 sekundit ja 2008. aastal vastavalt 143 ja 159 sekundit. Kolme katseaasta keskmise vähenemise põhjustas viimase katseaasta vihmane koristusperiood. ‘Tulvi’ langemisarv külviajast ega külvisenormist ei sõltunud ja oli üle 200 sekundi. ‘Elvi’ langemisarv oli hilise külvi puhul sõltumata külvisenormist kõrgem (206–211 sek) kui optimaalsel külviajal (178–187 sek), ‘Sangaste’ langemisarv oli mõlema külvisenormi ja külviaja puhul alla 200 sekundi.

Tabel 3. Talirukki sortide 2006–2008 aastate 1000 tera mass ja langemisarv erinevate külviaegade ja külvisenormide katses

Sort/variant	1000 tera mass (g)			Langemisarv (sek)		
	optimaalne	hiline	cv	optimaalne	hiline	cv
Tulvi 400	33,8	35,9	4,3	204	204	0,0
Tulvi 500	33,5	34,7	2,5	208	201	2,4
Var. koef. (cv)	0,5	1,7		1,0	0,7	
Elvi 400	34,9	36,7	3,6	187	206	6,8
Elvi 500	34,4	35,5	2,2	178	211	11,6
Var. koef. (cv)	0,7	1,7		2,2	1,2	
Sangaste 400	38,5	39,3	1,5	183	183	0,0
Sangaste 500	38,2	38,7	0,9	195	184	4,1
Var. koef. (cv)	0,4	0,8		3,2	0,3	

Järeldused

Tavaviljeluse tingimustes on optimaalsel ajal külvatud Eesti sordid hea talvekindlusega ka kiiresti vahelduvates ilmaoludes. Talvekindlus külvisenormist ei sõltunud ja sortide vahel erinevusi ei olnud. Hilja külvatud rukkile jagus sügisel kasvuks ja arenguks külvist vegetatsiooni lakkamiseni vähem soojust ja valgust. Vähem arenenud taimede vastupanuvõime ekstreemsetele ilmastikutingimustele oli madalam, eriti 'Elvil' ja 'Sangastel'.

Kõikide sortide optimaalse külviaja saagid olid hilise külvi saakidest kuni 30% suuremad. 'Tulvi' saak oli suurem tihedama külvi korral mõlemal külviajal. 'Elvi' saagid külvisenormist ei sõltunud. 'Sangaste' talus teistest sortidest vähem hilist külvi ja külvisenormi vähendamist. Saagipotentsiaali realiseerimiseks peab 'Sangastet' külvama optimaalse külviaja saabudes, augusti viimastel päevadel. Külvi hilinemisel tuleb kõikide sortide külvisenormi suurendama.

Mahumass oli kõikidel sortidel suurem optimaalsel külviajal külvisenormist sõltumata. 1000 tera mass oli suurem hilise külvi puhul, külvisenorm 1000 tera massile mõju ei avaldanud.

Langemisarvu väärtust külviaeg ja külvisenorm ei mõjutanud, enam mõjutas koristuseelne ilmastik.

Kasutatud kirjandus

- Agrobase™ 20. 1999. The Software Solution for Plant Breeders. Addendum and Instructional Guide. Winnipeg, Manitoba. 95 p.
- Hartman, M. 1999. Seeding Fall Rye. Internetiaadress <http://www.agric.gov.ab.ca/crops/rye/seeding.html> (10.06.2003)
- Ilumäe, E. 1999. Nõuded toiduviljale ja selle kvaliteedile Eestis. (koostaja H. Older). Teraviljakasvatuse käsiraamat. Saku. lk. 271–283.
- Иодко И.И., Ксензова Е.А. 1981. Влияние сроков посева на развитие снежной плесени и урожай озимой ржи. Защита растений. Минск. № 6. с. 87-91.
- Kask, K. 1977. Rukki talvekahjustuste põhjusi. "Sotsialistlik põllumajandus" nr. 16. lk. 729–730.
- Lepajõe, J. 1982. Rukis. Tallinn. "Valgus" lk. 128.
- RPD No. 108, 1991. Stem Rust of Small Grains and Grasses. Internetiaadress <http://ipm.uiuc.edu/diseases/series100/rpd108/index.html> (12.11.2007)
- Steiner, R. 1924. Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. Landwirtschaftlicher Kurs. Schweiz. s. 327. Internetiaadress http://www.regenwurm.de/327_a.htm (30.04.2004)
- Tupits, I. 2003. Taliteraviljade agrotehnikast. "Hüva Nõu" Nr 8 (42) lk. 1–2.
- Tupits, I. 2007. Talirukki viljeluse iseärasused. Millest sõltub teravilja saagikus. Jõgeva. lk. 56–66.
- Tuppits, H. 1973. Külviaja ja –normi mõjust talirukki terasaagile. "Sotsialistlik põllumajandus" nr. 15. lk. 694–696

TALINISU SAAK JA KVALITEET OLENEVALT AASTAST, KASVUKOHAST JA AGROTEHNIKAST

Reine Koppel

Sissejuhatus

2008. a kasvatati nisu Eestis 112 tuh ha, sealjuures oli talinisu pind 41 tuh ha ja suvinisul 71 tuh ha. Statistikaameti andmetel (www.stat.ee) oli talinisu keskmine saagikus Eestis nii 2007. kui 2008. a 4,1 t/ha. Lisaks saagikusele avaldab aasta, katsekoht ja agrotehnika mõju ka teistele majanduslikele ja bioloogilistele omadustele. Kasvukeskkonna faktorite mõju erinevatele omadustele võib sõltuda ka sordist, mida kasvatatakse. Enamus talinisu sordilehe sorte on igal aastal külvatud ka Jõgeva SAI pikaajalisse talinisu kollektsoonkatsesse. Aretades talinisu sorte Eesti erinevates piirkondades kasvatamiseks, on vajalik perspektiivseid genotüüpe enne sordilehte võtmise taotluse esitamist uurida erinevatel muldadel ja erineva intensiivsusega agrotehnika rakendamisel.

Metoodika ka katsetingimused

Aasta mõju talinisu omadustele uuriti talinisu kollektsoonkatses polnud 16 sordi 2007. ja 2008. a andmeid analüüsid. Talinisu kollektsoonkatses oli katse-lapi suurus 9m², iga katselapp oli külvatud kolmes korduses. Katse eelviljaks oli mustkesa, põhiväetis 2007. a Kemira Power 5;10;25 300 kg/ha ja 2008. a Viking Brand 4;18;40 + Micro 300 kg/ha. Seeme oli puhitud, külvisenorm 500 idanevat tera/m². Kevadel vegetatsiooniperioodi alguses anti ammoonium salpeetrit 250 kg/ha (N 85 kg/ha) ja paari nädala pärast veel 60 kg/ha (N 20 kg/ha). 2007. a taimekasvuperiood oli keskmisest soojem, esines põua perioode, taimed valmisid keskmisest kiiremini. 2008. a kogunes aktiivseid temperatuure keskmisest vähem, päikest oli keskmisest vähem. Põuaperiood oli mai lõpus ja juuni esimesel dekaadil, liigniiskus esines juuni teisest poolest kuni septembrini. Hilisemate sortide küpsemine ja koristus jäi vihmaperioodi kätte.

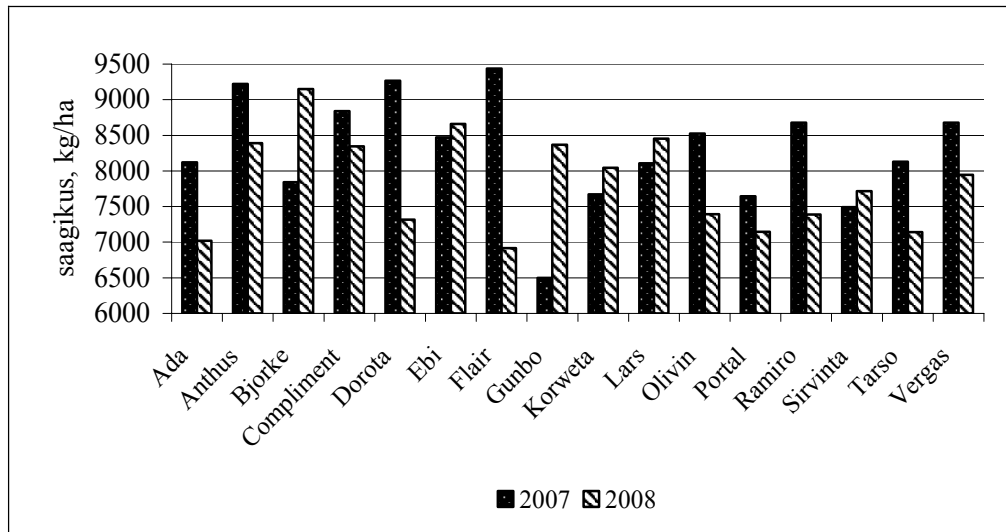
Kasvukoha mõju talinisu saagile ja mahumassile saadi 14 genotüübi kasvatamisel kolmes erinevas kasvukohas – Kuusikul, Olustveres ja Jõgeval. Agrotehnika oli kõigis katsekohtades sarnane, lämmastikväetist anti vegetatsiooniperioodi alguses N 85-90 kg/ha.

Agrotehnika mõju 2008. a saagile ja mahumassile on analüüsitud Jõgeva SAI talinisu agrotehnika katse andmeid kasutades, kus testiti 9 genotüüpi kolme erineva agrotehnika variandi juures: 1. variant – N0, seeme puhtimata, Proteus 0,6 l/ha; Lintur 150 g/ha + MCPA 0,3 l/ha.; 2. variant – N85 kg/ha, seeme puhitud Baritoniga, Proteus 0,6 l/ha; Lintur 150 g/ha + MCPA 0,3 l/ha; 3. variant – N85+35+kastmiskarbamiid N 4,6 kg/ha; Input 0,6 l/ha; Moddus 0,4 l/ha; Proteus 0,6 l/ha; Lintur 150 g/ha + MCPA 0,3 l/ha.

Andmed töödeldi dispersioonanalüüsiga, mille kaudu leiti determinatsiooni indeksid, mis väljendavad erinevate faktorite (sort, aasta, variant, sordi ja aasta koosmõju) mõju erinevatele näitajatele. Determinatsiooni indeks väljendab faktori dispersiooni osa ülddispersionist ja on väljendatud protsentides. Sordid rühmitati klasteranalüüsi K-Means Clustering meetodi abil.

Katsetulemused ja arutelu

2008. a olid ilmastikutingimused talinisu suure saagi moodustumiseks head. Jõgeva SAI talinisu kollektsioonkatse sordilehe sortide keskmine saak (7,8 t/ha) jäi küll 2007. a keskmisele saagile (8,2 t/ha) veidi alla, kuid ületas 2005. ja 2006. a keskmisi saake. Eelnevates Jõgeva SAI talinisu alastes uurimistöodes on selgunud, et paljudele talinisu omadustele on aasta mõju suurem kui sordi või agrotehnika mõju. Töödeldes 2007. ja 2008. a kollektsioonkatse saagikuse andmeid dispersioonanalüüsiga, selgus, et aastast sõltus 5%, sordist 20%, sordi ja aasta mõju oli 32% ning jääk ehk määramata faktor oli 43%. Määramata faktori ehk vea suur osatähtsus oli arvatavasti tingitud 2008. a talinisu kollektsioonkatse erinevate korduste saakide vahelisest suurest erinevusest, mis võis olla tingitud põllu mikroreljeefist, mullaviljakuse ebahütlusest, maaharimise ja väetamise ebahütlusest. 2007. a olid suurema saagiga 'Flair', 'Dorothea' ja 'Anthus', 2008. a 'Bjorke', 'Ebi', 'Anthus' (joonis 1).

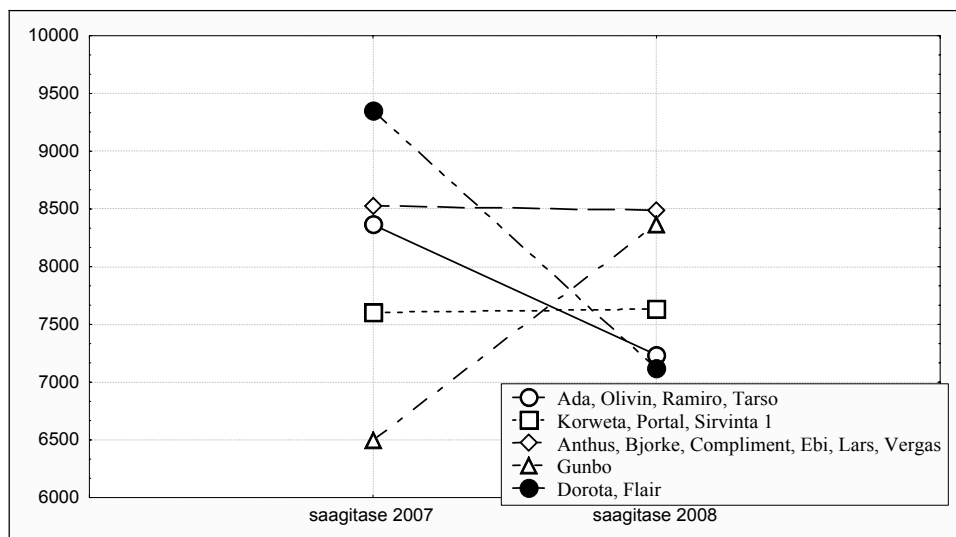


Joonis 1. Talinisu sortide saagikuse 2007. ja 2008. a Jõgeva SAI kollektsioonkatses.

Kahe aasta saagiandmete põhjal võib sordid jagada nelja üksteisest eristuvasse rühma (joonis 2): 1. grupp - 'Ada', 'Olivin', 'Ramiro', 'Tarso' – 2007. a keskmisest veidi kõrgem saak, 2008. a madal saak; 2. grupp - 'Korweta', 'Portal', 'Širvinta 1' – mõlemal aastal keskmisest veidi madalam saak; 3. grupp - 'Ant-

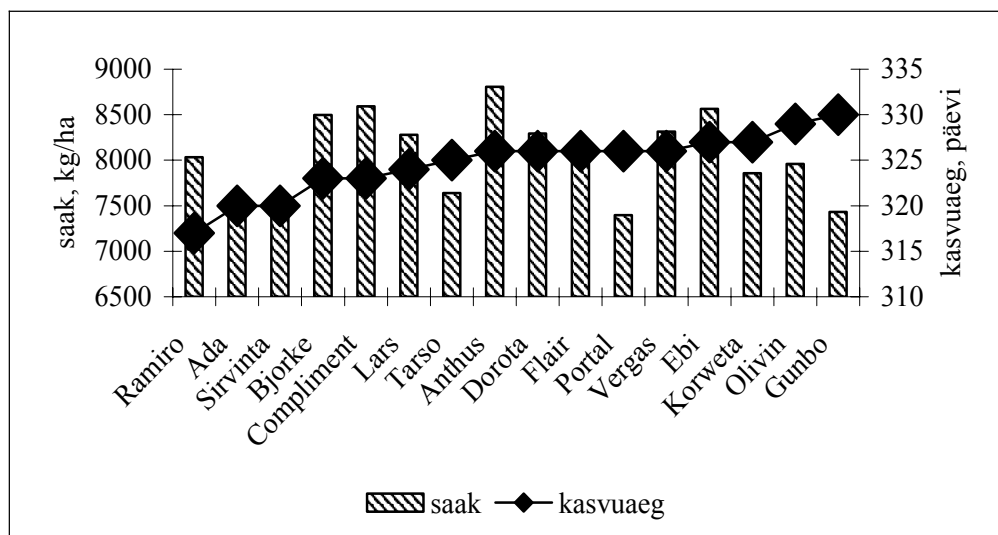
hus', 'Bjorke', 'Compliment', 'Ebi', 'Lars', 'Vergas' – mõlemal aastal keskmisest veidi kõrgem saak. 4. grupp – 'Gunbo' – 2007. a üks madalaima saagiga sorte, 2008. a üks kõrgeimatest saakidest; 5. grupp - 'Dorota', 'Falir' – vastupidiselt 'Gunbole' 2007. a kõrgeimad saigid, 2008. a madalaimad saigid. Gruppe nr 1, 2, 3 võib lugeda kahe aasta andmete põhjal stabiilsemateks.

Teoreetiliselt peaksid sordid, millel on pikem kasvuaeg, andma suurema saagi, kuna taimede fotosünteesi ja kuivaine kogumise periood on pikem. Jooniselt 3 nähtub, et 2007. ja 2008. a keskmiste andmete põhjal see nii ei olnud. Suurimad saigid olid keskmise kasvuaajaga sortidel 'Bjorke', 'Compliment'. Samas pika kasvuaajaga sortidel 'Gunbo', 'Olivin', 'Korweta' oli saak keskmisel või keskmisest madalamal tasemel. Sordi kasvuaeg on püsivam ja stabiilsem tunnus kui sordi saagitase. Sordi maksimaalse saagipotentsiaali saamiseks on vaja mitmete tingimuste ideaalset koosmõju, suhteline kasvuaaja pikkus (st võrreldes standardsortidega või katse keskmisega) sõltub kasvutingimustest vähem.

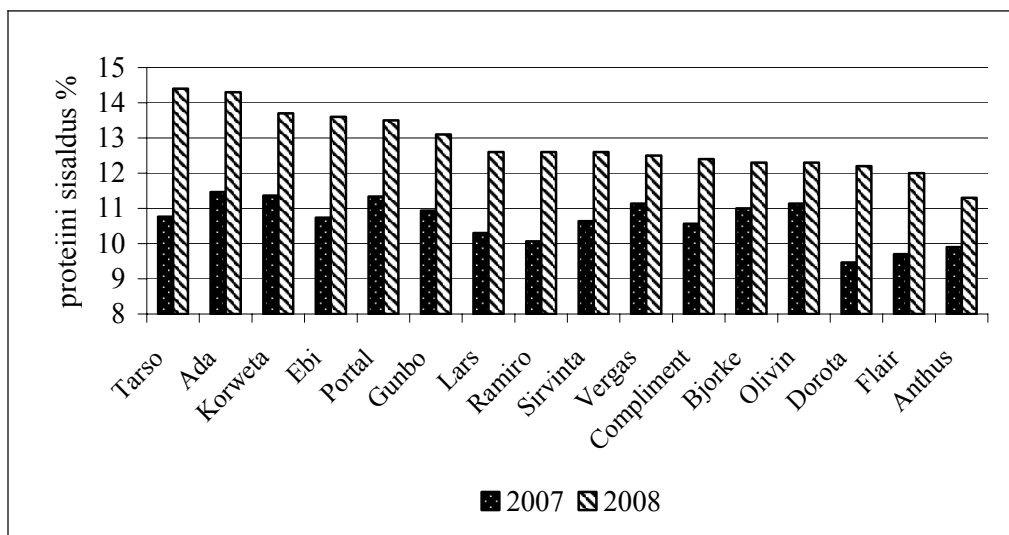


Joonis 2. Talinisu sortide rühmad 2007. ja 2008. a saagiandmete põhjal.

Talinisu keskmine proteiinisaldus, mis on kõige kiiremini määratav küpsetuskvaliteedi näitaja, oli 2008. a 12,8% ja 2007. a 10,8%. Küpsetuseks sobiliku nisu proteiinisaldus peaks olema 11-12%. Saksamaa nisu klassifitseerimisel loetakse E klassi nisuks sorti, mille proteiinisaldus on 13,8%, A klass 13,2%, B klass 12,8% ja K nisu 12,4% (Laszity ja Salgo, 2002). Samas võib määrata kvaliteediklassi vastavalt sellele, kuidas sort sarnaneb mõne levinuma ja veskitele laialdasemalt tuntud nisusordi kvaliteediomadustega (Ingver, Koppel, 2008). 2007. a Jõgeval kasvanud talinisudest ei sobiks ükski Saksa madalaimasse kvaliteediklassi K (joonis 4), 2008. a, mil ilmastiku tingimused kvaliteedi kujunemiseks olid paremad, ületasid E klassi (eliit) nisu



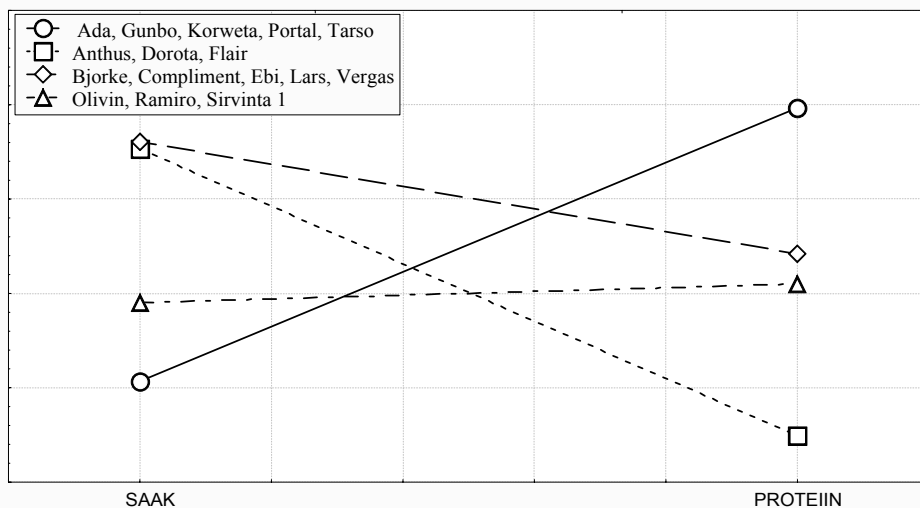
Joonis 3. Talinisu sortide kasvuaeg ja saagikus 2007-2008 a keskmisena.



Joonis 4. Talinisu proteiinisaldus 2007. ja 2008. a Jõgeva SAI kolleksioonkatses.

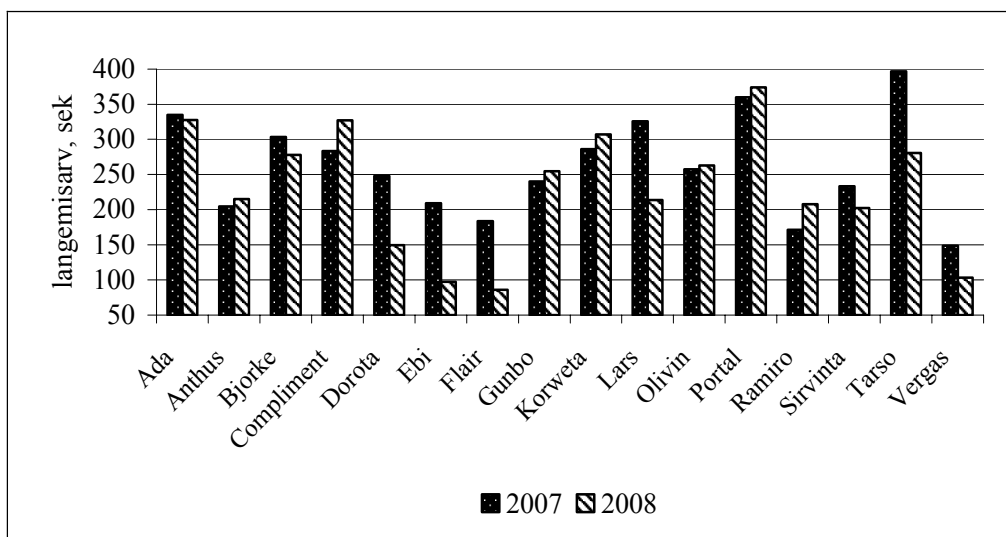
proteiinisalduse taseme ‘Tarso’ (14,4%) ja ‘Ada’ (14,3%), A klassi kuuluksid ‘Korweta’ (13,7%), ‘Ebi’ (13,6%) ja ‘Portal’ (13,5%). Madalaima proteiinisaldusega olid sel aastal suuresaagilised sordid ‘Anthus’ (11,3%) ja ‘Flair’ (12,0%). Analüüsid kahe aasta tulemusi dispersioonanalüüsiga, selgus et proteiinisaldus sõltus sordist 20%, aastast 57%, sordi ja aasta koosmõjust 5% ja dispersiooni jääk ehk määramata faktor oli 17%. Sortide rühmitamisel 2007. ja 2008. a keskmise saagitaseme ja proteiinisalduse järgi jagunesid sordid nelja üksteisest

eristuvasse gruppi (joonis 5): 1. grupp - madalama saagitaseme ja kõrge proteiini sisaldusega sordid 'Ada', 'Korweta', 'Portal', 'Tarso' ja üllatuslikult kuulus siia gruppi ka 'Gunbo'; 2. grupp - kõrge saagitaseme ja madala proteiinisaldusega sordid 'Anthus', 'Dorota', 'Flair'; 3. grupp - kõrge saagitaseme ja keskmise proteiinisaldusega sordid 'Bjorke', 'Compliment', 'Ebi', 'Lars', 'Vergas'; 4. grupp - keskmise saagitaseme ja keskmise proteiinisaldusega sordid 'Olivin', 'Ra-miro', 'Širvinta 1'.



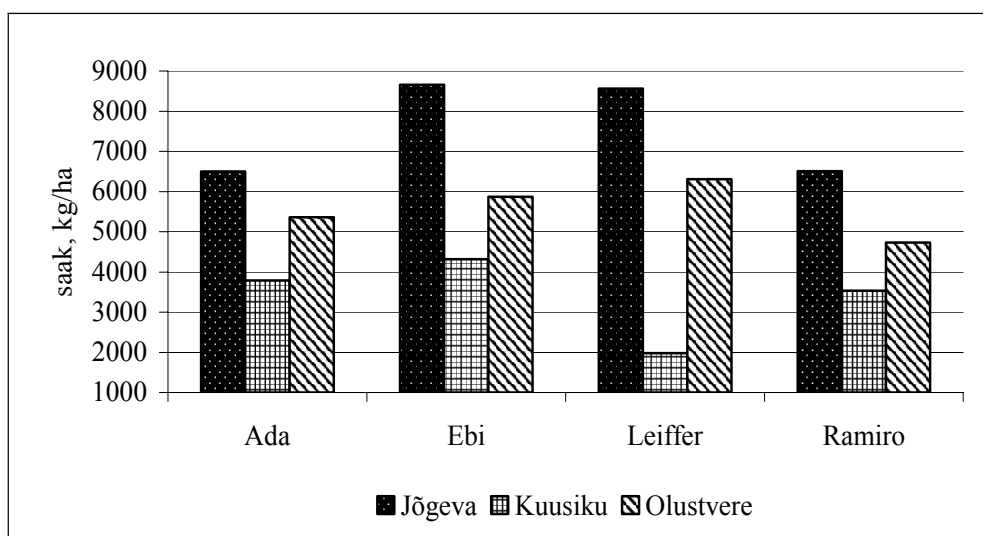
Joonis 5. Sortide saagikuse ja proteiinisalduse tasemed 2007 ja 2008 keskmiste andmete põhjal.

Vihmasel aastal, nagu oli 2008, on tähtis kvaliteedi näitaja ka sortide peas kasvamamineku kindlus. Parema peas kasvamamineku kindlusega sortidel on kõrgem langemisarv. 2007. a oli kollektsioonkatse sortide keskmine langemisarv 262 ja 2008. a 230 sek. Küpsetuseks sobiva kvaliteediga jahu langemisarv peaks olema 250 sek. Seda taset ei ületanud kummalgi aastal 'Falir', 'Anthus', 'Ebi', 'Ramiro', 'Širvinta 1' ja 'Vergas' (joonis 6). 2008. a, mil koristusolud olid eriti ebasoodsad, oli langemisarv väga madal lisaks eelnimetatud sortidele veel 'Dorotal' ja 'Larsil'. Mõlemal aastal oli langemisarv heal tasemel sortidel 'Ada', 'Bjorke', 'Compliment', 'Korweta', 'Portal', 'Tarso'. Kahe aasta andmete dispersioonanalüüsil selgus, et langemisarv sõltus sordist 79% ja aastast 4%. Sordi ja aasta koosmõju oli 12% ja jääk ehk määramata faktor ainult 5%.



Joonis 6. Talinisu langemisarvud 2007. ja 2008. a Jõgeva SAI kollektsioonkatses.

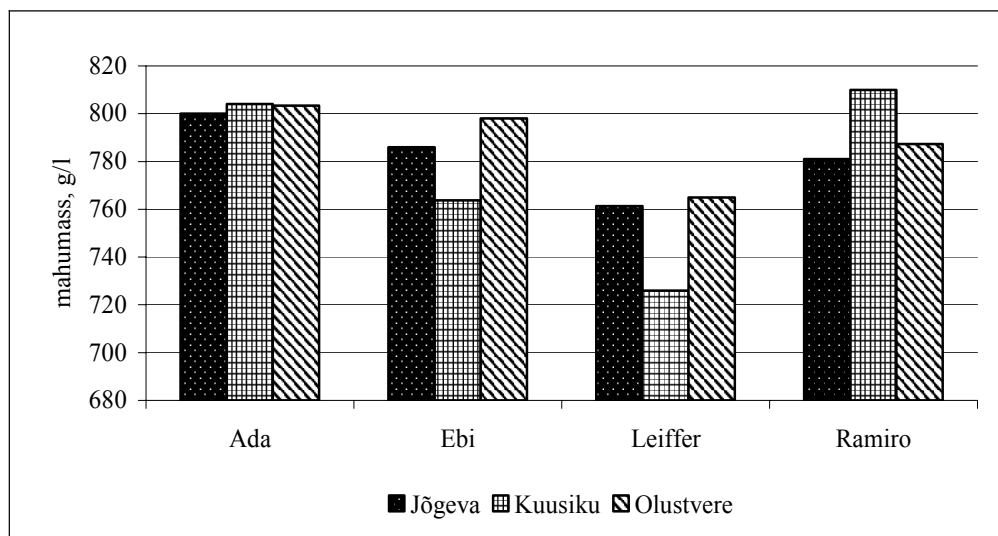
Et teha kindlaks erinevate genotüüpide sobivust erinevatel muldadel kasvatamiseks, on Jõgeva SAI korraldanud katseid Olustvere ja Kuusiku muldadel. 2008. a testiti lisaks 10 perspektiivse aretisele ka 4 standardsordi – ‘Ada’, ‘Ebi’, ‘Leifferi’ ja ‘Ramiro’ omadusi. Agrotehnika oli kõigis katsekohtades ühesugune. Kõige kõrgem saagitase oli sortidel Jõgeva muldadel, kõige madalamad saagid saadi aga Kuusikul (joonis 7). Andmete dispersioonanalüüsil selgus, et saak sõl-



Joonis 7. Talinisu sortide saak sõltuvalt kasvukohast 2008. a.

tus sordist ainult 7%, kasvukohast aga 66%. Suurimad saagid andsid 'Ebi' ja 'Leiffer' Jõgeva katses (vastavalt 8,6 ja 8,5 t/ha). Samas oli aga sordi 'Leifferi' saak Kuusiku muldadel standardsortidest madalaim – ainult 2 t/ha. Nisu on nõudlik kultuur. Kui kasvutingimused on ebasobivad, võivad saak ja kvaliteet olla väga madalal tasemel. Kehvemates kasvuoludes võivad suurema tagasilöögi anda suure saagipotentsiaaliga intensiivsordid.

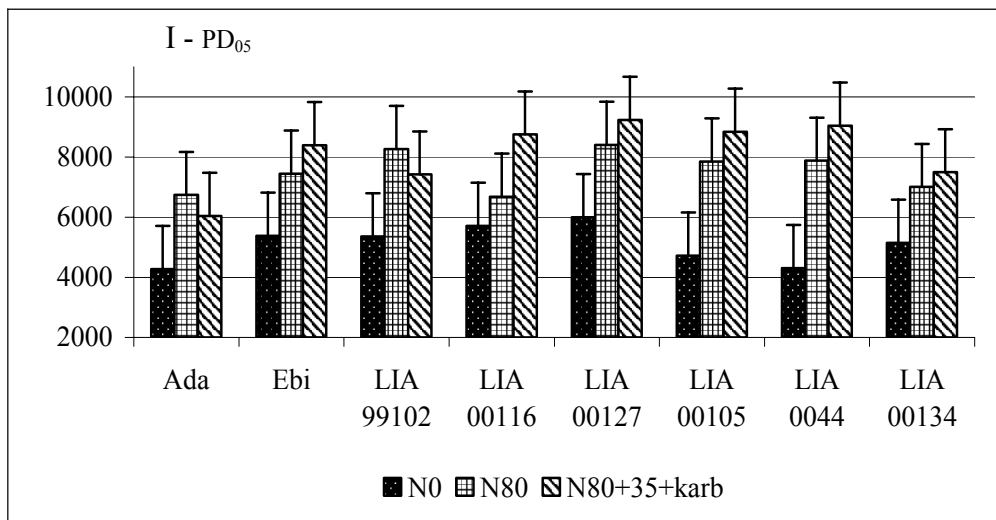
Nisu kokkuostul on üks määrava tähtsusega näitaja ka mahumass. Sellist mõju nagu saagile, nisu mahumassile kasvukoht ei avaldanud. Dispersioonanalüüsil jagunes sordi mõju 70% ja koha mõju ainult 7%. Mahumass on pigem sordiomane tunnus. 'Ada', 'Ebi' ja 'Ramiro' on läbi aastate olnud suure mahumassiga sordid. Jõgeva ja Olustvere katses oli suurema mahumassiga 'Ada', Kuusiku katses 'Ramiro' (joonis 8).



Joonis 8. Talinisu sortide mahumass sõltuvalt kasvukohast 2008. a.

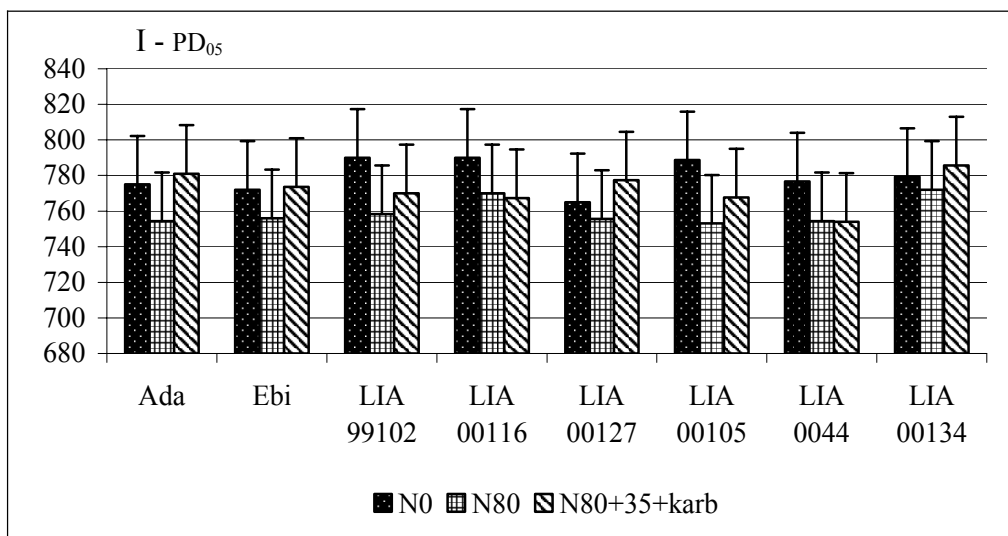
Et selgitada välja agrotehnika ja eriti väetamise mõju erinevate perspektiivsete genotüüpide omadustele, on Jõgeval korraldatud alates 2002. a agrotehnika katseid. Sortide ja aretiste nimekiri on katses läbi aastate muutunud. 2008. a oli lisaks Leedu Põllumajandusinstituudi – Jõgeva SAI koostöö perspektiivsetele aretistele katses ka 'Ada' ja 'Ebi'. N0 foonil oli 'Ada' saak 4,2 t/ha (joonis 9), vegetatsiooni alguses antud ammonium salpeeter (N85 kg/ha) mõjul tõusis saagitase üle 6 t/ha-ni. Kuid hilisem lämmastikuga pealtväetamine saaki ustavalt ei suurendanud. Sama tendents oli ka sordil 'Ebi' - N0 foonil olnud saagitase 5,4 t/ha tõusis vegetatsiooniperioodi alguses antud lämmastikväetise mõjul ligi 7,4 t/ha -ni. Veelgi intensiivsema väetamise puhul (ka lehevätiste kasutamisel) saak

küll suurenes, kuid see suurenemine ei olnud usutav. Dispersioonanalüüs näitas, et variandi mõju saagile oli 55% ja sordi mõju 11%.



Joonis 9. Talinisu genotüüpide saak sõltuvalt agrotehnika intensiivsusest 2008.a Jõgeva SAI-s.

Eelnevate aastate agrotehnika katse tulemustest on selgunud, et talinisu mahumass on sordiomane tunnus ja agrotehnikal mahumassile mõju ei ole. 2008. a agrotehnika katse andmetest selgub, et kahe genotüübi puhul oli N0 foonil mahumass usutavalt suurem kui N85 foonil (joonis 10), teistel sortidel ja aretis-



Joonis 10. Talinisu genotüüpide mahumass sõltuvalt agrotehnika intensiivsusest 2008. a Jõgeva SAI-s.

tel agrotehnika mahumassile usutavat mõju ei avaldanud. Dispersioonanalüüsil saadud tulemused näitavad, et mahumass sõltus 55% sordist ja ainult 8% variandist.

Kokkuvõte

Uuritavatest näitajatest oli aastal suur mõju saagikusele ja proteiinisaldusele. Kahe aasta keskmisena olid suurema saagitasemega sordid 'Anthus', 'Compliment', 'Bjorke', 'Ebi', 'Vergas'. Väga ebastabiilse saagikusega olid kahel järjestikusel aastal 'Dorota', 'Flair'. Samas olid 'Dorota' ja 'Flair' koos 'Anthusega' madala proteiinisaldusega. 2007. a olid kõik sordid väga madala proteiinisaldusega. 2008. a olid suurima proteiinisaldusega 'Tarso', 'Ada', 'Korweta', 'Ebi', 'Portal'. Parema langemisarvuga olid 'Ada', 'Bjorke', 'Compliment', 'Korweta', 'Portal', 'Tarso'. Võrreldes saagikuse ja proteiinisaldusega, sõltus langemisarv sordist rohkem ja aastast vähem.

Kolmes kasvukohas talinisu genotüüpide saake võrreldes selgus, et kõrgeimad saagikused saadi Jõgeva muldadel ja madalaimad Kuusikul. Saagikusele oli kasvukoha mullastikul suurem mõju kui sordil. Samas oli mahumass mõjutatud rohkem sordist kui kasvukohast. Kõigis kasvukohtades oli suure saagiga 'Ebi' ja suure mahumassiga 'Ada'.

2008. a agrotehnika katses saadi vegetatsiooniperioodi alguses antud lämmastikväetise mõjul suuremad saagid kui N0 foonil. Samas teine pealtväetamine lämmastikväetisega saaki enamustel genotüüpidel ei mõjutanud. Mahumass enamuse genotüüpide puhul agrotehnikast ei sõltunud.

Kasutatud kirjandus

Ingver, A., Koppel, R., 2008. Tali- ja suvinisu kvaliteedi näitajad Jõgeva SAI-s. Nisu klassifitseerimine Euroopa, USA ja Kanada kvaliteediklasside näitel. Teraviljafoorum 2008.

Lasztity, R., Salgo, A., 2002. Quality assurance of cereals – past, present, future. Periodica Polytechnica Ser. Chem. Eng. Vol 46: 5-13.

www.stat.ee

MILLEST SÕLTUB SUVITERAVILJADE KVALITEET?

Tiia Kangor, Ilmar Tamm, Ülle Tamm, Anne Ingver

Sissejuhatus

Põllumehele on läbi aegade oluline olnud lisaks suurele saagile kasvatada ka kvaliteetne toidu- või söödavili. 2008. a rasked koristustingimused näitasid veelkord, et suurest saagist ei ole kasu, kui seda põllult kätte ei saa või kui selle kvaliteet on rikutud.

Antud töö eesmärgiks oli välja selgitada, missugused peamised faktorid mõjutavad suviteraviljade (nisu, oder, kaer) kvaliteedinäitajaid nagu 1000 tera massi, mahumassi, proteiinisisaldust, teraühtlikkust (odral), sõklasust (kaeral), langemisarvu (nisul). Faktoriteks võeti aasta, sort, väetisfoon, viljelusviis ning mitmed nendevahelised koosmõjud. Aasta mõjuna on mõeldud eelkõige ilmast tulenevat mõju. Faktori mõju näitab seda, kui suur osatähtsus on antud faktoril kvaliteedinäitaja varieerumisele.

Katsetingimused

Antud katse viidi läbi aastatel 2006–2008. Katse külvati 9 m² lappidele kolmes korduses nelja väetisnormiga (N0 P0 K0; N60 P13 K23; N100 P22 K39 ja N140 P31 K54) kahes variandis (säätsev ja intensiivne viljelus).

Säätsev viljelus: 1) umbrohutõrje – kõigil aastatel Lintur 0,12 kg ha⁻¹ + MCPA 0,5 l ha⁻¹ 3-4 lehe faasis

2) putukatõrje (vajadusel) – 2006. a Danadim 40 EC 1,0 l ha⁻¹; 2007. a ja 2008.a Proteus OD 0,6 l ha⁻¹

Intensiivne viljelus: 1) umbrohutõrje – kõigil aastatel Lintur 0,12 kg ha⁻¹ + MCPA 0,5 l ha⁻¹ 3-4 lehe faasis

2) putukatõrje (vajadusel) – 2006. a Danadim 40 EC 1,0 l ha⁻¹; 2007. a ja 2008.a Proteus OD 0,6 l ha⁻¹

3) kasvuregulaator – Kemira CCC 1,0 l ha⁻¹ odrale ja nisule võrsumisfaasis ja kaerale teise kõrresõlme moodustamise ajal

4) haigustõrje – 2006. a kõikidele teraviljadele Tilt 0,5 l ha⁻¹ kõrsumise algul; 2007. a Folicur 1,0 l ha⁻¹ odrale võrsumisfaasis, kaerale loomisfaasis, nisule esimene tõrje Falcon 0,8 l ha⁻¹ kõrsumise algul ja teine tõrje Folicur 0,6 l ha⁻¹ loomisfaasis; 2008. a odrale Input 0,9 l ha⁻¹ võrsumise lõpus, kaerale Folicur 1,0 l ha⁻¹ loomisfaasis, nisule esimene tõrje Input 0,8 l ha⁻¹ kõrsumise algul ja teine tõrje Prosaro 0,4 l ha⁻¹ loomise lõpus

5) lehevätis kõikidel kultuuridel Folicare (N 12 g kg⁻¹, P 20 g kg⁻¹, K 7 g kg⁻¹) 8 kg ha⁻¹ kõikidel aastatel võrsumisel

6) lehevätis kõikidel kultuuridel Folicare (N 18 g kg⁻¹, P 8 g kg⁻¹, K 15 g kg⁻¹) 8 kg ha⁻¹ kõikidel aastatel lipulehe faasis

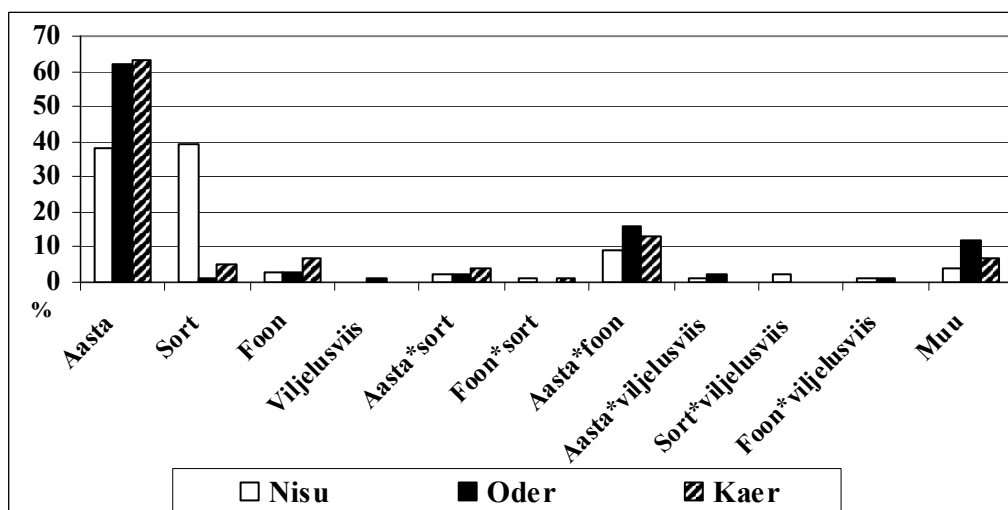
7) lehevätis kõikidel kultuuridel Folicare (N 10 g kg⁻¹, P 2 g kg⁻¹, K 33 g kg⁻¹) 8 kg ha⁻¹ kõikidel aastatel piimküpsusfaasis

Mineraalväetiseks oli Kemira Power 18 (N18 P4 K7), mis viidi külveelselt mulda kultivaator-äkkega. Kasutati 2 suvinisu ('Vinjett', 'Monsun'), 2 odra ('Anni', 'Class') ja 2 kaera sorti ('Villu', 'Flämingsprofi').

Nii 2006. a kui ka 2007. a olid Jõgeval teraviljadele põuased kasvutingimused, kuid kuum ja kuiv ilm esines erinevatel arengufaasidel. 2006. a oli loomiseelne periood taimedele soodsam ning põud valitses tera täitumisel ja küpsemisel. 2007. a vastupidi, valitsesid põuased tingimused loomiseelisel perioodil ning soodsam periood oli tera täitumisel ja küpsemisel. 2008. a vihmane ilm soodustas suviteraviljade lamandumist ja peas kasvama minemist.

Tulemused

1000 tera mass. Tera suurust mõjutas odral ja kaeral peamiselt katseaasta, vastavalt 62% odral ja 63% kaeral (joonis 1). Nisu 1000 tera massi mõjutasid kaks peamist faktorit – sort 39% ja aasta 38% ulatuses. Kolme katseaasta keskmisena oli nisusort 'Monsun' sordist 'Vinjett' tunduvalt suurema teraga. Nisusortidel oli kõige suurem tera 2007. a (keskmisena 40,2 g) ning peenikeseks jäi see 2008. a (keskmisena 32,4 g). Suur 1000 tera mass oli 2007. a ka odrasortidel (keskmisena 49,6 g), kuid 2006. a ja 2008. a oli sortide vahel väike erinevus. Kui 'Anni' tera jäi kolmest aastast väiksemaks 2008. a (38,6 g), siis sordil 'Class' oli tera mõnevõrra väiksem 2006. a (40,9 g) ja 2008. a (40,8 g). Kaerasortidel oli suur tera 2007. a (41,7 g) ning ebasoodsad tingimused kaeratera kujunemisel valitsesid 2006. a (33,1 g).



Joonis 1. 1000 tera massi mõjutavate faktorite osatähtsus (%).

Kuigi kaera- ja odrasortide 1000 tera massile ei olnud sordil nii suurt osatähtsust, kujunesid sortide 'Class' ja 'Flämingsprofi' 1000 tera massid sortide 'Anni' ja 'Villu' vastavatest näitajatest oluliselt suuremaks. Sordi kui faktori osatähtsus sõltus erinevatel suviviljadel sortide omapärasest. Antud katses mõjutas nisosortide erinevus 1000 tera massi rohkem kui odra- ja kaerasortide oma.

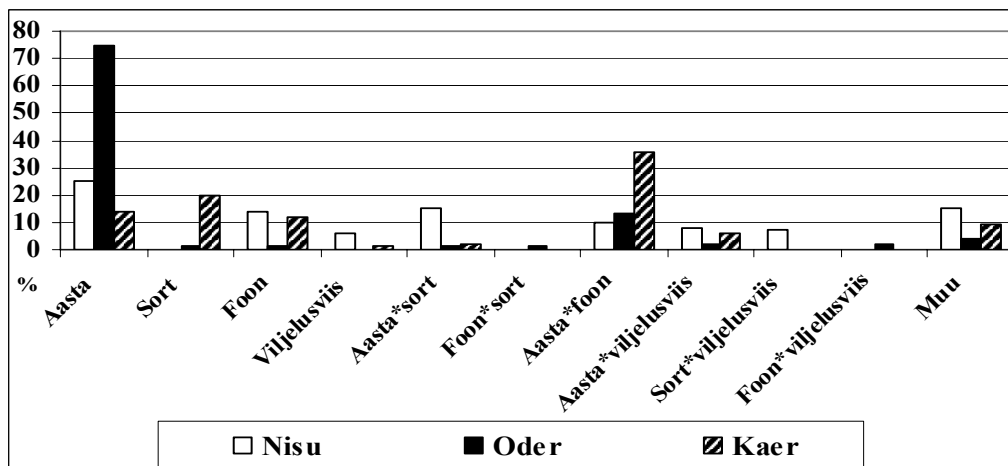
Kõigil kolmel suviviljal mõjutas tera suurust ka väetamine ja selle koosmõju aasta, sordi ning viljelusviisiga. Neist kõige suurema osatähtsusega tera suurusele oli aasta ja väetisfooni koosmõju, nisul 9%, odral 16% ja kaeral 13%. Tera täitumisel kuiva ja kuuma ilma tingimustes vähenes 1000 tera mass väetisfooni kasvades kaeral ja nisul. Odral vähenemist ei toimunud, sest oder on põuale vastupidavam kui teised suviteraviljad. Põua esinemisel kasvuperioodi alguses (võrsu- sumisel-kõrsumisel) olulist 1000 tera massi vähenemist väetisfooni suurenemisel ei olnud. Tera täitumisel niisketes ja jahedamates ilmaoludes vähenes antud kvaliteedi- näitaja oluliselt. Erinevate väetise koguste juures käitusid ka sordid erinevalt. Nisosordi 'Monsoon' 1000 tera massi suurus kolme katseaasta keskmisena väetisfooni kasvades vähenes kuni foonini N100 ning püsis edasisel väetamisel samal tasemel. Kaerasordil 'Flämingsprofi' vähenes antud näitaja foonini N60 ja usutav 1000 tera massi vähenemine toimus ka N140 juures. Sortide 'Vinjett' ja 'Villu' tera suuruses olulisi muutusi väetise koguse kasvades kolme katseaasta keskmisena ei toimunud. Väetisfooni kasvades vähenes tera suurus, sest taim võrsus enam ja andis rohkem kõrvalvõrseid. Üldjuhul on kõrvalvõrsete terad peavõrse omast mõnevõrra väiksema 1000 tera massiga. 1000 tera mass on sordiomane tunnus, s.t sortide võrdlemisel annab suurema 1000 tera massiga sort ebasoodsates tingimustes teistega võrreldes suurema tera (absoluutväärtuselt võib see näitaja väike olla). Antud katses põhjustas suurte väetise koguste kasutamine vilja lamandumist ja see omakorda 1000 tera massi vähenemist.

Viljelusviis mõjutas odra tera suurust, kuna kahel aastal (2007, 2008) oli intensiivse viljelusega variandis tera usutavalt raskem. 2006. a intensiivne pritisimine ei taganud tera täitumisperioodil oleva põua tingimustes suurt tera ning odra 1000 tera mass jäi väikeseks. Kolme katseaasta kokkuvõttes viljelusviis nisu tera suurust oluliselt ei mõjutanud, sest 2006. a intensiivse viljeluse tingimustes vähenes nisu 1000 tera mass, 2008. a suurenes ning 2007. a erinevused puudusid. Sordi ja viljelusviisi koosmõjust sõltus ainult nisu 1000 tera mass. Sordil 'Monsoon' antud näitaja intensiivsel viljelemisel suurenes, kuid teisel nisosordil 'Vinjett' see oluliselt vähenes.

Mahumass. Mahumassi suurust mõjutas odral suuremas osas aasta (75%). Nisul oli aasta mõju väiksem (25%) ning kaeral veel väiksem (14%) (joonis 2). Nisu mahumassile avaldas võrdselt mõju mitu faktorit – väetisfoon (14%) ning koosmõjud aasta ja sordi (15%), aasta ja fooni (10%) vahel. Odra mahumassi mõjutas lisaks aastale ka aasta ja väetisfooni koosmõju (16%). Kaera mahumass

sõltus oluliselt aasta ja väetisfooni koosmõjust (36%), sordist (20%) ning väetisfoonist (12%).

Odra- ja kaerasortidel ning nisusordil 'Vinjett' oli mahumass suurim 2007.a. Teisel nisusordil 'Monsun' saadi suurim mahumass 2006. a. Väikeseks jäid mahumassid odra- ja nisusortidel ning kaerasordil 'Villu' 2008. a. Kaerasordi 'Flämingsprofi' mahumassid olid 2006. a ja 2007. a võrdsed. Odra- ja kaerasortidel olid olulised erinevused mahumassi suuruses, s.t odrasordi 'Anni' ja kaerasordi 'Villu' mahumassid olid teistest suuremad.



Joonis 2. Mahumassi mõjutavate faktorite osatähtsus (%).

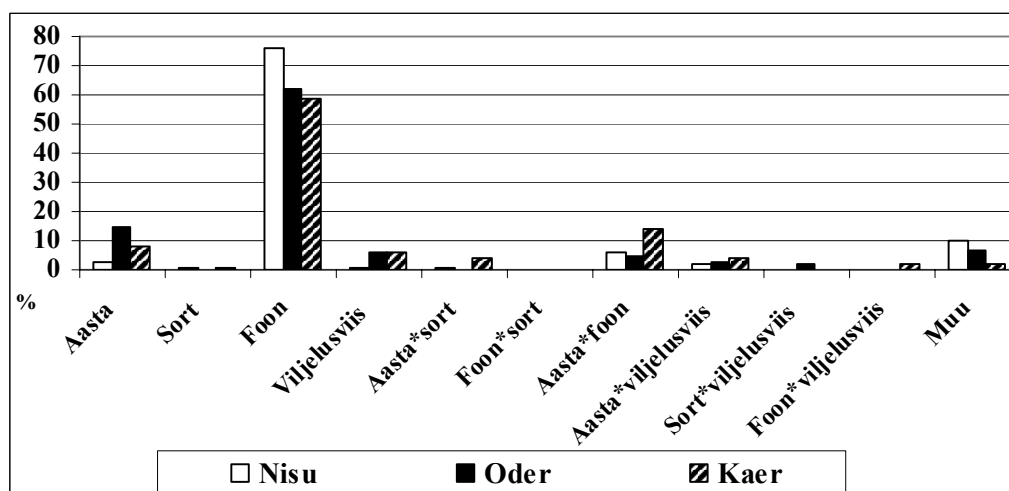
Nii nagu 1000 tera massi, mõjutab väetamine ka mahumassi suurust. Vihmasel 2008. a väetisfooni suurenedes vähenesid kõikide suviteraviljade mahumassid. Mahumassi vähenemise võis põhjustada lamandumine. 2007. a käitusid kultuurid erinevalt. Nisul kasvas mahumassi suurus kuni foonini N100, seejärel langes. Odral suurenes antud näitaja foonini N60 ning jätkuval väetamisel mahumassi suurus ei muutunud. Kaeral suurenes mahumass samuti foonini N100, seejärel ei muutunud. 2006. a vähenesid nisu ja kaera mahumassid kuni foonini N100, odral foonini N60 ning seejärel foonil N140 suurenes. 2006.a võrsusid taimed soodsates kasvutingimustes hästi (piisavalt niiskust ja toitaineid väetise näol), kuid hiljem ei suutnud terad põua tõttu tuumakaks kasvada. Osad terad jäid peenemaks ja kergemaks ning see viiski madalamal väetisfoonil mahumassi vähenemiseni. Odrasortide vahel olid erinevatel väetisfoonidel mahumassi osas väikesed erinevused. 'Anni' mahumass kolme katseaasta keskmisena erinevatel väetisfoonidel oluliselt ei muutunud. Teise odrasordi 'Class' mahumass vähenes tunduvalt väetisfooni kasvades N60 ja N100 vahel.

Viljelusviisi ja aasta koosmõjuna olid kahel katseaastal (2006, 2007) nisu ja kaera mahumassid intensiivviljelusega variandis tunduvalt väiksemad kui säästval viljelemisel. Kolme katseaasta keskmisena vähenes oluliselt intensiivviljeluses nisusordi 'Vinjett' mahumass. Odral vähenes antud näitaja intensiiv-

sel viljelemisel ainult 2006. a. Seevastu 2008. a suurenesid intensiivviljeluses kõikide suviteraviljade mahumassid. Niiskel aastal intensiivviljeluses kasutatav kasvuregulaator, lehevätised ja haigustõrje tagasid suviteraviljade parema seisukindluse ja suurema mahumassi.

Proteiinisisaldus. Suviteraviljade proteiinisisaldus sõltus suures osas väetamisest, vastavalt 76% nisul, 62% odral ja 59% kaeral (joonis 3). Kolme katseaasta kõikidel väetisfoonidel nisu proteiinisisaldus usutavalt tõusis. Odra antud näitaja oli 2006. a väetisfoonidel N60 ja N100 võrdne ning kasvas foonil N140. 2007. a ja 2008. a käitus oder nii nagu nisugi – proteiinisisaldus terades väetise koguse kasvades suurenes. Kaera proteiinisisaldus aastal 2006 väetifooni suurenemisel kasvas. 2007. a proteiin terades suurenes kuni foonini N100. 2008. a oli vastav näitaja foonidel N0 ja N60 võrdne ning järgneval väetamisel suurenes.

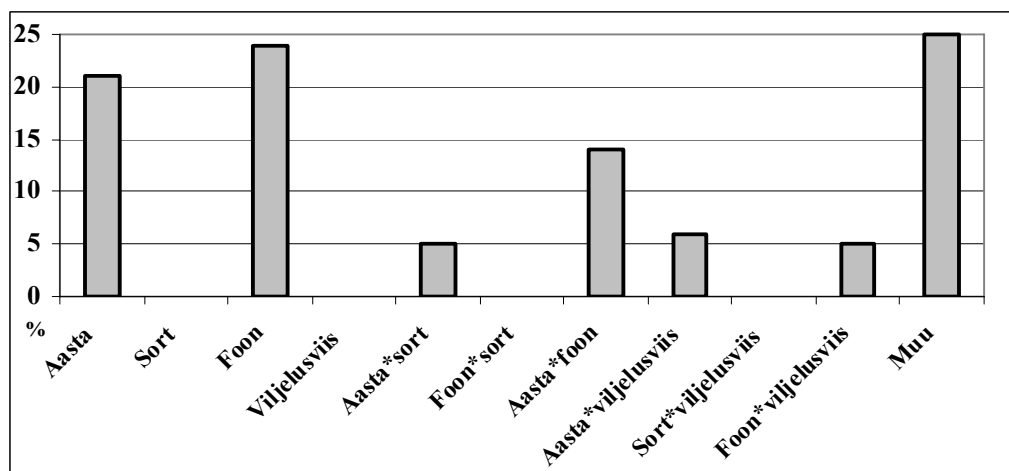
Proteiinisisalduse varieerumine oli mõjutatud aastast ning kaeral ja nisul koosmõjust aasta ja sordi vahel. Nisusordi ‘Monsun’ terade proteiinisisaldus oli võrdselt suur 2007. a (13,4%) ja 2008. a (13,2%). Väiksemaks jäi antud näitaja 2006. a (12,9%). Sordil ‘Vinjett’ oli proteiin väiksem 2008. a (13%) ja 2006. a (13,4%) ning suurim 2007. a (13,9%). Kaerasordi ‘Villu’ terade proteiinisisaldus oli 2006. a suurim ning tunduvalt väiksemaks jäi see näitaja 2008. a. Teine kaerasort ‘Flämingsprofi’ omas head proteiinisisaldust 2007. a ning väiksem oli see näitaja 2006. a ja 2008. a. Mõlema odrasordi proteiin jäi väiksemaks 2008. a (keskmisena 11,5%) ning oli võrdselt suur 2006. a (keskmisena 12,8%) ja 2007. a (keskmisena 12,6%). Nisusordi ‘Vinjett’ ja kaerasordi ‘Villu’ terad olid mõnevõrra proteiinirikkamad ‘Monsuni’ ning ‘Flämingsprofi’ teradest.



Joonis 3. Proteiinisisaldust mõjutavate faktorite osatähtsus (%).

Kahel aastal (2006, 2007) oli suviteraviljade proteiinisaldus oluliselt suurem intensiivviljeluse kasutamisel. Intensiivviljelusel suurenes eriti odrasordi 'Anni' proteiinisaldus. Kaeral suurenes võrreldes väetamata fooniga proteiinisaldus terades väetisfoonil N60 intensiivviljeluse kasutamisel.

Teraühtlikkus. Odra teraühtlikkus sõltus mitmest faktorist – mingist tundmatust faktorist (25%), väetisfoonist (24%), aastast (21%) ning nende koosmõjust (14%) (joonis 4). Niiskel ja lamandumisele soodsal 2008. a ning põuasel 2006. a teraühtlikkus väetisfooni suurenedes vähenes. 2007. a olulisi erinevusi antud näitaja osas erinevatel väetisfoonidel ei olnud. Odrale on omane tugev võrsumine, kuid kõrvalvõrsete terad on tavaliselt peenemad kui peavõrse omad, mistõttu teraühtlikkus alaneb. Kui tera täitumisperiodil valitsevad ebasoodsad tingimused ja taim ei saa kätte piisavalt vett ja toitaineid, langeb samuti teraühtlikkus. Kuigi teraühtlikkus oli suur kõigil kolmel katseaastal, ilmnisid aastate vahel mõningad erinevused. 2006. a olid võrsumistingimused odrale paremad kui 2007. a, kuid tera täitumisperiodil vastupidi, soodsamad tingimused olid 2007. a. Sellest tulenevalt kasvasid 2007. a kõrvalvõrsete terad erinevatel foonidel ühtlasemalt. 2006. a tera täitumisperiodil valitsev põud jättis soodsalt võrsunud kõrvalvõrsete terad suurematel väetisfoonidel peenemaks. 2008. a soosis hilisemat järelevõrsumist, tera täitumisel esines lamandumist, mistõttu ühtlikkus langes väetisnormi suurenedes. Ilmnisid mõningad erinevused aasta ja sordi koosmõjuna. Kui teraühtlikkus oli mõlemal sordil suur 2007. a (keskmisena 96,9%), siis veidi madalamaks jäi see 'Annil' 2008. a (92,3%) ning 'Classil' 2006. a (91,6%). Sortide vahel antud näitaja osas erinevused puudusid.

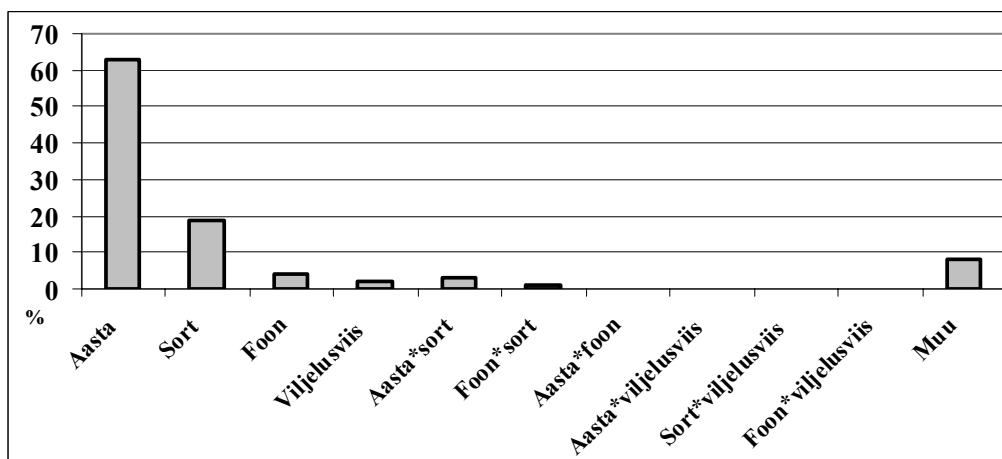


Joonis 4. Odra teraühtlikkust mõjutavate faktorite osatähtsus (%).

Ühel aastal (2006) kolmest katseaastast ilmnis viljelusviisi mõju teraühtlikkusele. Antud aastal jäi intensiivsel pritsimisel teraühtlikkus tunduvalt väiksemaks. Väetisfooni ja viljelusviisi koosmõjul alanes teraühtlikkus foonil N100 intensiivviljelemise variandis.

Sõklasus. Kaera sõklasus olenes peamiselt aastast (63%), kuid ka sordist (19%) (joonis 5). 2006. a oli sõklasus mõlemal sordil kõige suurem (keskmisena 29,3%). Kaerasordil 'Flämingspofi' kujunes sõklasus väiksemaks 2008. a (22,6%). Sordil 'Villu' olid 2007. a (25,1%) ja 2008. a (25,2%) antud näitajad võrdsed ning 'Villu' oli 'Flämingsprofist' tunduvalt suurema sõklasusega. Kaera sõklasus on sordiomane tunnus, kuid tugev põud või lamandumine avaldavad talle oma mõju.

Sordi ja väetisfooni koosmõjul ilmnis, et 'Villu' terade sõklasus oli usutavalt väiksem alles väetisfoonil N140, ent 'Flämingsprofil' vähenes see juba foonil N60. Intensiivsel viljelusel vähenes oluliselt mõlema sordi sõklasus.



Joonis 5. Kaera sõklasust mõjutavate faktorite osatähtsus (%).

Langemisarv. Nisu langemisarvu määras peamiselt katseaasta (86%), teised faktorid mõjutasid antud suurust vähem. Kuiv koristusaegne periood 2006. a ja 2007. a tagas võrdselt hea langemisarvu mõlemal nisusordil, keskmisena vastavalt 385 sek ja 379 sek. Seevastu vihmane ja niiske tera valmimis- ning koristusperiood 2008. a viis langemisarvu alla (keskmisena 135 sek), eriti sordil 'Vinjett' (83 sek). 'Vinjett' valmis sordist 'Monsun' varem, kuid vihma tõttu ei saanud teda õigeaegselt koristada. Langemisarvu suurus oli nisusortide vahel kolme katseaasta keskmisena oluline erinevus. Kuigi sordi 'Monsun' langemisarv (336 sek) oli kolme katseaasta keskmisena sordist 'Vinjett' (264 sek) parem, ei jäänud see näitaja sordil 'Vinjett' nõutavast tasemest (250 sek) väiksemaks.

Kolmest katseaastast ühel (2007) ilmnis erinevate viljelusviiside mõju nisu

langemisarvule. Antud aastal jäi langemisarv nisul intensiivsel pritsimisel tunduvalt madalamaks. Väetamine kolme katseaasta keskmisena langemisarvu suurusele olulist mõju ei avaldanud. Küll aga ilmnes tendents, kus põuase küpsemisperioodiga aastal (2006) väetisfooni suurenemisel langemisarv tõusis ning usutavad erinevused olid foonide N0 ja N60 ning väetisfoonide N60 ja N140 vahel. Vastupidine efekt oli niiske valmimisperioodiga 2008. a, kus väetisfooni suurenedes langemisarv pidevalt vähenes ning usutavad erinevused olid foonide N0 ja N100 vahel.

Kokkuvõte

Antud katse järeldused on tehtud konkreetsetes tingimustes (ilmastik, sordid jms), mistõttu alljärgnev kokkuvõte ei pruugi kehtida teistes oludes.

Suviteraviljade **1000 tera massi** varieerumist mõjutas kõikidel suviviljadel aasta (ilm) kui faktor. Nisul lisaks ka sort. Tera kasvas raskeks, kui varuainete kogumise ja täitumise perioodil valitsesid paljude aastate keskmisele lähedane õhutemperatuur ning sademete hulk. Tera jäi kergeks odral ja nisul vilja lamandumisel ning kaeral eelkõige tera täitumisel valitseva põua tingimustes. Sortidel 'Vinjett' ja 'Villu' väetamine 1000 tera suurusel oluliselt ei muutnud. Leheväetise kolmekordne kasutamine koos haigustõrje ja kasvuregulaatoriga tera täitumiseks soodsal kasvuaastal (piisavalt niiskust) suurendas eelkõige odra 1000 tera massi. Intensiivne pritsimine põuastes tingimustes vähendas kõikide suviteraviljade tera suurusel. Intensiivsel viljelemisel kasvas nisusordi 'Monsoon' tera suuremaks kui säästval viljelemisel.

Mahumassi suurus sõltus odral peamiselt aastast, nisul ja kaeral mitmest faktorist. Lamandumisel (kõrge väetisfoon) suviteraviljade mahumass oluliselt vähenes. Odra- ja kaerasortidel olid olulised erinevused mahumassi suurusel. 'Anni' ja 'Villu' mahumassid olid teistest tunduvalt suuremad. Odral ilmnes väetamise ja sordi koosmõju. Odrasordil 'Anni' kõrgem väetisfoon mahumassi suurusel oluliselt ei mõjutanud, kuid sordi 'Class' mahumass suuremal väetamisel (N100) vähenes. Nisusordil 'Vinjett' mahumass intensiivviljelemisel oluliselt langes.

Proteiinisalduse määras suviteraviljadel suures osas väetamine. Nisu proteiinisaldus terades kõikidel aastatel väetisfooni suurenedes kasvas. Odral oli proteiini suurenemine terades madalamatel foonidel (kuni N100) häiritud tera täitumisel valitseva põua tõttu. Proteiinisaldus on sordiomane tunnus. Nisu-sordi 'Vinjett' ja kaerasordi 'Villu' terad olid teistest sortidest proteiinirikkamad. Põuastel aastatel kolmekordne leheväetise kasutamine intensiivsel viljelemisel tõstis suviteraviljade proteiinisaldust.

Odra **teraühtlikkus** sõltus põhiliselt tundmatust faktorist, väetamisest ning aastast. Niiskel lamandumisele soodsal kasvuaastal ning tera täitumisel põuastes

tingimustes teraühtlikkus vähenes.

Kaera **sõklasust** mõjutas peamiselt aasta. Sõkklus oli suurem tera täitumisel valitseva põua korral. Sõkklus on sordiomane kvaliteedinäitaja. Intensiivsel viljelemisel antud näitaja oluliselt vähenes.

Nisu **langemisarvu** mõjutas peamiselt katseaasta. Niiske küpsemis- ja koristusaegne periood vähendas tunduvalt langemisarvu. Takistused küpse vilja koristusel viisid langemisarvu niiske ilma tingimustes kiiresti alla. Väetamise koosmõju aastaga põhjustas selle kvaliteedinäitaja varieerumise.

Antud katse ning kolme aasta kogemuste põhjal on soovitud põllumehele järgmised:

1. Lehevätisega Folicare ja kasvuregulaatoriga tasub pritsida nisu ja otra ainult niiskemal kasvuaastal ning arvestada tuleb ka sordi eripäraga.

2. Põuasel aastal võib intensiivne pritsimine kasu asemel hoopis kahju teha (langeb 1000 tera mass, mahumass, odra teraühtlikkus, nisu langemisarv jms). Põuastes kasvutingimustes on proteiinisaldus terades niigi kõrge ning lehevätise kasutamine proteiinisalduse tõstmise eesmärgil ei ole otstarbekas.

3. Pritsimise vajadusel (kahjuri-, umbrohu- ja haigustõrje) põuasel aastal on soovitatav taimikut töödelda hommikul vara või õhtul hilja, kui õhutemperatuur on alla 20°C ning ei ole tekkinud kastet.

4. Kevadel ei tasu suviteraviljadele lämmastikku üle N90 külvi alla põhiväetisena anda.

FUNGITSIIDIDE EFEKTIIVSUS ODRA HAIGUSTE TÕRJEL JA MÕJU KORISTATUD TERADEL ESINEVATELE MIKROSEENTELE

Pille Sooväli, Mati Koppel

Tähtsamaks võtmekohaks saagi suurendamisel on taimehaiguste vältimine. Enamikes põllumajanduslikes olukordades on eesmärgiks haigusi tõrjuda, ehk vähendada haiguse levimise kiirust. Seda saab edukalt teha haiguskindlamat sorti kasvatades. Olenevalt resistentsustüübist ja patogeeni looduslikust populatsioonist võib haiguskindlam sort mõjutada nii patogeeni arvukust kui nakatumise kiirust. Põllutingimustes ei suudeta kunagi 100 % taimestikust fungitsiidiga katta.

Taimekaitse katsete eesmärgiks on teadmiste saamine pestitsiidide vähendamiseks ja tõrje optimeerimiseks. Tulemuseks peaks saama suurema saagi ja majandusliku tulu. Korraliku teravilja hinna korral tasub ära soovitud kulunormist veerandi võrra väiksema doosi kasutamine. Õigel ajal 0,75 doosi kasutamine peaks saadava saagitõusu arvelt katma taimekaitse kulud. Selle aasta katsetes võrdlesime fungitsiidide vähendatud dooside bioloogilist ja majanduslikku efektiivsust odra lehehaiguste tõrjel ja mõju koristatud teradel esinevatele mikroseen-tele.

Katses kasutatud sort 'Barke' külvati 8. mail 450 id/tera m². Katse korraldati kolmes korduses 2 x 10 m lappidel. Külvielselt (7. mai) väetati põldu Kemira Power 18 (450 kg/ha). Umbrohutõrjeks kasutati herbitsiidi Mustang 0,6 l/ha, kahjuritõrjeks insektitsiidi Proteus 0,6 l/ha, mis pritsiti üheaegselt. Haigustõrje tehti 4. juulil peavõrsete loomise faasis (BBCH 55), kõrvalvõrsed kõrsumise faasis (BBCH 35). Kasutati kümne fungitsiidi 75 %-ni vähendatud kulunorme (tabel 1).

Taimehaigustesse nakatumist mõjutab oluliselt ilmastik. 2008. a. soe aprill äratas küll kiiresti mulla bioloogilise aktiivsuse, kuid lumevaese talve järel oli külvieline muld väga kuiv. Kiiresti hakkasid tegutsema mullas talvitunud kahjurid, maakirbud kahjustasid tugevalt suvivilja tärkavat orast. Päikeselisele, öökül- madega ja põuasele maikuu algusele järgnes tavapärasest jahedam kuid jätkuvalt kuiv kuu teine pool. Teravilja kasvus tekkis külmaseisak. Juunikuus süvenev põud väljendus odra alumiste lehtede kolletumises, taimede kasv ja areng olid toitainete kättesaamatusest häiritud, lisastressi põhjustas pidevalt tuuline ilm, mis vähendas taimede turgorit.

Infektsiooni kulg sõltub infektsioonile eelnevatest ja järgnevatest keskkon-tingimustest, eelkõige temperatuurist ja õhuniiskusest. Patogeenide paljune- mine toimub eostega. Sügisel moodustuvad seeneniidistiku rakkudest eriti paksu seinaga püsieosed, mis on väga vastupidavad ebasoodsatele välistingimustele. Enamik põllunakkustest toimub lülieostega, mis arenevad püsieostest kevadisel kasvuperioodil soodsate tingimuste tekkimisel. Juuli alguseni püsinud kuivad

ilmad takistasid haigustekitajate arengut, taimehaigused hakkasid levima alles juuni teise poole vihmade järel.

Tabel 1. Odra katses kasutatud fungitsiidide kulunormid ja hinnad

Variant	Fungitsiid	Kogus l/ha	Fungitsiidi hind EEK/ha	Taimekaitse hind EEK/ha
1	Kontroll			
2	Duett Ultra	0,45	350	470
3	Impact 25 SC	0,4	250	370
4	Tilt 250 EC	0,5	320	440
5	Sportak 45 EW	0,75	210	330
6	Juventus	0,7	420	540
7	Bumper Super	1	450	570
8	Artea 330 EC	0,3	255	375
9	Folicur 250 EW	0,75	375	495
10	Bell	1,2	816	936
11	Opus	0,5	390	510

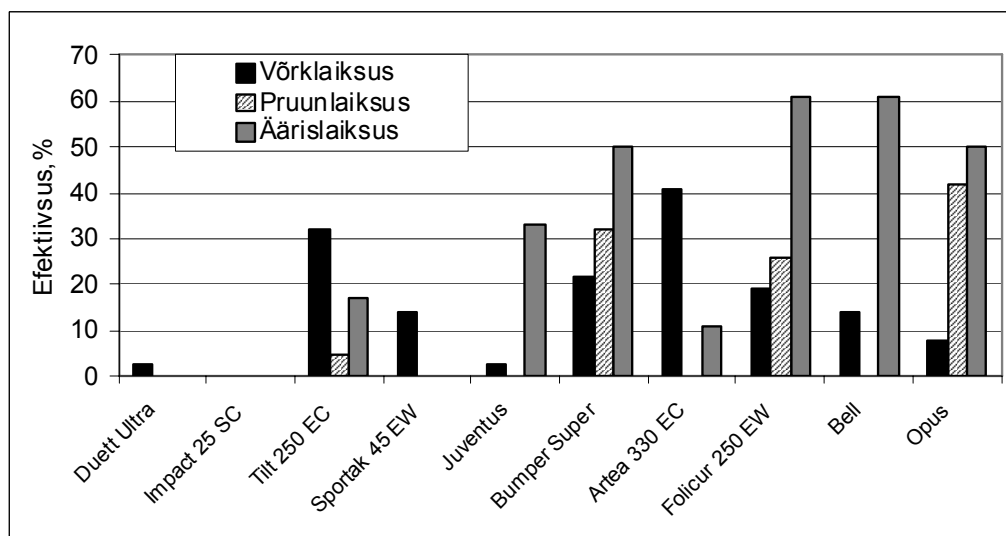
Fungitsiididel on taimehaigusi hävitav ja nende eest kaitsev toime. Tõrjuva toime ajal fungitsiid hävitab taime kudedes juba esineva haigustekitaja, seega töötab haiguse kogust vähendavalt. Tõrjuv mõju võimaldab efektiivselt kaitsta taimi juba toimunud nakkuse eest. Fungitsiidid erinevad tõrje- ja kaitseaja pikkuselt, tavaliselt on tõrjuv aeg lühem võrreldes toimeaine kaitsva kestusega. Fungitsiidide kaitsev toime takistab fungitsiidiga töödeldud taimekudede nakatumist. Esmalt vähendab fungitsiid haiguse intensiivsust. Haiguse intensiivsus suureneb peale tõrjuva mõju lõppu uuesti, kuid taim on selle ajaga muutunud haigustekitaja suhtes vastupidavamaks.

Eelnev peegeldub ka taimehaiguste esinemise intensiivsuses ja fungitsiidide efektiivsuses (joon.1). Odra võrklaiksus kattis pritsimata kontrollvariandil kasvuperioodi lõpuks (4. august, BBCH 73) 35 % lehepinnast. Kontrollvariandiga võrdselt nakatus Impact 25 SC 0,4 l/ha töödeldud variant. Fungitsiididest mõjutasid haigustekitaja seene *Pyrenophora teres* arengut kõige rohkem Artea 330 EC ja Tilt 250 EC, kus nakatumine vähenes kontrolliga võrreldes 41 ja 32 %. Efektiivsus jäi väga madalaks (3 %) Duett Ultra ja Juventuse variantides. Madal efektiivsus võib olla tingitud nii fungitsiidi nõrgast toimest kui kaitseperioodi lühikesest kestvusest.

Kõrreliste pruunlaiksuse arengule oli 2008. a. kasvuperiood varasematega võrreldes soodne. Varasuvine periood sobis mullas ja kõrrejäänustel säilinud haigustekitaja *Cochliobolus sativus* eostele, mistõttu seene lülieoste levik põllul toimus niiskuse saabudes kiiresti. Pritsimata variandil tabandus kasvuperioodi lõpuks 17 % lehepinnast. Fungitsiidiga töödeldud variantide nakatumine oli 11-23 %. Efektiivsemad olid Opus ja Bumper Super, efektiivsus vastavalt 42 ja 32 %. Efektiivsus puudus kuuel fungitsiidil – Duett Ultra, Impact 25 SC, Sportak 45

EW, Juventus, Artea 330 EC ja Bell.

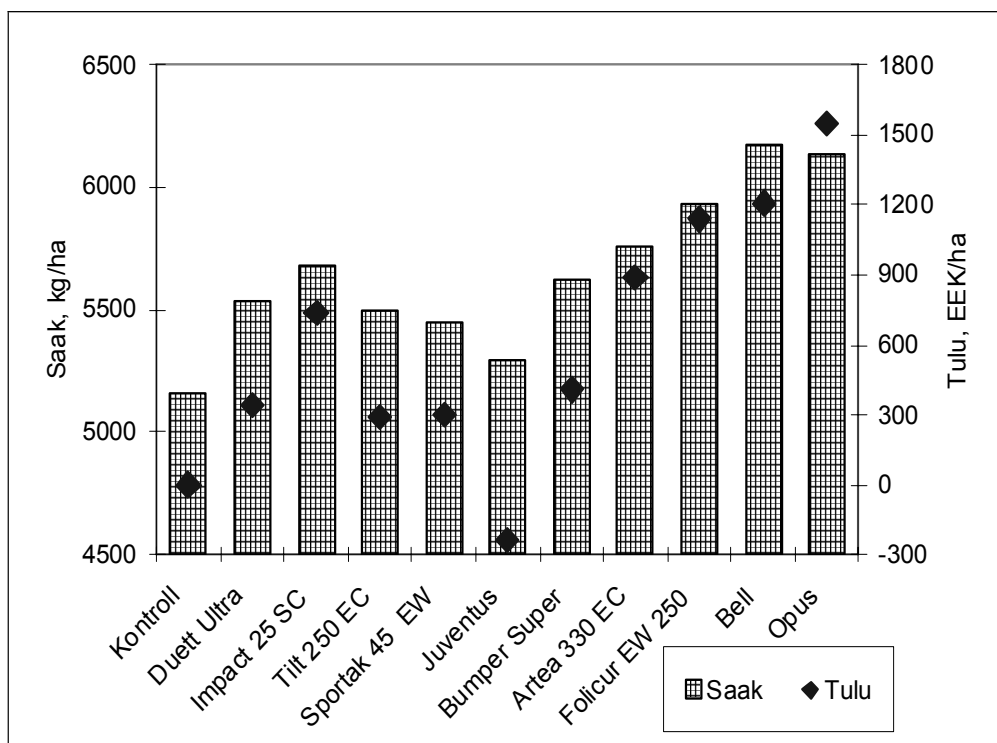
Huvitav oli hinnata fungitsiidide mõju äärislaiksuse tekitaja *Rhynchosporium secalis* arengule, kuna seda seenhaigust ei ole viimastel aastatel praktiliselt esinenud. Haigus esineb põllul kolletena ja levib kiiresti kogu taime lehestikule. Haiguse levikule aitab kaasa lähipiirkonnas asuv talirukki põld, kust lülieosed kergesti odrale levivad. Pritsimata kontrollil nakatus lehestik 20 %. Kõige efektiivsemad preparaadid olid Bell ja Folicur 250 EW (61 %) ning Bumper Super ja Opus (50 %). Fungitsiidide Duett Ultra, Impact 25 SC ja Sportak 45 EW efektiivsus praktiliselt puudus.



Joonis 1. Fungitsiidide efektiivsus (%) odrahaiguste tõrjel. Nakkuse vähendamine pritsimata kontrollvariandiga võrreldes.

Harilikult on taimehaiguste esinemise ja saagi vahel negatiivne korrelatsioon. Teravili annab suurema saagi soodsas keskkonnas, kus patogeenid kas puuduvad või on haiguse tase väga madal. Katse kõigi variantide saagid olid üle 5 tonni (joon. 2). Pritsimata kontrolli keskmine saak oli 5154 kg/ha. Suuremad saagid ulatusid üle 6 tonni variantidel Opus 6133 kg/ha ja Bell 6175 kg/ha. Kontrollile lähedasemad oli saagid fungitsiidide Juventus ja Tilt 250 EC kasutamisel, vastavalt 5298 ja 5365 kg/ha. Fungitsiidide kasutamise majandusliku tasuvuse (EEK/ha) võime välja arvutada järgnevalt. Fungitsiidide variantide enamsaak pritsimata kontrollvariandiga võrreldes jäi vahemikku 144 kg/ha Juventuseni kuni 1021 kg/ha Belli kasutamisel, mille väärtus 2008. a. varasügise söödaodra hinda (2,10 EEK/kg) arvestades on vastavalt 302 ja 2144 EEK/ha. Lahutades enamsaagi hinnast taimekaitsele tehtud kulutused saame tulu, mis näitab haigustõrjega hektarilt saadud lisa saagi hinda. Taimekaitse variantide tulu kujunes vahemikus 289 EEK/ha (Tilt 250 EC) kuni 1548 EEK/ha (Opus), fungitsiid Juventus kasu-

tamisel saadi kahju 238 EEK/ha. Suurima tulu andis efektiivsete fungitsiidide Folicur 250 EW, Bell ja Opus kasutamine, mille puhul saadud kõrgeimad saagid olid 6 t ümber. Fungitsiidide Duett Ultra, Bumper Super, Sportak 45 EW ja Tilt 250 EC variandid andsid vähem tulu, kuna nende efektiivsus oli madalam ning kulutuste hinna ja lisasaagi vahe jäi väiksemaks. Arvestades söödaodra madalat kokkuostuhinda on odra haiguste tõrjes vaja valida efektiivsemaid fungitsiide ja on mõttekas loobuda täisnormi lähedaste dooside kasutamisest. Meie eelnevate aastate katsetes on odra taimekaitse ainult vähestel juhtudel olnud majanduslikult tulukas. Ka suhteliselt haiguste rohkel 2008. aastal jäi viie fungitsiidi kasutamisel saadav tulu suhteliselt madalaks.



Joonis 2. Odra saagid (kg/ha) ja taimekaitsest saadud tulu (EEK/ha).
Taimekaitse kulude arvestamisel on lähtutud teravilja hinnast 2,10 EEK/kg.

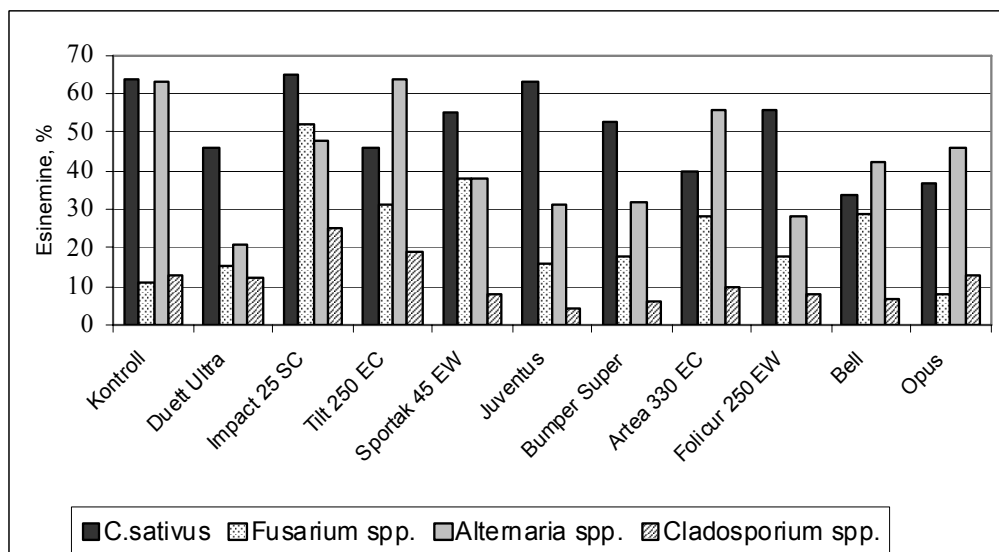
Kasvualguse põua järgsed sademed soodustasid arvukate järelvõrsete teket. Peavõrsetest pikemaks kasvanud kõrvalvõrsete arv oli suur moodustades tiheda taimiku, hilisvõrised valmisid hiljem ja nihutasid koristuse hilisemale ajale vihmasesse perioodi. Haiguste levikut ja terade saastumist soodustas ka tugev lamandumine.

Elavate organismidena kasutavad seemed oma toiduks osa taime ja ka tera toitainetest, mis põhjustab tera kvaliteedi olulist langust. Osa seemni on kohastunud elama elavatel taimedel nagu kõrreliste pruunlaiksust tekitav seen *Coch-*

liobolus sativus. Saprofüütsed seened (*Alternaria* ja *Cladosporiumi* liigid) toituvad surnud taimeosadel. Need hallitusseened kasvavad taime peal taime eritiste ja taime pinnale sattunud orgaanilise aine arvel. *Alternariast* kahjustatud teral on idupiirkond tuhmunud. *Cladosporium* muudab tera hallikaks, nende mõlema suure hulga puhul võib jahu värvus tumedamaks muutuda. Sealjuures toodavad hallitusseened teatud tingimustes mürgiseid toksiine, mis ei lagune oluliselt looma seedekulglas, kandudes üle toodangusse ja ohustades nii ka inimese tervist. Fusarioose põhjustavad *Fusarium*'i liigid on fakultatiivsed parasiidid, mis võivad elada teatud aja vabalt saprofüütidena, vastavate arengutingimuste esinemisel hakkavad parasiteerima elaval taimel, toitudes elusast rakust. Kuna *Fusariumid* arenevad taimejäänustel ja on tegevad nende lagundamisel, on nende esinemine põllumuldades üsna tavaline, samuti lülieoste levimine põllutingimustes õhuvoolude ja veepiiskadega. Niiske ilmaga asustavad nad esmalt maapinnalähedasi kolletunud ja surnud lehti, kust hiljem nakkus ülemistele lehtedele ja pähikutele jõuab. Nii toimub seene üleminek saprofüütselt eluviisilt parasiitsele.

2008. a. suvel suurenes kuiva kevade tõttu niiskusepuudusest nõrgestatud taimedel vastuvõtlikkus teraviljadel punakaste kõrval teise tuntud fusarioosi juurekaela mädaniku kahjustuse hulk. Selle haiguse puhul esinevad *Fusarium*'i liigid koos *C. sativusega*. Haigust esines rohkem odral ja nisul. Selle seemnel ja mullas asuva haigustekitaja vastu aitab ainult puhtimine.

Terade pinnal elutsevate seeneliikide selgitamiseks analüüsiti kõigi fungitsiidi variantide teraproovid. Niiskuskambri meetodil ja mikroskoobi abil määrati teradel mikrosete liigiline koosseis ja arvatati esinemise sagedus. Koristatud teradel esinesid sagedamini *C. sativus*, *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.* ja *Cladosporium spp.* eosed (joonis 3). Pritsimata kontrollvariandil esines *C. sativus* 64 %, *Alternaria spp.* 63 % ja *Cladosporium spp.* 13 %, *Fusariumi* liigid 11 % analüüsitud teradest. Kasutatud fungitsiididest ei vähendanud Impact 25 SC ja Juventus *C. sativuse* esinemist teradel. Suurimat mõju pruunlaiksust tekitava seene suhtes omasid Artea 330 EC, Opus ja Bell. Fungitsiididega töötlemine suurendas reeglina *Fusarium*'i liikide esinemist teradel. Kuna pritsitud taimed püsisid kauem rohelised, on pähik soodne toitepinnas elusrakust toituvatele mikrosetele. Pritsimata kontrollvariandi taimed vananesid kiiremini ja nende teradel esines tunduvalt vähem *Fusarium*'i eoseid. Kõige rohkem esines *Fusarium*'i eoseid Impact 25 SC töödeldud variandis. Efektiivsemalt töötasid fungitsiidid Opus, Juventus, Folicur 250 EW ja Bumper Super. Surnud taimekude eelistavate hallitusseentega saastusid kõige rohkem Impact 25 SC ja Tilt 250 EC pritsitud variandid. Nendel variantidel kuivas elav roheline lehepind kõige varem. Duett Ultra, Juventus, Bumper Super ja Folicur 250 EW töötasid kõige efektiivsemalt saprofüütide vastu.



Joonis 3. Fütopatoogensete seente eostega saastunud terade esinemine (%).

2008. a. koristusperioodile oli iseloomulik, et mida kauem koristus hilines, seda tahmasemaks ja hallimaks küpsenud vili eespool nimetatud liikide elutegevuse tõttu muutus. Nende poolt moodustuv mükotoksiinide teke on paljufaktoriline protsess, mis oleneb temperatuurist, haigustekitaja eoste rohkusest, haigustekitaja liigist, terade vigastusest. Koristatud viljal sõltub seeneoste areng sellest, kui kiiresti vili jõutakse kuivatada 13-14 % niiskusesisalduseni. Kiire ja efektiivne kuivatamine jätab mikroseedid ilma nende arenguks vajalikust vabast veest.

Taimekaitse on seda efektiivsem, mida kompleksemalt suhtutakse kogu maaviljelusse, see määrab ka majanduslikud tulemused. Haigustesse nakatumist saab edukalt vähendada agrotehniliste võtetega. Kõik harimisviisid, mis jätavad haigestunud taimeosad maapinnale, on haiguste levikut suurendava toimega, ka ubmrohud kannavad taimehaigusi edasi. Kuigi haiguskindlad sordid puuduvad, saab olemasolevate sortide hulgast valida vastupidavamad. Jälgida põllul taimeistiku seisukorda ja haiguste levikut ning fungitsiidi kasutada alles siis, kui haigestumise risk on olemas, kuid mitte hilineda tõrjega. Resistentse tekkimise vältimiseks hoiduda samade toimeainete korduvkasutamisest. Haigustõrje preparaadi valikul peaks arvestama ka kasutatud puhise toimeainetega. Koristusega hilinemisel langeb vilja kvaliteet ja toimub valminud vilja intensiivne asustamine *Fusarium*'i ja hallitusseentega.

TALINISU HAIGUSTE LEVIK JA TÕRJE 2008. AASTAL

Mati Koppel, Pille Sooväli, Kadri Sildoja

Taimkahjustajatest põhjustavad nisul suurimat saagikadu umbrohud, levikuks soodsatel aastatel võivad põhjustada samaväärset kahju taimehaigused. Kahjurite ja viiruste põhjustatud kahjud on palju väiksemad ja aastati ning piirkonniti väga varieeruvad (Oerke, 1994). Euroopa Liidu raamprogrammi projektide ENDURE (www.endure-network.eu) ja EUROwheat (www.eurowheat.org) raames on alustatud tegevusi Euroopa erinevates piirkondades saadud parimate taimehaiguste tõrjestrategiate alaste teadmiste koondamiseks ühtsesse süsteemi. Euroopa koostööprogrammide teadmisi oleme paljuski kasutanud ka käesoleva artikli koostamisel.

Taimehaiguste levik ja tõrjevajadus sõltuvad viljavaheldusest, rakendatavast agrotehnoloogiast, kasvatatava sordi haiguskindlusest ja kliimatilistest tingimustest. Jõgeval 2007. aastal korraldatud katsetes võrdlesime fungitsiidide kasutamise efektiivsust erineva haiguskindlusega talinisu sortidel. Katsetulemuste põhjal oleks põuasel ja suhteliselt vähese taimehaiguste levikuga aastal osutunud sortidel 'Ebi' ja 'Olivin' tulusaks variandid, kus fungitsiididele kulutatakse maksimaalselt 750-800 EEK/ha, kasutades õitsemise järgselt 60 % registreeritud fungitsiidikogusest. Sordil 'Ada' oleks olnud aga õige haiguste tõrjest hoopis loobuda (Koppel, jt., 2008). Põhjalikumate teadmiste saamiseks fungitsiidide võrdlevast efektiivsusest ja talinisu haiguste tõrjestrategiate optimeerimiseks jätkasime analoogseid katseid 2008. aastal. Eesmärgiks on analüüsida fungitsiidide bioloogilist efektiivsust taimehaiguste tõrjel ning majanduslikku efektiivsust teravilja saagi suurendamisel.

Talinisu lehti ja pähikuid kahjustavad mitmed taimehaigused

Silmlaiksus (*Tapesia yallundae*, *T. acuformis*) põhjustab majanduslikku kahju ainult üksikutes Euroopa piirkondades. Kuigi haigus esineb enamusel põldudel, põhjustab ta saagikadusid väga harva. Eesti tingimustes ei tasu seda haigust eraldi tõrjuda.

Jahukaste (*Blumeria graminis*) on nisu varastes kasvufaasides oluline haigus paljudes Euroopa piirkondades. Haigus on kergesti kontrollitav jahukastekindlate sortide kasvatamisega, kuigi sortide haiguskindlus võib patogeeni muutudes kaduda. Haigusõrnu sorte tuleb fungitsiididega pritsida siis, kui 10% taimedest on nakatunud, haiguskindlaimaid sorte siis, kui nakatunud on üle 25% taimedest. Spetsiifiliste jahukaste tõrje preparaatide kasutamine on otstarbekohane kasvufaasides 30-40. Jahukaste hilisemal lööbimisel kasutatakse laia toimespektriga fungitsiide mis tõrjuvad ka teisi haigusi.

Kõrreliste-helelaiksus (*Septoria tritici*, *S. nodorum*) on peamine, suurt

saagikadu põhjustav nisuhaigus enamuses Euroopa piirkondades, sealhulgas ka Eestis. Kuigi nisusordid erinevad oma helelaiksuse kindlusest, ei ole ühegi sordi resistentsus piisav saagikadude vältimiseks. Haiguse nakatamiseks ja arenguks on vajalikud niisked tingimused. Kuna helelaiksus on kuni 3 nädalase peiteperioodiga, on pritsimise ajastamisel oluline jälgida nii esimeste haigussümptomite ilmumist kui ka sademete esinemist (4-5 vihmast päeva). Nakatunud lehtedelt võib haigustekitaja vihmapiiskadega levida ka pähikutele ning viimaseid nakatada. Fungitsiidide kasutamine pähikute tõrjeks on vajalik tugevate vihmade esinemisel peale loomist.

Nisu-pruunlaiksus (DTR) (*Drechslera tritici-repentis*) on järjest enam leviv teraviljahaigus, mis on seotud minimeeritud mullaharimisega ja nisu kasvatamisega nisu järel. Haiguskindlaid sorte on vähe. Viljavahelduse järgimine piirab üldjuhul haiguse esinemist. Keemiline tõrje on vajalik alates kasvufaasist 35 juhul kui 10% taimedest on nakatunud.

Nisu-pruunrooste (*Puccinia triticina*) on oluline nisuhaigus Euroopa soojemates piirkondades. Eestis võib põhjustada majanduslikku kahju ainult väga üksikutel soojematel ja kuivadel aastatel. Enamus helelaiksust tõrjuvaid fungitsiide on efektiivsed ka leherooste suhtes

Kollane rooste (*Puccinia striiformis*) võib põhjustada suuri saagikadusid üksikutel niisketil ja vihmastel aastatel ainult väga vastuvõtlikel sortidel. Peamiseks tõrjevõtteks on haiguskindlate sortide kasvatamine.

Fusarioos (*Fusarium spp.*) on eelkõige seotud viljavahelduse ja minimeeritud maaharimisega. Haiguse risk on eriti suur nisu kasvatamisel maisi, vähem nisu järel. Viljavahelduse järgimine võimaldab fusarioosi riski hõlpsasti vähendada. Loomisjärgne fungitsiidide kasutamine on vajalik üksnes haiguse esinemise kõrge riski korral.

Materjal ja meetodika

Katses kasutatud saagikat sorti 'Ebi' iseloomustab keskmine vastuvõtlikkus jahukastele ja kõrreliste-helelaiksusele. Katse külvati 13. septembril 2007.a. külvikuga Demeter Combiseed H-4000 Baltic mustkesa järel kultiveeritud põllule, külvisenorm 500 id tera /m². Külviga koos väetati Viking Brand 4-18-40 300 kg/ha, kevadel väetati ammoonium nitraadiga N 68 kg/ha 21. aprillil ja N 71 kg/ha 15. mail, kevadine umbrohutõrje Mustang 0,5 l/ha 7. mail. Kõrretugevdajat ega insektiitsiide ei kasutatud. Katse viidi läbi neljas korduses 10 x 2,5 m lappidel. Üheksas fungitsiidivariandis tõrjuti taimahaigusi eelnevalt fikseeritud kasvufaasides kahe pritsimisega, kasutades fungitsiidide 50 % registreeritud täiskulunormi (tabel 1). Esimesel, 19. mail kõrsumise ajal teise kõrresõlme moodustumise faasis (BBCH 33-35) tehtud pritsimisel kasutati eelkõige jahukaste tõrjele suunatud fungitsiide. Pritsimise momendil esines väikseid jahukaste ja helelaiksuse

laike üksikute taimede alumistel lehtedel või kõrre alusel. Teisel, 15. juunil loomise lõpu - õitsemise alguse faasis (BBCH 55-57) tehtud pritsimisel kasutati laia toimespektriga fungitsiide. Teise pritsimise ajal esines pritsimata kontrollvariandi taimedel jahukastet, kõrreliste-helelaiksust ja nisu pruunlaiksust, nakkuse intensiivsus lipulehel 1-3 %. Tabelis toodud taimekaitsetööde hinnas sisaldub lisaks fungitsiidi maksumusele ka kahekordse pritsimise hind (240 EEK/ha). Taimehaiguste esinemist hinnati 14. juunil ja 14. juulil. Igal katselapil hinnati taimedel haiguste protsentuaalne esinemine 10 kohas kolmel ülemisel lehel. Katse koristati 21. augustil. Haigustõrje majandusliku efektiivsuse arvutamiseks on kasutatud 2008. a. varasügisese söödanisu hinda 2200 EEK/tonn.

Talinisu kasvutingimused Jõgeval 2008/2009.a. Talinisu külvati normaalsel ajal septembri keskel. Pikk, kuid jahe sügis soodustas taimede normaalset arengut. Lühike ja pehme talv oli talvitumiseks soodne, talvekahjustusi ei esinenud. Kevadine vegetatsioon algas talinisel juba 4-6. aprillil, kuid tulenevalt madala-test päevastest temperatuuridest oli kasv alguses aeglane. Oluline soojenemine ja taimede kasvu kiirenemine toimus aprilli viimasel dekaadil. Mai esimene pool oli jahe, kohatiste tugevate öökülmadega. Aprilli lõpust kuni juuni I

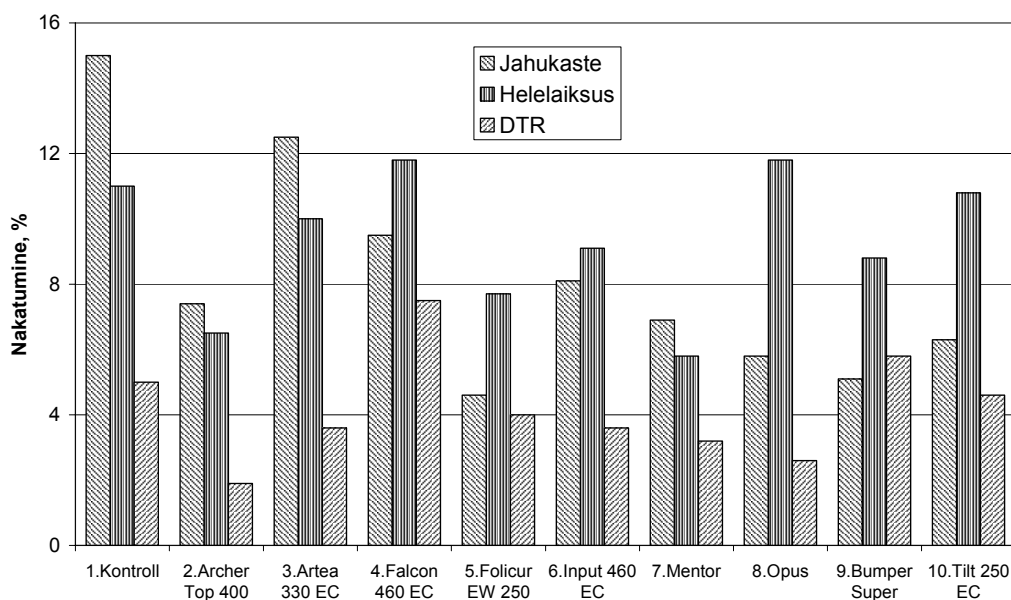
Tabel 1. Kasutatud fungitsiidide kulunormid ja hinnad

Variant	Pritsimine	Fungitsiid	Kogus, l/ha	Fungitsiidi hind, EEK/ha	Taimekaitse hind, EEK/ha
1		Kontroll			
2	1.	Archer Top 400 EC	0,5	295	1030
	2.	Amistar Xtra	0,5	495	
3	1.	Artea 330 EC	0,25	213	953
	2.	Acanto Plus	0,5	500	
4	1.	Falcon 460 EC	0,4	270	960
	2.	Fandango 200 EC	0,5	450	
5	1.	Folicur 250 EW	0,5	250	1003
	2.	Sphere 267,5 EC	0,5	513	
6	1.	Input 460 EC	0,5	410	1060
	2.	Prosaro 250 EC	0,5	410	
7	1.	Mentor	0,35	280	914
	2.	Tango Super	0,75	394	
8	1.	Opus	0,5	390	1105
	2	Opera	0,5	475	
9	1.	Bumper Super	0,6	279	1017
	2.	Allegro Plus	0,5	525	
10	1.	Tilt 250 EC	0,25	161	1114
	2.	Opera	0,75	713	

dekaadini kestis pikem kuivaperiood, mil taimehaiguste areng oli pidurdatud. Esimene tõsisem sadu oli 11. juunil, mille järgselt toimus taimehaiguste laialdasem nakatumine. Ülejäänud kasvuperioodil valitsesid kuni koristuseni niisked ja sajused ilmad. Taimehaiguste arenguks olid soodsad niiskusolud, kuid piiravaks said suhteliselt madalad öised temperatuurid juuni lõpus ja juulis mistõttu jäi lehehaiguste areng suhteliselt aeglaseks.

Tulemused ja arutelu

Tulenevalt taimehaiguste suhtelisest hilisest lööbimisest ja aeglasest arengust tehti esimene taimehaiguste hindamine alles vahetult enne II pritsimist 14. juunil, neli nädalat peale esimest, jahukaste tõrjeks suunatud pritsimist. Statistiliselt usutavalt vähendasid jahukastenakkust kõik fungitsiidid peale Artea 330 EC, Falcon 460 EC ja Input 460 EC (joonis 1). Efektiivseimad olid Folicur EW 250, Mentor, Opus, Bumper Super ja Tilt 250 EC. Helelaiksuse nakkust vähendas usutavalt ainult Mentor, efektiivsemad olid veel Archer Topp 400 EC ja Folicur. Nisu-pruunlaiksuse (DTR) nakkust vähendasid usutavalt Archer Top 400 EC, Folicur EW 250, Mentor ja Opus. Üski kasutatud fungitsiididest ei suutnud tagada taimehaiguste tõrjet nelja nädalaseks perioodiks. Kõigi haiguste kokkuvõttes osutusid efektiivsemateks fungitsiidid Archer Top 400 EC, Folicur EW 250 ja Mentor. Mõnevõrra üllatav on Falcon 460 EC madalajahukaste tõrje efektiivsus, arvata-

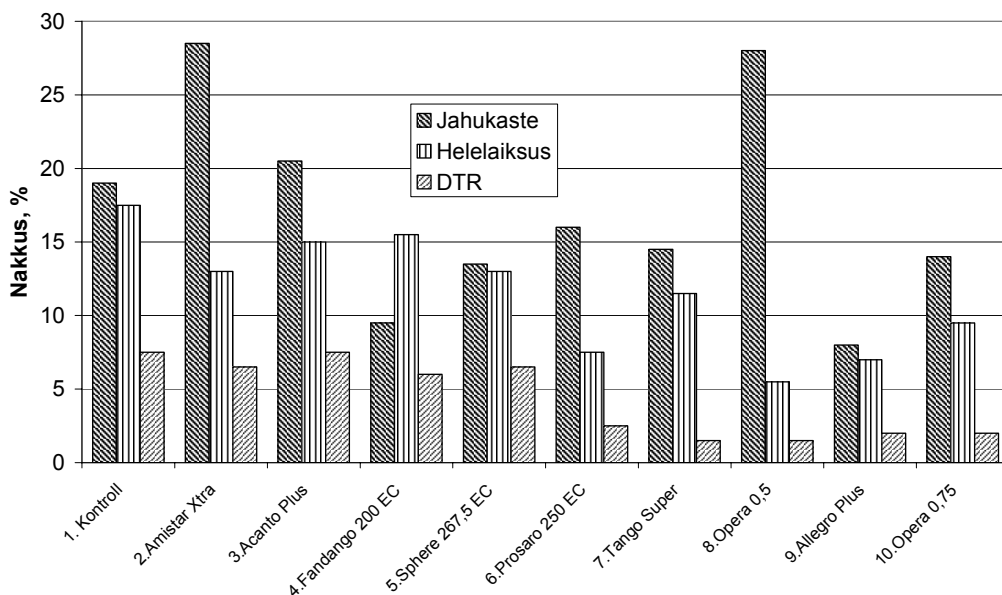


Joonis 1. Taimehaiguste esinemine kolmandal lehel (tabandunud lehepinna %) 14. juunil, 4 nädalat peale I pritsimist.

vasti ei ole tema tõrjeaeg piisavalt pikk tagamaks taimede kaitset nelja nädala pikkuseks perioodiks.

Juuni teise poole ilm oli suhteliselt jahe mistõttu levisid taimehaigused väga aeglaselt, haigusnakkuse edasist arengut praktiliselt ei toimunud. Haiguste levik intensiivistus alles juuli alguse soojade saabudes. Neli nädalat peale II fungitsiidide kasutamist kasvufaasis 69 tehtud haiguste hindamisel osutus kõigi haiguste tõrjel efektiivseks fungitsiid Allegro Plus (joonis 2). Jahukaste tõrjel oli kõrge efektiivsusega ka Fandango 200 EC. Siinjuures ei saa välistada ka I pritsimisel kasutatud fungitsiidide pikemat järelmõju. Mõnede strobiluriine sisaldavate fungitsiidide (Amistar Xtra, Acanto Plus, Opera) kasutamine hoopiski soodustas jahukaste nakkust. See võib olla ilminguks fungitsiidiresistentsuse esinemisele jahukastetektitaja populatsioonis. Kõik kasutatud fungitsiidid vähendasid helelaiksuse ja DTR nakkust, efektiivsemad olid Prosaro, Opera ja Allegro Plus. Seejuures ei olnud usutavat vahet 0,5 ja 0,75 l/ha Opera kasutamise vahel.

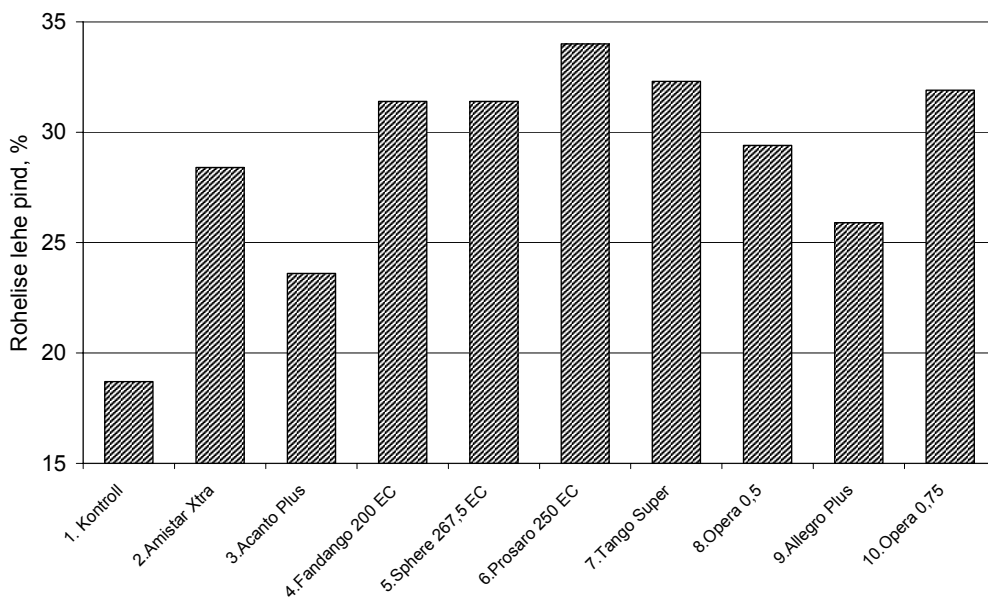
Taimede kasvuperioodi lõpul, 1. augustil (kasvfaas 85) hinnati lipulehe säilunud roheline lehepinna ala. Lehe rohelist pinda vähendavad nii esinevad taimehaigused kui ka taime loomuliku vananemisega seotud kolletumine. Üldiselt oli vahe kontrollvariandi ja fungitsiidide kasutamise variantide vahel väike.



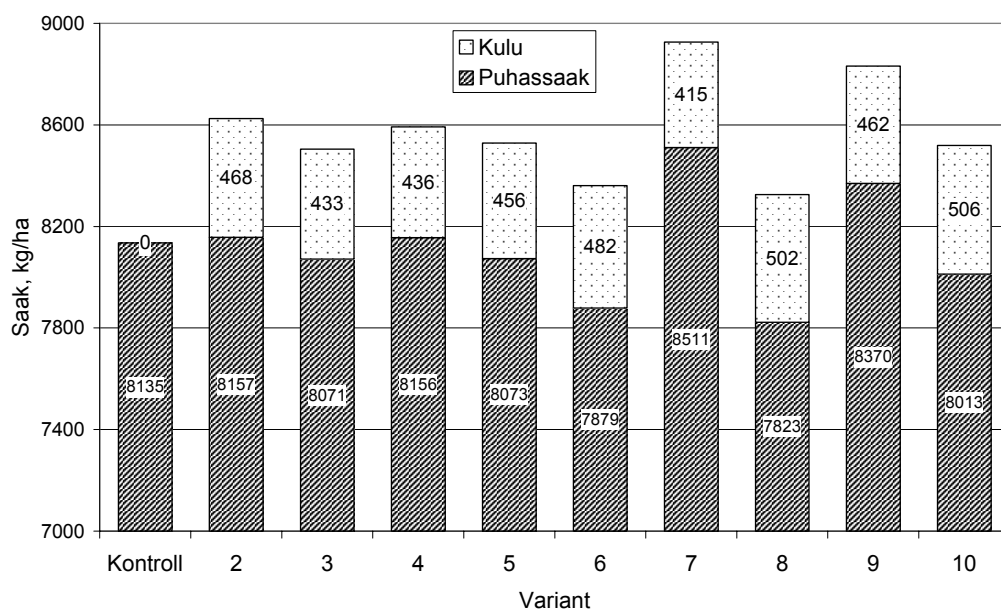
Joonis 2. Taimehaiguste esinemine kolmandal lehel (tabandunud lehepinna %) 14. juulil, 4 nädalat peale II pritsimist.

Pritsitud variantidest oli rohelist lehepinda säilinud mõnevõrra vähem fungitsiidide Acanto Plus ja Allegro Plus kasutamise variantides (joonis 3). Strobiluriinidega võrdväärse rohelse lehepinna säilimise tagas ka fungitsiidide Prosaro 250 EC ja Tango Super kasutamine. Ka varasemates Jõgeval läbiviidud katsetes on strobiluriini sisaldavate fungitsiidide taime rohendav efekt fungitsiidinormi vähendamisel 50 % võrra oluliselt langenud. Arvata võib, et II pritsimise strobiluriinide rohendava efekti realiseerumist võis takistada ka kasvuperioodi madal temperatuur.

Soodsates niiskustingimustes ja madala taimehaiguste intensiivsuse foonil andis pritsimata kontrollvariant väga kõrge saagi – 8135 kg/ha (joonis 4). Fungitsiidide kasutamise variandid andsid enamsaaki 190-791 kg/ha, kontrollist statistiliselt usutavalt kõrgemad saagid saadi variantidest Mentor + Tango Super ja Bumper Super + Allegro Plus, mis tagasid parima haigustetõrje kogu kasvuperioodi jooksul. Erinevates variantides kasvanud terade kvaliteeti iseloomustavad järgmised näitajad: mahumass 74,4 -76,7 hkg/hl, proteiinisaldus 13,3-13,6%, märke kleepealgu sisaldus 22,4-24,2 %. Terade kvaliteeti halvendas aga terade kasvamine pidevate vihmade tagajärjel ning sellest tulenev mahumassi langus. Seetõttu on fungitsiidide kasutamise majandusliku efektiivsuse arvutamisel kasutatud 2008. aasta sügisel söödaniisu hinda 2200 EEK/tonn. Taimekaitsevariantide puhassaagi arvutamiseks lahutasime üldsaagist pritsimisele ja fungitsiididele tehtud kulutuste väärse koguse saagist (kulu).



Joonis 3. Roheline lehepind lipulehel (lehepinna %) 1. augustil, 6 nädalat peale II pritsimist.



Joonis 4. Terade puhassaak ja taimekaitsele tehtud kulud

Taimekaitse kulude arvestamisel on lähtutud teravilja hinnast 2200 EEK/tonn.

*2 - 10 - fungitsiidi variandid tabelis 1.

Kontrollvariandist kõrgema puhassaagi andsid kõrgeima saagikusega fungitsiidivariandid Mentor + Tango Super ning Bumper Super + Allegro Plus. Fungitsiidivariandid Input 480 EC + Prosaro 250 EC, Opus + Opera ja Tilt 250 EC + Opera olid oluliselt kallimad kui taimekaitse tulemusena saadud enamsaagi väärtus. Teiste fungitsiidivariantide puhassaak jäi kontrollvariandi saagi tasemele. Taimehaiguste saaki vähendavat mõju piirasid kuivast kevadest tingitud haiguste hiline lööbimine ja jaheda suve tingimustes toimunud aeglane areng. Fungitsiidide kasutamise majanduslikku efektiivsust vähendas vihmase koristusperioodi tingitud madal terade kvaliteet ja vilja üldine madal hinnatase. Taanis korraldatud katsete tulemused on näidanud, et majanduslikult efektiivseima taimehaiguste tõrje tagab talinisul 60 – 80% fungitsiidinormi ühekordne või jaotatult kasutamine (Jorgensen *et al.*, 2008). Oluline on seejuures efektiivseimate fungitsiidide valimine ja kasutamise täpne ajastamine.

Kokkuvõte

Põuase kevade ja sajuse kuid suhteliselt jaheda suve tingimustes lööbisid taimehaigused suhteliselt hilja ja arenesid aeglaselt. Madala teravilja hinna juures osutusid majanduslikult efektiivseks ainult üksikud tõrjevahendid. Ka väga heal

saagiaastal ei saa talinisu haigustõrjele kulutada üle 750-800 EEK/ha, valida tuleb efektiivseimad fungitsiidid ja kasutada neid haiguse arengu kriitilisematel momentidel.

Kasutatud kirjandus

- Jørgensen, L.N.; Nielsen, G.C.; Ørum, J.E.; Jensen, J.E.; Pinnschmidt, H., 2008. Integrating disease control in winter wheat - optimizing fungicide input. *Outlooks on Pest management*. 19: 206-213.
- Koppel, M., Sooväli, P., Runno-Paurson, E. 2008. Fungitsiidide efektiivsus talinisu ja odra haiguste tõrjel. *Põllukultuuride uuemad sordid, nende omadused ja kasvatamise eripära*. Jõgeva, lk 37-44.
- Oerke E.C., Dehne, H.W., Schonbeck, F. & Weber, A. 1994. *Crop protection and crop production*. Amsterdam: Elsevier.

RUKKI-PAHKSÄÄSK

Anne Ingver, Reine Koppel, Ilme Tupits

Sissejuhatus

Oranži kehaga rukki-pahksääske (*Sitodiplosis mosellana*) leidub Euroopas, Aasias ja Põhja-Ameerikas ja paljudes riikides peetakse teda ohtlikuks kahjuriks. Põhja-Ameerikas on rukki-pahksääske leitud juba vähemalt saja aasta jooksul. Kanadas loetakse seda mitte pidevalt kahjustavaks, kuid mõnel aastal hävitavalt käituvaks kahjuriks (Shanower, 2005). Lääne-Kanadas loetakse seda koguni kõige tähtsamaks kahjuriks. Järjest enam uuritakse rukki-pahksääse levikut Suurbritannias (Oakley, 2008) ja ka Soomes (Helenius and Kurppa, 1989). Kuidas on olukord Eestis? Selle kahjustaja kohta leidub infot vähe. Lühikirjeldus ilmus A. Jaama jt. 1973. aasta "Taimekaitse käsiraamatus". Me ilmselt ise ei teagi, et pahksääsk ka Eestis kahjustab. Saksa nisuaretaja Mike Taylori info põhjal on probleem suurem suvinisul ja kahjustuse risk suurenenud seoses kliima muutustega. Keskmisest soojemate aastate periood julgustab lõunapoolsete alade kahjureid liikuma põhja poole. Putukkahjurid on kõigusoojased ja seetõttu on nende bioloogia mõjutatud õhutemperatuurist. Näiteks Suurbritannias on alates 1988. aastast keskmine õhutemperatuur tõusnud ja rukki-pahksääse kahjustusaastad on sagenenud (Oakley, 2008).

Rukki-pahksääse elutsükkel

Täiskasvanud sääsk on 1,5–2 mm pikk, oranži saleda keha ja kolme paari pikkade jalgadega. Tal on üks paar ovaalseid, õrnu ja läbipaistvaid tiibu. Kaks suurt esiletungivat musta silma. Aastas on üks põlvkond. Vastsed talvituvad läbipaistvas kookonis ja liiguvad kevadel mulla ülemistesse kihtidesse kohe kui õhutemperatuur tõuseb neile sobivasse vahemikku. Isased paarituvad emastega samal põllul esimesel ööl peale kookonist ilmumist. Emased võivad lennata enam kui 1 km kaugusele, et muneda sobivasse kohta järgneva viie kuni seitsme päeva jooksul. Sääskede lennu aeg on 2–3 nädalat, kuid vahel ka kauem. Sääskede aktiivsuses mängib olulist rolli ilmastik. Tegutsemiseks on ideaalne soe, niiske ja vaikne ilm. Vihmane, tuuline ja alla 15 kraadine õhutemperatuur pärsib sääskede aktiivsust, samas võib aga äikesevihm stimuleerida massilist sääskede munadest koorumist umbes nädal pärast vihmahoogu. Tuulega võivad kahjustajad aga mitmete kilomeetrite kaugusele levida. Tugevad sajud lennuperioodil põhjustavad nende hävingut. Sääsed jäävad tavaliselt päeval mulda ja õhtusel ajal lendavad peadele, et sinna muneda. Kui õhuniiskus on kõrge, siis toimub munemine ka päeval. Munad on väga väikesed ovaalsed, valkjad. Munad munetakse pea erinevate osade sisepindadele. Emane toodab tavaliselt 30–40 (80) muna. Need asetatakse üksikult õitsemise eel peadele. Kui munetakse hiljem, siis pole vastsed võimelised normaalselt arenema. Vaglad ilmuvad 5–10 päeva peale munemist

ja toituvad 3–4 nädalat. Täiskasvanult on nad 2–3 mm pikad, oranži värvi. Neid võis ka 2008. a. suvel üle Eesti mitmetes kohtades leida, tõsi küll juhuslikult, mitte massiliselt ja nii nisult kui ka rukkilt. Pahksäase vastsete leidmiseks tuleb peale õitsemist nisu või rukki pähikus sõklad laiali ajada ja vaadata, kas areneva seemnealgme peal on näha väikest oranži 'ussikest'. Kui vastsed on saavutanud maksimaalse suuruse ja õhus on piisavalt niiskust, lahkuvad nad peadest, poevad mulla ülemisse kihti (5–10 cm), moodustavad kookoni ja elavad nii üle ebasoodsad perioodid. Tavaliselt ilmuvad vastsed uuel kevadel, kuid ebasoodsatel asjaoludel võivad jääda kookonina mitmeteks aastateks, isegi 8–10 aastat.

Levikut soodustavad tegurid

Nagu juba nimetatud, sõltub rukki-pahksäase levik oluliselt ilmastikust ja eriti kahjustaja jaoks neljas kriitilises faasis:

1. Mulla temperatuuri tõus üle 13° C, mis aktiveerib talvituvate vastsete tegevuse mais ja juunis. 2. Sellele järgneva mõne nädala jooksul on mulla pindmine kiht piisavalt niiske. 3. Täiskasvanud isendite lend ja munade munemine toimub ajal, mil õhutemperatuur õhtusel ajal on üle 15 kraadi ja tuule kiirus alla 10 km/h (2,8 m/s). 4. Pahksäaskede lendlemise aeg langeb kokku taimede pea loomise arengufaasiga. Viimast mõjutab omakorda õhutemperatuur. Pahksäase leviku puhang ilmneb, kui kõik nimetatud tegurid kattuvad ja sel moel soodustavad kahjuri arengut. Samas on sellist kokkusattumist keeruline prognoosida. Üheks võimaluseks on feromoonpüüniste varajane põllule panek, et hinnata kahjustajate arvukust.

Kahjustus

Rukki pahksäase vastsed kahjustavad nisu, rukist, otra (Mittapalli *et al*, 2006) ja tritikalet. Varajane kahjustus võib mõjutada seemnete moodustumist (vaglad kahjustavad ka tolmukaid ja emakat), hilisem mõjutab tera omadusi (krobeline, saduljas jne.). Pähikud võivad jääda tühjaks ja terad kõlujaks. Vaglad eritavad toitudes ensüüme, mis lõhuvad raku kestasid ja muudavad tärklislihtsuhkruteks. Tera kest võib rebeneda ja muuta tera vastuvõtlikumaks patogeensetele seenhaigustele. Samas pääseb sel viisil terasse ka vesi, põhjustades nii kergemini peas kasvamaminekut. Tera kvaliteet, idanemise võime ja kiirus ning tera kaal võivad oluliselt väheneda. Küpsetuse kvaliteet langeb. Kahjustus on suurem kui sääsed ründavad loomise faasis ja väheneb oluliselt kui 50% taimedest on õitsemise faasis. Tugevalt kahjustatud väikesed ja kerged terad läbivad vilja koristamisel kombaini ja jõuavad koos prahiga põllule tagasi.

Integreeritud tõrje võtted (Oakley, 2008)

Agrotehnilised võtted. Õigeaegne kõrre koorimine ja sügiskünn talvituvate vaklade hävitamiseks (Jaama jt., 1973) ning viljavaheldus, et kevadel mullast arenevatel sääskedel poleks läheduses sobivat söödamaad. Varajaste sortide va-

lik ja ka varajane külv kevadel, et suvinisu jõuaks õitsema hakata enne sääskede massilist lendu ning enne kui sääsed on kätte saanud oma arenguks vajaliku ööpäevaste keskmiste temperatuuride summa. Üks võimalus on ka hiline külv, et taimed oleks sääskede lendluse ajal kahjustuse jaoks veel liialt noored (loomise eelsed arengufaasid).

Biooloogiline tõrje. Rukki-pahksääsel on ka rida looduslikke vaenlasi, millest olulisem on parasitoid *Macroglenes penetrans*, kes on 1–2 mm pikk, metalse musta värvusega ja kes muneb munad pahksääse munadesse või vastsetesse, kus võib ka talvituda. Kevadel muna või vastse sees kasvades tapab ta pahksääse vastse.

Keemiline tõrje: Tõrje on efektiivsem kui 70% nisupeadest on loonud. Tõrje on valdavalt suunatud täiskasvanud isendite ja äsja munadest ilmunud vastsete hävitamisele. Vanemad vastsed liiguvad sõkalde vahele, kus nad hakkavad arenevast terast toituma ja on kemikaali eest kaitstud. Nisupea nendele osadele munetud munad, milleni pritsitav kemikaal ligi pääseb, võivad samuti hävida. Pritsida soovitatakse õhtuhämaruses, kui sääsed on kõige aktiivsemad. Suvinisu soovitatakse pritsida kui on leitud 1 või enam sääske 4–5 pea kohta või kui feromoonpüünisesse koguneb 30 või enam sääske kahe öö jooksul. Kui 50% esimestest loonud peadest on jõudnud õitsema hakata, ei ole pritsimine enam soovitatav. Sellisel tõrjel puudub majanduslik efektiivsus ja võib oluliselt vähendada pahksääse loodusliku parasiidi arvukust.

Resistentsete sortide kasvatamine. Viimastel aastatel on maailmas leitud ka rukki-pahksääse resistentsust määrav geen, mida mitmetes aretusprogrammides juba hoogsasti kasutatakse ja uued sordid kahjustaja suuremates levikualades on olemas. Samas on leitud, et tegu on nn. 'hüppava geeniga', mis võib DNA ahelas hüppata ühelt positsioonilt teisele. Seega ei tarvitse see tunnus väga püsiv olla ja mõne aja möödudes tuua kaasa resistentsuse kadumise (Mittapalli *et al*, 2006).

Tulemustest Jõgeva Sordiaretuse Instituudi katsetes

Tänu Limagrain Nickersoni firma (Saksamaa) nisuaretaja Mike Taylorile, kes seda kahjurit ühel külaskäigul meile tutvustas, on tekkinud võimalus rukki-pahksääse levikut pisut uurida. Meil on mõningaid andmeid suvinisu katsetest 2006–2008 ja talinisu katsetest 2006–2007.

Tabel 1. Rukki-pahksääse esinemine Jõgeva SAI katsetes 2006–2008

Aasta	Suvinisu	Talinisu
2006	338	58
2007	205	118
2008	2705	-

Nagu andmetest näha (tabel 1), on kahjustaja arvukus kasvanud ja vajab kindlasti täiendavaid uuringuid. Ööpäevaga maksimaalselt püünisesse jäänud sääskede arvukus ulatus 2008. a. suvel juba 300–400 isendini. Soovitame teraviljakasvatajatel olla suvel tähelepanelik ja vaadata, kas õhtuhämaruse saabudes lendleb viljapõllu kohal imepisikesi sääski ja edaspidi leidub areneva tera peal pisikesi oranže "vaenlasi" toimetamas.

Talnisu. 2006. aastal vaadeldi pahksääse lendlust talinisul 10 päeva ja 2007. aastal 12 päeva jooksul. Püünised (2 tk) seati üles talnisu katsepõllule massilise loomise lõppjärgus. 2006. aastal kogunes püünisesse keskmiselt 58 sääske (ühte püünisesse 48 ja teise 72) ning 2007. aastal 118 sääske (erinevates püünistes 126 ja 109). Maksimaalne püünisesse lennanud sääskede arv 2 päeva jooksul oli 2006. aastal 13–18 sääske ja 2007. aastal 47–52 sääske.

Suvinisul vaadeldi sääskede lendlust 2006. aastal 16, 2007. aastal 28 ja 2008. aastal 36 päeva vältel. Püüniseid oli vastavalt aastatele 2, 4 ja 4. 2006 aastal kogunes ühte püünisesse keskmiselt 338 sääske, 2007. aastal 305 ja 2008. aastal 2705. Kusjuures maksimaalne sääskede arv ühe püünise kohta oli 2008. aastal isegi 3599 isendit. Maksimaalne ööpäevaga püünisesse lennanud sääskede arv suvinisu põllul oli 2006. aastal 141, 2007. aastal 21 ja 2008. aastal 349. Seega võrreldes suvinisuga oli talnisu põllult kinnipüütud sääskede arv väga väike.

Rukis. Jõgeva SAI talirukki katsepõldudele feromoonpüüniseid ei paigaldatud. Uuritud aastatel (2006–2008) pahksääske lendlemas ega vaklu toitumas ei leitud. Põhjus oli ilmselt selles, et rukis hakkas vaatlusaastatel kevadise põua tõttu õitsema juba juuni esimestel päevadel. Sel ajal oli mulla temperatuur rukki-pahksääse koorumiseks liialt madal. Nisupõldudel lendles rukki-pahksääsk kaks kuni kolm nädalat hiljem. Küll aga leiti rukki-pahksääske 2008. a. ringsõitudel Lõuna-Eesti rukkipooldudelt. Ilmastiku soojenemine toob tõenäoliselt kaasa rukki-pahksääske leidude sagenemise ka rukkil.

Kokkuvõte

Vaatamata siiani suhteliselt väikesele kahjustaja esinemisele Eestis ja vähemalt ühe loodusliku vaenlase olemasolule, peaks siiski olema valvel ja teadlik sellisest teravilja kahjustajast ja võimalikest kahjustustest. Soovitavad oleks iga-aastased mulaanalüüsid talvituvate kookonite määramiseks ja suvised monitooringud lendavate pahksääskede kindlakstegemiseks, et saada enam informatsiooni kahjustaja leviku kohta, olla valmis potentsiaalseks ohuks ja teha õigeid otsuseid kahjustajaga võitlemiseks.

Kasutatud kirjandus

- Jaama, A., Kikas, L., Kuusksalu, R., Tava, V., Villemsoo, A. 1973. Taimekaitse käsiraamat. Tallinn, lk. 124–126.
- Oakley, J.,N. 2008. Control needs for changing pest distributions. HGCA conference 'Arable cropping in a changing climate', pp. 87–92.
- Shanower, T.G. 2005. Occurrence of *Sitodiplosis mosellana* (Diptera: Cecidomyiidae), and its parasitoid, *Macroglenes penetrans* (Hymenoptera: Platygasteridae), in northeastern Montana. The Canadian Entomologist. 137: 753–755.
- Mittapalli, O., Shukle, R.H., Wise, I.L. 2006. Identification of mariner-like elements in *Sitodiplosis mosellana* (Diptera: Cecidomyiidae). Canadian Entomologist. 138(2): 138–146.
- http://www.cwb.ca/public/en/farmers/weather/midge/pdf/NDSUFactSheet_2008.pdf

ÕLIKULTUURIDE KATSETULEMUSED 2008. AASTAL

Lea Narits

Sissejuhatus

Õlikultuurid ja nende kasvatamisega seotud probleemid on Eestis jätkuvalt aktuaalsed. Talirapsi ja -rüpsi külvati 2007. a sügisel 8756 ha ning suvirapsi 2008. a kevadel 68944 ha. Eesti keskmine rapsiseemnete saak (talirüps ja -raps ning suviraps kokku) oli 2008. a 1870 kg/ha (Eesti Statistika, andmed on esialgsed). Õlikultuuride saagid ei ole Eestis kõrged, 2004-2007 Eesti keskmine suvirapsi saak oli 1574 kg/ha ja talirapsil 1796 kg/ha. Eesti Statistika loeb praegu veel talirapsi ja talirüpsi kokku, seetõttu ei ole eraldi Eesti kohta keskmisi andmeid registreeritud.

Käesolevas artiklis on vaatluse all Jõgeva Sordiaretuse Instituudi (SAI) 2007/2008 talirüpsi saagikatsed ning Jõgeva SAI-s läbiviidud 2007/2008 talirapsi ja 2008 suvirapsi riikliku majanduskatse tulemused.

Materjal ja meetodika

Talirüpsi ja -rapsi eelviljaks oli mustkesa, mida kolm nädalat enne külvi töödeldi umbrohtude tõrjeks 'Roundup Super'iga, norm 2 l/ha. Kultuuride kasvu ajal täiendavat umbrohutõrjet ei tehtud. Külvi eel väetati katseala 'Kemira Power'iga, norm 300 kg/ha, toiteelemente: N- 15; P- 13,2; K- 62,3; S- 21; Fe- 6; B- 0,06 kg/ha. Talirapsi külviseeme oli puhitud 'Cruiser'iga, norm 1500 ml/100 kg, talirüps oli puhtimata. Katsed külvati 15.08.2007. Talirüpsil oli külvisenorm 6 kg/ha (umbes 200 idanevat tera m²-le), talirapsi tavasordil 100 ja hübriidsordil 60 idanevat tera m²-le. Talirüpsi saagikatses oli 96 sorti ja aretist. Talirapsi riiklikus majanduskatses oli 19 sorti, neist 9 hübriidsorti. 01.10.2007 pritsiti talirapsi preparaadiga 'Folicur 250 EW', norm 0,5 l/ha. 23.04.2008 anti pealtväetisena ammoniumnitraati, talirüpsile norm 174 kg/ha (N toimeaines 60 kg/ha) ja talirapsile 305 kg/ha (N toimeaines 105 kg/ha). Kasvuajal sai talirüps kokku 75 kg/ha ja taliraps 120 kg/ha lämmastikku. Insektitsiide ja fungitsiide ei kasutatud. Talirüps koristati 24.07. ja taliraps 07.08.2008. Pärast kuivatamist ja sorteerimist kaaluti seemnesaagid Jõgeva SAI-s. Talirüpsi igast sordist ja aretisest võetud keskmist proovi analüüsiti Jõgeva SAI laboratooriumis FOSSNIRS meetodiga. Talirapsi seemneproovid saadeti Sakku Taimse Materjali Labori (TML) Seemnekontrolli Laborisse, kus neid analüüsiti NIR meetodiga.

Suvirapsi eelviljaks oli suvinisu. Külvieelselt pritsiti põldu umbrohtude tõrjeks 'Treflan Super'iga, norm 2 l/ha. 07.05.2008 anti põllule väetist 'NPK 17-6-11', norm 705 kg/ha, toiteelemente: N- 120; P- 42,3; K- 77,6; S- 98,7; Mg- 8,5; B- 0,14 kg/ha. Suvirapsi külviseeme oli puhitud 'Cruiser'iga, norm 1500 ml/100 kg. Külvati 08.05. Külvisenorm oli tavasortidel 100 ja hübriidsor-

tidel 65 idanevat seemet m²-le. Suvirapsi riiklikus majanduskatses oli 39 sorti, neist 10 hübriidsorti. Täiendavalt viidi 17.06. läbi umbrohutõrje preparaatidega 'Butisan 400 SC' (2 l/ha) + 'Lontrel 300' (0,3 l/ha). Naeri-hiilamardika tõrjeks pritsiti katsepõldu 20.06. preparaadiga 'Proteus 100 OD', norm 0,6 l/ha. Taimahaiguste tõrjeks pritsiti 29.07. I ja II kordust preparaadiga 'Folicur 250EW', normiga 1 l/ha. Pritsimata kordused jäid võrdluseks, nendel vaadeldi ja võrrelda taimede loomulikku vastupanu taimahaigustele. Saak koristati kõigilt kordustelt, kuid analüüsimiseks võeti pritsitud korduste keskmised seemnesaadid. Suvirapsi sordid koristati vastavalt valmimisele 17.09 – 07.10. Seemnesaadid kaaluti pärast kuivatamist ja sorteerimist Jõgeva SAI-s. Iga sordi keskmine proov saadeti Sakku, TML Seemnekontrolli Laborisse, kus neid analüüsiti NIR meetodiga.

Tulemused ja arutelu

Talirüps talvitus väga hästi, alles jäi 100% taimedest. Sügavale tunginud juurestiku tõttu ei olnud talirüpsil hiliskevadise-varasuvisel põua ajal kahjustusi. Taimik kasvas kõrge ja tihe ning kõtru moodustus palju. Kuna kevad oli väga varane, siis hakkasid ka kahjurputukad vara liikuma ning talirüpsi õitsemise lõpus võis näha naeri-hiilamardikaid, kuid keemilise tõrje vajaduse kriteeriumit putukate arv taimedel ei ületanud. Pealegi oli tegemist juba õitsemist lõpetavate taimedega, millede maksimaalkõrgus oli saavutatud (keskmine taimiku kõrgus katses 154 cm) ning pritsiga põllule minek oleks tähendanud taimiku tugevat vigastamist ning majandusliku efekti asemel oleks hoopis majanduslikku kahju tekitatud. Talirüpsi saagikate keskmine seemnesaak oli 2984 kg/ha ja keskmine toorrasvasisaldus 46,5% (*siin ja edaspidi esitatud andmed on arvutatud seemnete 7,5%-lise niiskusesisalduse juures*). See oli 599 kg võrra suurem kui 2007. a ja 350 kg võrra väiksem kui 2006. a talirüpsi katse keskmine saak. 2008. a toorrasvasisaldus ületab 2007. a sama näitajat 0,1% võrra ja 2006. a näitajat 2,3% võrra. Tabelis 1 on toodud talirüpsi sortide ja mõnede perspektiivsete aretiste katsetulemused 2008. a. Parima seemnesaagi andis sort 'Largo' - 3400 kg/ha, ületades katse keskmist 416 kg võrra. Sordil 'Prisma' oli kõrge toorrasvasisaldus - 48,2%, ületas keskmisest 1,7% võrra, mis kokkuvõtvalt toorrasvasaagi näitajas (1518 kg/ha) kompenseeris tema keskmist saagitaset. Aretistest oli parima tulemusega JSv 00-13426: seemnesaak 3338 kg/ha (keskmisest suurem 354 kg võrra), toorrasvasisaldus 48,6% (ületas keskmist 2,1% võrra) ja toorrasvasaak 1622 kg/ha, selle tulemusega oli ta katses parim. Proteiinisisalduselt jäid kõik sordid ja aretised keskmisele tasemele (17%). Glükosinolaatidesisalduselt vastasid kõik katses olnud sordid ja aretised 00 sordi nõuetele (õlikultuuride seemnete glükosinolaatidesisaldus peab olema alla 25 µmol/g).

Taliraps talvitus samuti väga hästi. Kevadist mullaniiskust oli piisavalt, see aitas kaasa pealtväetisena antud lämmastiku tarvitamisele ning taimik kasvas väga kõrgeks (maksimaalne taimede kõrgus lapil 190 cm) ning tugevaks, kõtru moodustus palju. Täisõitsemise faasis ilmusid naeri-hiilamardikad. Tuli valida,

Tabel 1. Talirüpsi sortide ja perspektiivsete aretiste katsetulemused 2008. a

Sort/aretis	Saak, kg/ha	Toorrasva- sisaldus, %	Toorrasva- saak, kg/ha	Glükosinolaatide- sisaldus, µmol/g	Proteiini- sisaldus, %
Prisma	3150	48,2	1518	10,1	15,7
Largo	3400	47,1	1601	6,8	16,6
Salut	3207	47,7	1530	10,1	16,9
JSv 00-13426	3338	48,6	1622	9,2	16,5
JSv 01-13084	3185	48,2	1535	9,8	16,7
JSv 01-13051	3090	46,8	1446	7,7	17,1

* siin ja edaspidi esitatud andmed on arvutatud seemnete 7,5%-lise niiskusesisalduse juures

kas vigastada taimikut ja pritsida insektitsiidiga või loota looduslikele abilistele (parasitoidid, ämblikud ja jooksiklased). Pritsimist ei teostatud, kuna peavarre õitsemine oli juba lõppemas kui naeri-hiilamardikate hulk ületas tõrjekriteeriumi piiri ning kõrget taimikut oleks väga tugevasti vigastatud ning majanduslik efekt oleks olnud küsitav. Otsustamisel toetuti ka Jõgeva SAI talirapsi katsepõlul 2007. a läbi viidud talirapsi kahjurputukate parasiteerituse määra uurimise katsele, mis näitas, et enamik naeri-hiilamardika vastseid, mis taimedelt korjati, olid parasitoidide poolt nakatud (Veromann jt, 2008). Talirapsi riikliku majanduskatse keskmine seemnesaak oli 3132 kg/ha, toorrasvasisaldus 48,9%. Saak oli 153 kg võrra suurem kui 2007. a ja ületas 1694 kg võrra 2006. a talirapsi katse keskmist saaki. 2007. a toorrasvasisaldust ületab 2008. a sama näitaja 4,5% võrra ja 2006. a näitajat 3,2% võrra. Tabelis 2 on toodud katses olnud sordilehel olevate talirapsi sortide andmed. Suurima seemnesaagi andis sort 'Atoll' – 4079 kg/ha

Tabel 2. Talirapsi sortide katsetulemused 2008. a

Sort	Saak, kg/ha	Toorrasva- sisaldus, %	Toorrasva- saak, kg/ha	Glükosinolaatide- sisaldus, µmol/g	Proteiini- sisaldus, %
Atoll	4079	48,0	1958	7,9	13,9
Dexter	2711	50,4	1366	12,2	12,1
Kronos, hübriid	2600	48,3	1256	8,5	13,9
Vectra, hübriid	3782	48,0	1815	7,6	13,9
Viking	2774	50,2	1393	8,4	13,1

(947 kg rohkem kui katse keskmine). Kuigi tema toorrasvasisaldus oli 0,9% alla keskmise, moodustus tal tänu suurele saagile katse suurim toorrasvasaak - 1958 kg/ha. Valdavalt olid sordilehele pürgivate sortide saagid keskmisest suuremad, toorrasvasisaldused jäid keskmisele tasemele (kõigi katses olnud sortide täielikud andmed saab Põllumajandusuuringute Keskuse Viljandi Katsekeskuse kodulehelt: <http://pmk.agri.ee/viljandi/>). Talirapsi sortidel oli proteiinisaldus keskmine (14%). Hübriidsort 'Vectra' andis suure seemnesaagi – 3782 kg/ha (keskmisest rohkem 650 kg), samas hübriidsort 'Kronos' ainult 2600 kg/ha (keskmisest vähem 532 kg). Toorrasvasisalduselt jäid hübriidsordid keskmisest pisut

madalamaks. Hübriidsortide eelised tavasortide ees ei realiseerunud 2008. a täiel määral.

Suvirapsile avaldas kasvu algul tugevat mõju põud, taimed täiskasid aeglaselt, ka edasine kasv oli pidurdunud (taimede kõrgus jäi paljude aastate keskmisest madalamaks). Suve teisel poolel alanud vihmad soodustasid hilisvõrsete teket, mis omakorda pikendasid taimede kasvuperioodi ning alandasid seemnesaagi kvaliteeti. Koristusaeg tuli valida peavõrse ning esimese järgu külgvõrsete valmimise järgi. Oodates kõigi võrsete seemne valmimist, oleks tulnud suur seemnete varisemisest tingitud kadu, nüüd tulid saagi hulka mittetäielikult valminud seemned. Nendest tingituna muutus saagi kvaliteet: tõusis klorofüllisisaldust ning langes toorrasvasisaldus. Keskmise seemnesaak suvirapsi riiklikus majanduskatses oli 2596 kg/ha ja keskmine toorrasvasisaldus 42,7%. 2007. a keskmine saak oli 456 kg võrra suurem, 2006. a 1254 kg võrra väiksem. 2008. a toorrasvasisaldus jääb 2007. a samale näitajale alla 2,0% ja 2006. a 3,6% võrra. Tabelis 3 on esitatud suvirapsi standardsortide katsetulemused (kõik katsetulemused kokkuvõtvalt: <http://pmk.agri.ee/viljandi/>). Suurima seemne- ja ka toorrasvasaagi andis standarditest sort 'Haydn', vastavalt 2920 kg/ha ja 1247 kg/ha, toorrasvasisalduselt jäi ta keskmiste hulka (42,7%). Sort 'Magma' oli parima toorrasvasisaldusega - 44,7%, kuid toorrasvasaagilt jäi kehvemate hulka. Katses olnud 39-st sordist ainult ühel (esimest aastat riiklikus majanduskatses olnud sort) jäi toorrasvasisaldus alla kokkuostus nõutava 40%. Proteiinisaldus oli sortidel hea (19%).

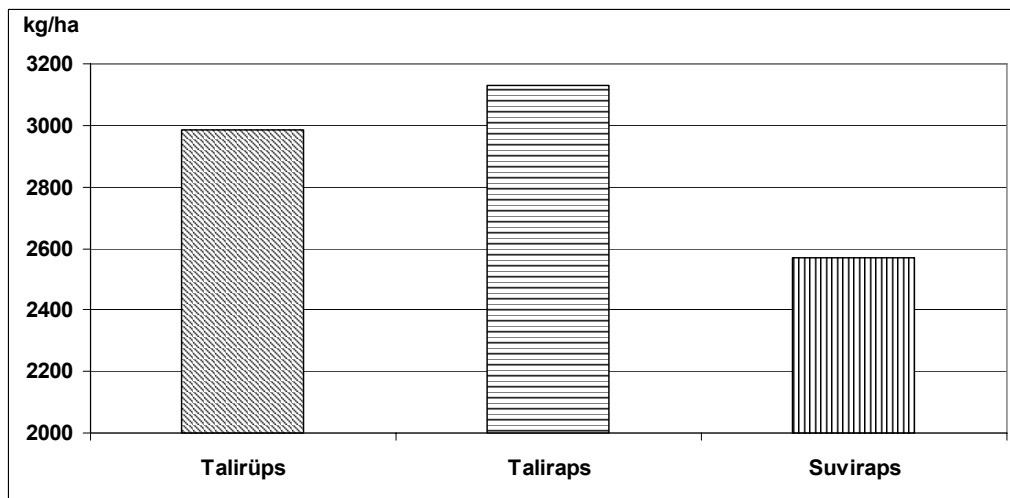
Tabel 3. Suvirapsi sortide katsetulemused 2008. a

Sort	Saak, kg/ha	Toorrasvasisaldus, %	Toorrasvasaak, kg/ha	Glükosinolaatide-sisaldus, µmol/g	Proteiini-sisaldus, %
Belinda, hübriid	2690	41,7	1122	12,6	20,3
Campino	2425	41,3	1002	10,6	18,3
Haydn	2920	42,7	1247	8,4	19,3
Heros	2475	42,5	1052	10,3	19,0
Hunter	2850	41,2	1174	10,9	18,7
Magma	2410	44,7	1077	9,7	16,8
Mozart	2640	43,4	1146	11,7	19,4

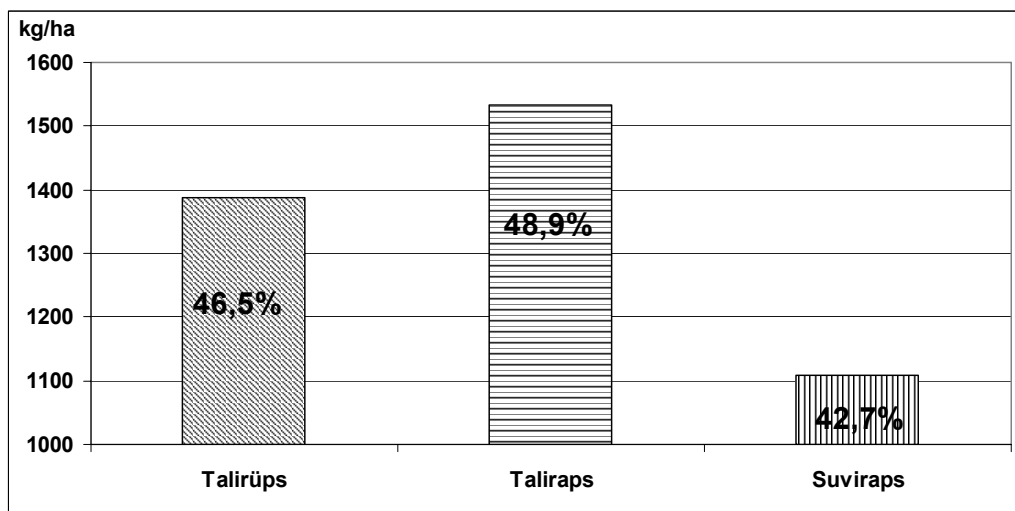
Kultuuride omavaheline võrdlus

Talv oli talirapsile ja -rüpsile väga soodne, hea talvitumine oli aluseks suure saagi moodustumisele. Võrreldes omavahel õlikultuuride katsete keskmisi näitajaid, näeme, et suurima seemnesaagiga oli 2008. a taliraps, järgnesid talirüps ja suviraps (joonis 1). Talirüpsi saaki ületas taliraps 148 kg ja suvirapsi 536 kg võrra. Talirüpsi saak ületas suvirapsi saaki 388 kg võrra. Selline tulemus on igati ootuspärane, kuid meie ebastabiilsetes kliimaoludes on talikultuurid sageli kevadeks nii tugevalt kahjustunud, et paljude aastate keskmisena annab suviraps

neist suurema saagi (külvipind võrreldud kogusaagiga). Taliraps oli parim ka toorrasvasisalduse ja -saagi võrdlustes. Talirapsi keskmine toorrasvasisaldus oli 48,9%, talirüpsil 46,5% ehk 2,4% võrra vähem ja suvirapsil 42,7% ehk 6,2% võrra vähem kui talirapsil ning 3,8% võrra vähem kui talirüpsil (joonis 2). Toorrasvasaak arvutatakse seemnesaagist ja selle toorrasvasisaldusest ning kuna

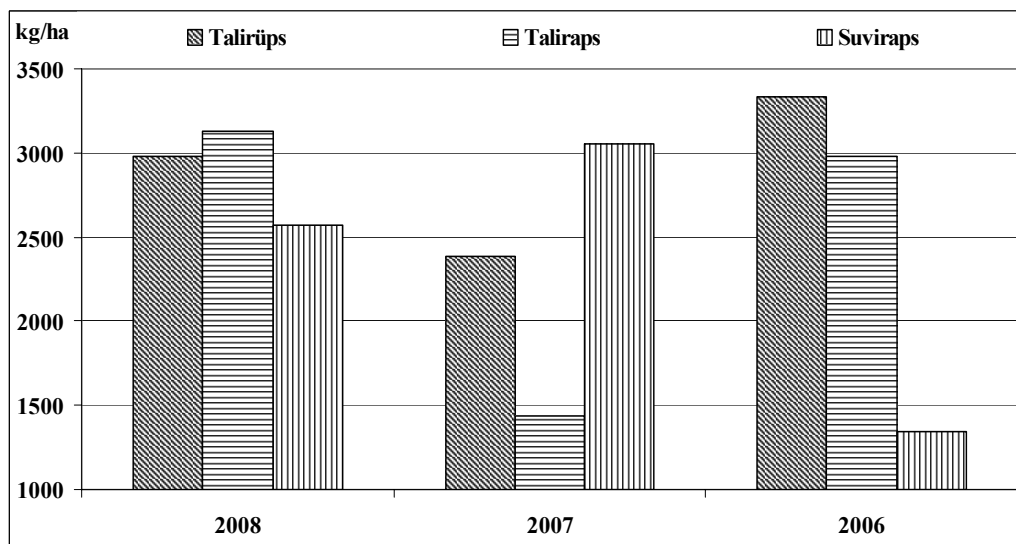


Joonis 1. Talirüpsi, talirapsi ja suvirapsi katsete keskmiste seemnesaakide võrdlus 2008. a Jõgeva SAI-s.



Joonis 2. Talirüpsi, talirapsi ja suvirapsi katsete keskmiste toorrasvasaakide võrdlus, koos seemnete keskmiste toorrasvasisaldustega (%), 2008. a Jõgeva SAI-s.

talirapsil olid mõlemad näitajad katsete parimad, siis oli ta ka toorrasvasaagilt parim – 1532 kg/ha. Talirüpsi toorrasvasaak jäi 144 kg võrra talirapsi omast väiksemaks ja suviraps jäi selle näitajaga talirapsile alla 424 kg võrra ning talirüpsile 280 kg võrra.



Joonis 3. Talirüpsi, talirapsi ja suvirapsi Jõgeva SAI katsete keskmiste seemnesaakide võrdlus 2006, 2007 ja 2008.

Järeldused

2008 oli õlikultuuridele, eriti taliõlikultuuridele soodne aasta (joonis 3), väga hea talvitumine lõi eelduse suure saagi moodustumiseks, realiseerus ka talikultuuride kvaliteedipotentsiaal Väga hea aasta oli 2008 talirapsile – katse keskmine seemnesaak 3132 kg/ha ja ka keskmine toorrasvasisaldus oli kõrge – 48,9%. Talirüpsile oli 2008 hea saagiaasta – katse keskmine 2984 kg/ha ning ka keskmine toorrasvasisaldus oli kõrge – 46,5%. Suvirapsile oli aasta 2008 keskmine – seemnesaak 2596 kg/ha, toorrasvasisaldus 42,7%, ebasoodsalt mõju avaldasid kevadine põud ja hilissuvine vihmaperiood.

Kasutatud kirjandus

Eesti Statistika, <http://pub.stat.ee/>

Veromann, E., Metspalu, L., Saarniit, M., Luik, A., Narits, L. 2008. Talirapsi sortide mõju naeri-hiilamardika (*Meligethes aeneus* Fab.) vastsete arvukusele ja kõdrapeitkärsaka (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) kahjustusele ning nende vastsete parasiteeritusele. Agronoomia 2008. Tartu. lk. 159-165

KARTULISORTIDE LEHEMÄDANIKUKINDLUSEST JÕGEVA SORDIARETUSE INSTITUUDIS 2008. AASTAL

Aide Tsahkna, Terje Tähtjärv

Sissejuhatus

Kartuli-lehemädanik (*Phytophthora infestans*) on kartuli kõige ohtlikum ja levinum haigus. Esineb kõikjal, kus kartulit kasvatatakse. Haigusele soodsates tingimustes hävib taimestik 7-10 päevaga. Tavaliselt kandub nakkus mugulatele, kus tekitab pruunmädanikku. Lehemädanikule soodsatel aastatel võib saagikadu olla isegi 50%. Kartuli maheviljeluses on kartuli-lehemädaniku kahjustuse risk kõige suurem, seepärast on seal eriti soovitatavad lehemädanikukindlamad sordid.

Materjal ja meetodika

Katse viidi läbi 2008. aastal Jõgeva Sordiaretuse Instituudis. Kõik katses olnud sordid kuulusid Euroopa Liidu (EL) sordilehte. Sordid valiti Eestis enamkasvatatavate pindade, tuntuse ja ühesuguse seemnematerjali kättesaadavuse alusel. Katses oli 2008. aastal 35 kartulisorti (12 varajast, 15 keskvalmivat ja 8 hilist).

Lehemädanikunakkuse ja arengu peamine tegur on ilmastik. Nakkuse arenguks on üheaegselt vajalikud 96-100% õhuniiskus ja +13...+18°C õhutemperatuur.

Katsepõldu pritsiti profülaktiliselt vaid üks kord 7. juulil fungitsiidiga Glory 2 l/ha. Lehemädanikku nakatumist hinnati %-des lehestikust. I hindamine toimus 22. juulil, kuid siis olid nakatunud vaid üksikud varajased sordid. II hindamine toimus lehemädaniku aeglase arengu tõttu alles 12. augustil, mis saigi aluseks sortide võrdlemisel. III hindamisel 18. augustil olid peaaegu kõik sordid täielikult nakatunud va 'Sarme', 'Ando' ja 'Anti'. Ilmastikuandmed põhinevad Jõgeva Sordiaretuse Instituudis tehtud agrometeoroloogilistel vaatlusandmetel.

Tulemused ja arutelu

Lehemädanikunakkust leiti 15. juulil üle kogu vabariigi ja saared. Areng ei olnud madalate temperatuuride (tabel 1) ja väheste sademete (tabel 2) tõttu eriti kiire. Juulis langes Jõgeval kokku sademeid ligikaudu vaid 60 mm, mis on alla poole kartuli juulikuisest vajadusest (120 mm). Seetõttu ei olnud ka eriti kõrge

Tabel 1. Keskmised õhutemperatuurid (°C) Jõgeval 2008.a.

Kuu / dekaad	I	II	III	keskmine
Juuni	15,1	14,0	13,6	14,2
Juuli	14,5	16,1	16,2	15,6
August	14,9	17,5	13,7	15,3

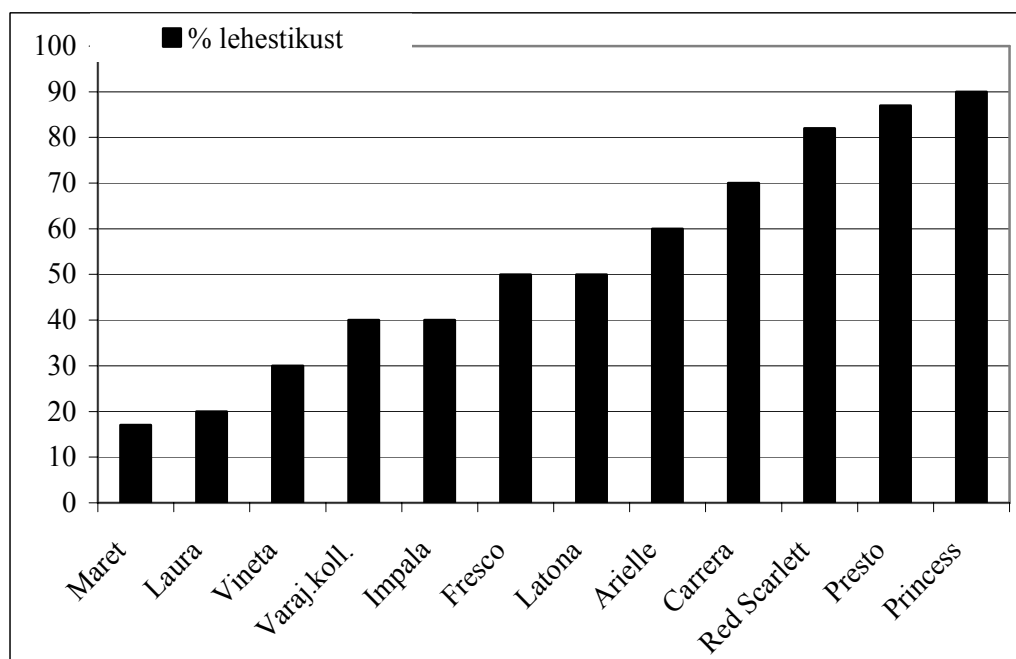
õhu relatiivne niiskus (tabel 3). Kuna katseid pritsiti profülaktiliselt 7. juulil, siis katsepõllul praktiliselt juuli lõpuni ei esinenud erilist nakkust. Täheldada võis seda vaid mõningatel varajastel sortidel nagu 'Princess', Presto', 'Red Scarlett', 'Carrera' ja 'Arielle'.

Tabel 2. Keskmised sademed (mm) Jõgeval 2008

Kuu / dekaad	I	II	III	kuus kokku	vajadus
Juuni	0,0	73,2	33,9	107,1	70,0
Juuli	33,1	21,1	1,7	55,9	120,0
August	94,6	33,4	67,2	195,2	90,0

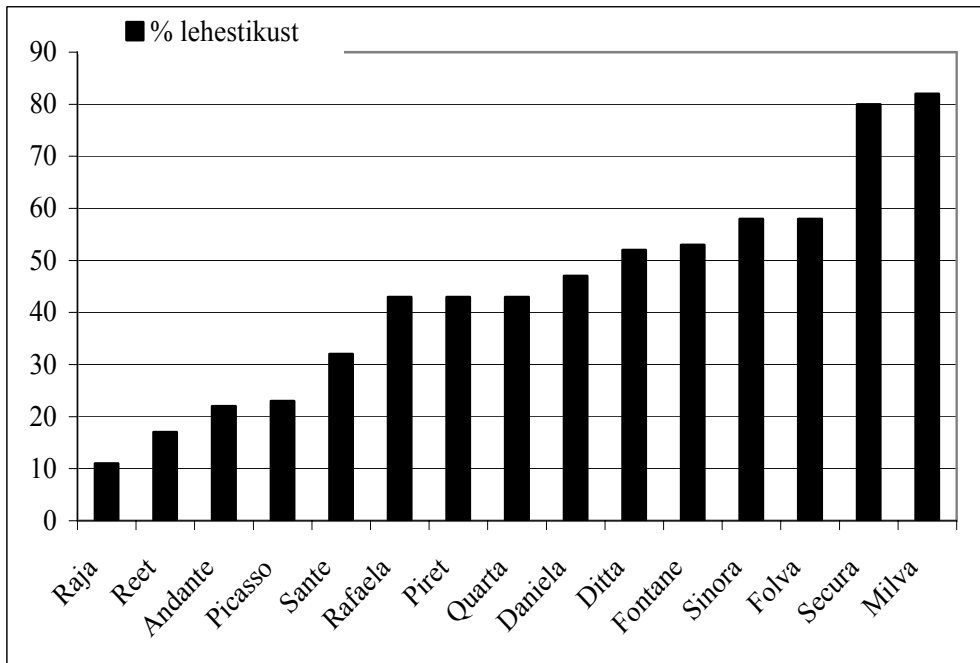
Tabel 3. Keskmise relatiivne õhuniiskus (%) Jõgeval 2008

Kuu / dekaad	I	II	III	keskmise
Juuni	55	80	81	72
Juuli	83	82	78	81
August	84	86	89	86

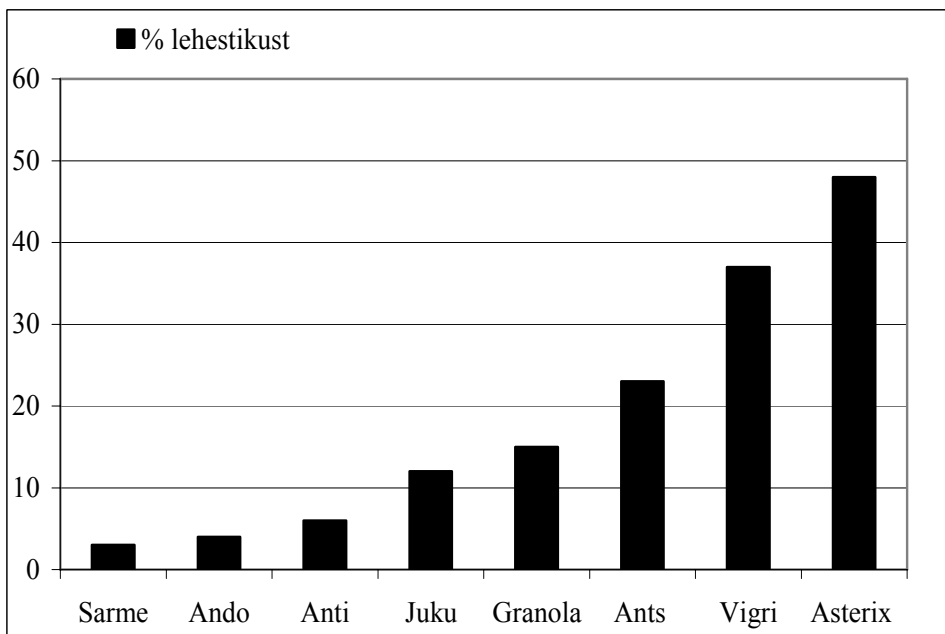


Joonis 1. Varajaste kartulisortide lehemädanikku nakatumine 12.08.2008. a.

Augusti I dekaadil langenud sademed ületasid juba kartuli kogu kuu sademate vajaduse (90 mm), mis täienesid veel II ja III dekaadi jooksul. Augusti keskmiste kõrgemate õhutemperatuuride tõttu (tabel 1) suurenes ka õhu relatiivne niiskus, mis põhjustaski kiirema lehemädaniku arengu. 12. augustil läbiviidud hindamine tõi väga hästi välja erinevused sortide lehemädanikukindluse vahel. Varajastest



Joonis 2. Keskvalmivate kartulisortide lehemädanikku nakatumine 12.08.2008. a.



Joonis 3. Hiliste kartulisortide lehemädanikku nakatumine 12.08.2008. a.

sortidest olid 60-90% nakatunud sordid 'Princess', 'Presto', 'Red Scarlett', 'Carraera' ja 'Arielle'. Kõige vähem olid nakatunud sordid 'Maret', 'Laura' ja 'Vineta' (15-30%). Keskvalmivatest sortidest olid enam nakatunud sordid 'Milva' ja 'Secura' (80%), vähem aga sordid 'Raja' (11%), 'Reet' (16,6%), 'Andante' ja 'Picasso' (22%) ning 'Sante' (32%). Hilised lehemädanikukindlad sordid olid peaaegu kõik kodumaised va 'Granola' ja 'Asterix'. Viimane oli aga hilistest sortidest kõige vastuvõtlikum lehemädanikule. Alla 10% nakatumist esines sortidel 'Sarme' (3%), 'Ando' (4%) ja 'Anti' (6%). Veidi üle 10% olid nakatunud 'Juku' (12%) ja 'Granola' (15%). Ka kohalik sort 'Ants' näitas möödunud aastal üles suhteliselt head lehemädanikukindlust.

Kokkuvõte

1. Lehemädanikukindlamad varajased sordid olid: 'Maret', 'Laura' ja 'Vineta'.
2. Lehemädanikukindlamad keskvalmivad sordid olid: 'Raja', 'Reet', 'Andante' ja 'Picasso'.
3. Lehemädanikukindlamad hilised sordid olid: 'Sarme', 'Ando', 'Anti' ja 'Granola'.

Kuna lehemädanikukindlus on kartuli maheviljeluses kasvatamisel kõige limiteerivamaks teguriks, siis nii 2008. a kui ka eelnevate kõrge lehemädanikunakkusega aastate andmete põhjal võib soovitada kasvatada maheviljeluses järgmisi sorte: 'Maret', 'Laura', 'Raja', 'Reet', 'Andante', 'Picasso', 'Sarme', 'Ando', 'Anti' ja 'Granola'.

KARTULI LEHETÄIDE MONITOORING 2008. AASTAL

Riin Muljar

Lehetäid on peamised kartuliviiruste levitajad, seega suureks probleemiks seemnekartuli kasvatajatele. Lehetäide monitooringu alustamise peamiseks põhjuseks oli seemnekartuli kõrge nakatatus kartuliviirus Y-ga, mis on põhjustanud suure osa seemnekartuli kvaliteedi languse viimastel aastatel. Vaatluste eesmärgiks oli teha kindlaks lehetäide põllule saabumise ajad ja arvukus ning viia see info operatiivselt seemnekartuli kasvatajateni, et viimased saaksid ette võtta vastavad abinõud viiruste leviku takistamiseks. Selleks, et näha kui suur on reaalne viirusnakkuse oht Eesti kartulipõldudel, määrati ka lehetäide liigid, kuna on teada, et erinevad liigid on erineva viirusohtlikkusega.

Materjal ja meetodika

Lehetäide jälgimine kartulipõldudel toimus perioodil mai lõpust kuni augusti lõpuni (joonised 1-4). Vaatlused viidi läbi kolmes erinevas piirkonnas: Jõgevamaal, Tartumaal ja Raplamaal. Jõgeval olid vaatluse all üks Jõgeva Sordiaretuse Instituudi seemnepõld ja katsepõld ning üks taluniku põld, Raplamaal Inglis-tes viidi vaatlused läbi Kalle Hamburgi kahel kartulipõllul ning Tartumaal jälgiti Ants Einola Tootsis ja Reolas paiknevatel kartulipõldudel. Lisaks jälgiti Jõgeval veel ka olukorda kartuli meristeemtaimede kasvatamiseks kasutatavates klaas- ja kilekasvuhoonetes. Kilekasvuhoones kasutati kaitsevõrku, mis peaks takistama ka kõige väiksemate putukate, sealhulgas lehetäide, pääsemise kasvuhoonesse, klaaskasvuhoones aga mingit kaitset ei kasutatud. Kasvuhoonete vaatlemise eesmärgiks oli hinnata kaitsevõrgu tõhusust.

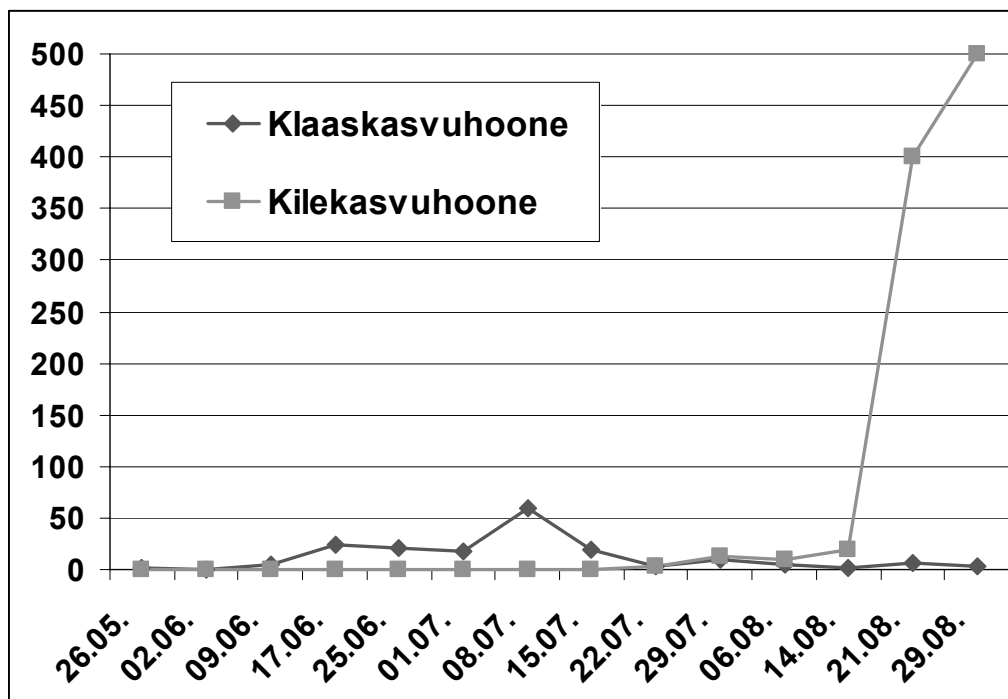
Lehetäide püüdmiseks paigutati kasvuhoonetesse ja igale põllule üks kollane püüniskauss (30 x 30 cm), mis täideti 5%-lise soolalahusega, kollane värv meelitab putukaid ligi ning soolvesi konserveerib kaussi sattunud putukad. Kord nädalas püünised tühjendati ja loeti kokku kõik sinna sattunud lehetäid. Tõrjekriteeriumiks oli viis lehetäid ühe püüniskausi kohta. Lehetäid eristati teistest putukatest binokulaari abil. Tulemused avalikustati operatiivselt Jõgeva Sordiaretuse Instituudi kodulehel www.sordiaretus.ee. Lehetäide liikide määramiseks kasutati binokulaari ja L. R. Taylori lehetäide identifitseerimise käsiraamatut "A handbook for aphid identification" (1984).

Tulemused

Talveperioodil meristeemkartuli kasvatamiseks kasutatavates kasvuhoonetes alustati lehetäide seiret mai lõpus, esimesed lehetäid leiti klaaskasvuhoone püünisest 26. mail (joonis 1). Kasvuhoone ümber kasvasid üksikud puud ja põõsad, tõenäoliselt lendasid viimastel toitunud lehetäid kasvuhoone lahtistest akendest kasvuhoonesse. Tõrjekriteeriumi ületasid kahjurid juuni keskpaigas, ar-

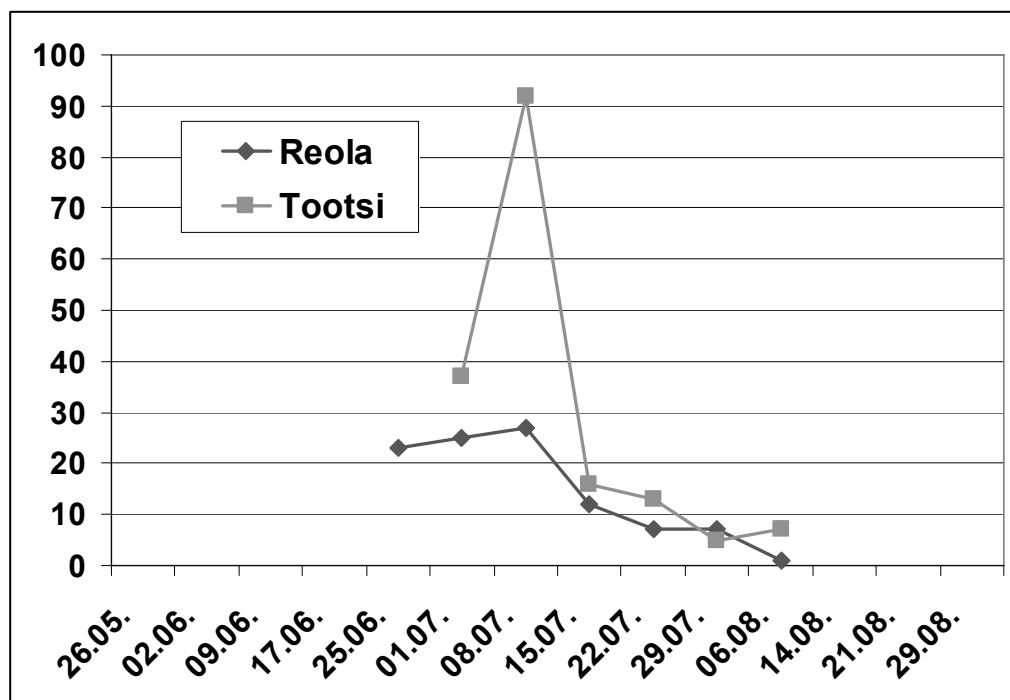
vukuse tipp saabus juuli alguses.

Kilekasvuhoones, kus akendel ja ustel kasutati putukate sissepääsu takistusena kaitsevõrku, ei leitud kuni juuli keskpaigani ühtegi lehetäid. Esimesed lehetäide tiivutud vormid leiti sealt 22. juulil vahetult enne meristeemkartuli koristust. Edaspidi iga nädalaga lehetäide arv kilekasvuhoones kasvas, saavutades oma tipu vaatlusperioodi lõpus 29. augustil, ulatudes rekordilise 500 isendini püüniskausi kohta. Kuna kõik vaatlusperioodi jooksul kilekasvuhoone püüniskaussidest leitud lehetäid olid tiivutud ning ühest liigist *Aulacorthum solani*, siis on tõenäoline et nad kõik olid ühe või paari lehetäi järeltulijad, kes võisid kasvuhoonesse sattuda näiteks mõne kasvuhoones töötava töölise riiete kaudu.



Joonis 1. Lehetäide arvukuse dünaamika Jõgeva SAI klaas- ja kilekasvuhoones.

Kartulipõldudel alustati lehetäide monitooringut Tartumaal 25. juunil Reolas, nädal hiljem Tootsis (joonis 2). Monitooringu alguseks olid lehetäid juba põllule jõudnud ning ületasid ka tõrjekriteeriumi. Lehetäide arvukuse tipp jäi juuli algusesse, edaspidi järk-järgult langeses.



Joonis 2. Lehetäide arvukuse dünaamika Tartumaa kartulipõldudel.

Jõgeval alustati vaatlusi 26. mail (joonis 3), nädala pärast leiti ka esimesed lehetäid, kes ületasid tõrjekriteeriumi. Arvukuse tipp saabus juuli alguses, jäädes suhteliselt kõrgeks kuni augusti keskpaigani.

Kasvuperioodil korraldati seemnepõldudel lehetäide tõrjet alljärgnevalt:

07. juuli - Actara 60 g/ha

17. juuli - Sunoco 11 E õli 4l/ha + vett 300 l/ha

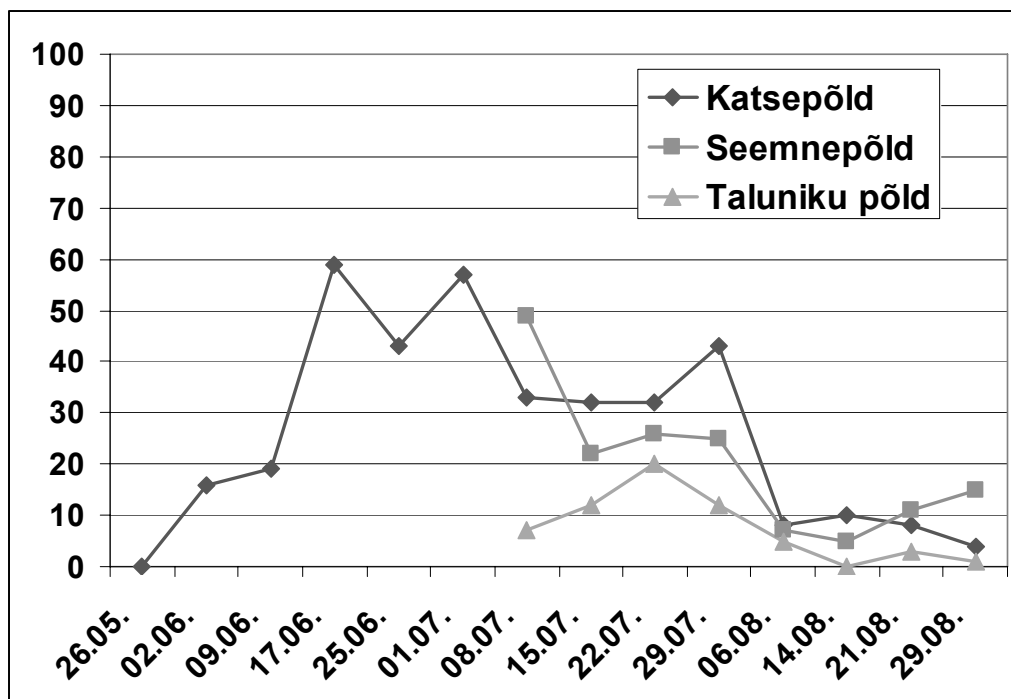
25. juuli - Actara 60 g/ha

28. juuli - Sunoco 11 E õli 4l/ha + vett 300 l/ha

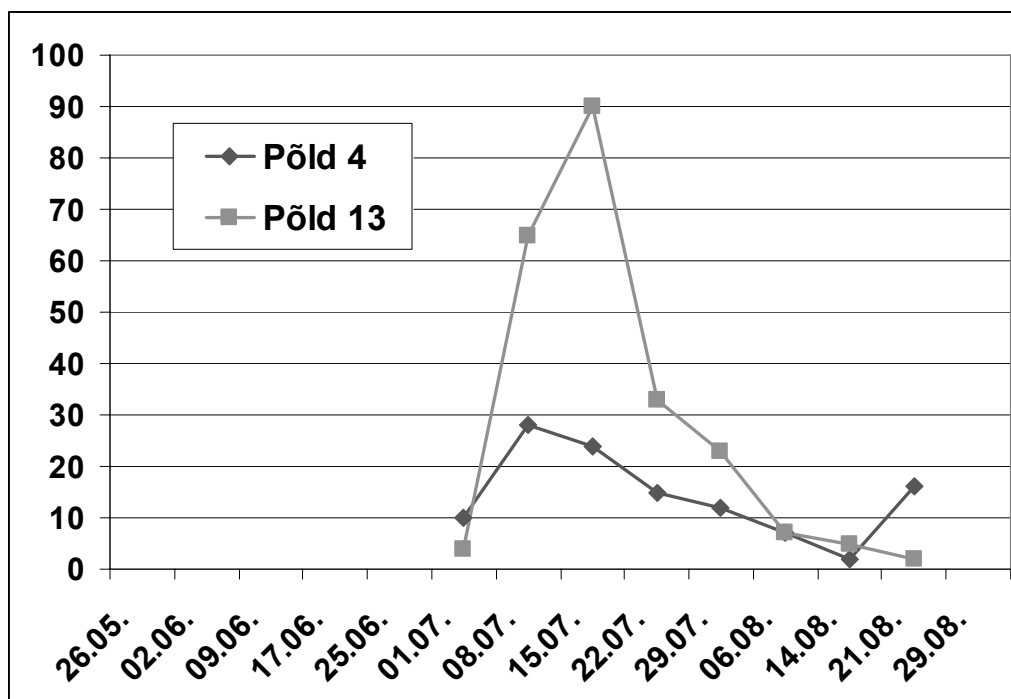
Katsepõllul tehti pritsimine 7. juuli - Actara 60 g/ha.

Insektitsiidide kasutamine vähendas üldjuhul alati lehetäide arvukust põllul, kuid nende mõju oli suhteliselt lühiajaline.

Raplamaal, Inglistes alustati vaatlusi 1. juulil, selleks ajaks olid lehetäid küll juba põllul, kuid nende arvukus oli veel madal (joonis 4). Pärast esimest vaatlust kahjuri arvukus hüppeliselt suurenes, saavutades oma tippu 15. juulil.

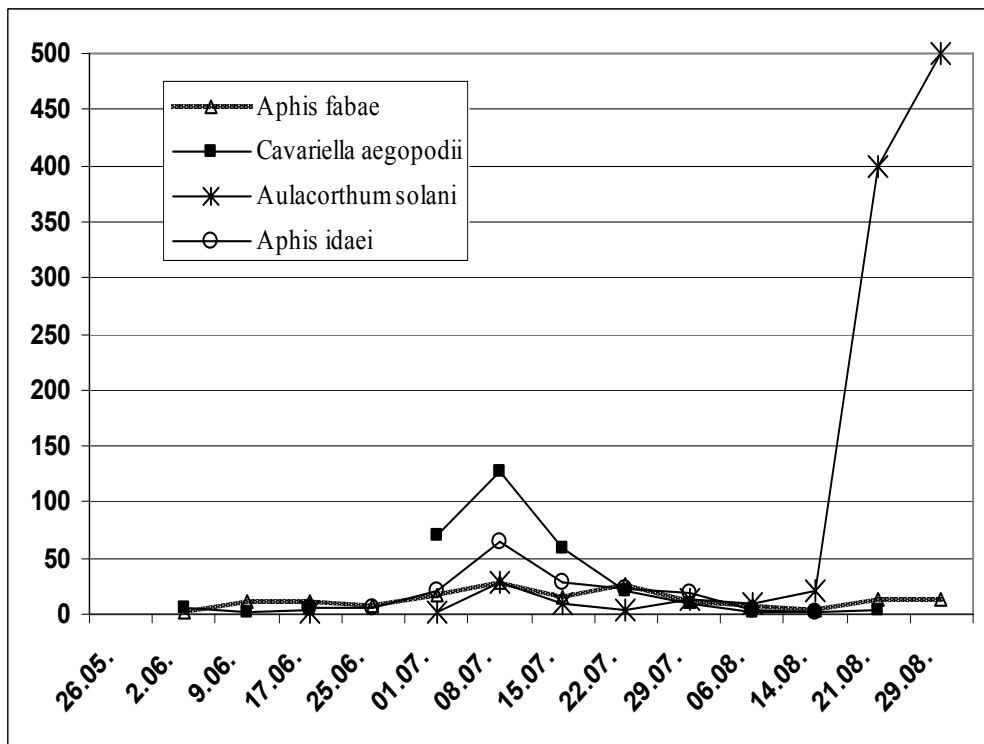


Joonis 3. Lehetäide arvukuse dünaamika Jõgeva kartulipõldudel.



Joonis 4. Lehetäide arvukuse dünaamika Raplamaa kartulipõldudel.

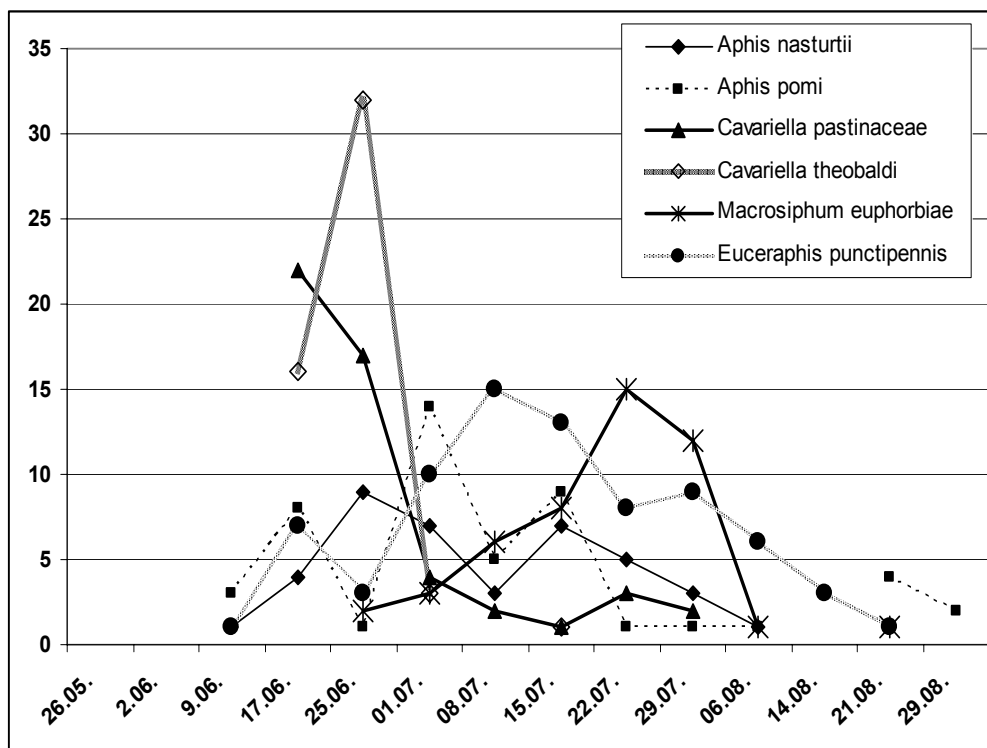
Terve vaatlusperioodi jooksul leiti püüniskaussidest 50 erinevat lehetäi liiki, kellest kõige arvukamalt esindatud olid liigid *Aphis fabae*, *Cavariella aegopodii*, *Aulacorthum solani* ja *Aphis idaei*, vaatlusperioodi jooksul üle 100 isendi liigi kohta (joonis 5). Kõikide liikide arvukuse tipp saabus juuli alguses, välja arvatud *Aulacorthum solani*, kelle isenditest enamik leiti kilekasvuhoonest, kus nad tõenäoliselt tulenevalt tõrje puudumisest massiliselt paljunema hakkasid.



Joonis 5. Lehetäi liigid kes ületasid 100 isendit liigi kohta vaatlusperioodi jooksul.

Keskmise arvukusega esines kuus lehetäi liiki (joonis 6), milleks olid *Aphis nasturtii*, *Aphis pomi*, *Cavariella pastinaceae*, *Cavariella theobaldi*, *Macrosiphum euphorbiae* ja *Euceraphis punctipennis*. Nendest kõige arvukamalt olid esindatud *Euceraphis punctipennis*, kelle arvukuse tipp jäi juuli keskpaika ning *Cavariella pastinaceae* ja *Cavariella theobaldi*, kes saavutasid kõrgeima arvukuse juuni lõpus.

Leidus ka vähearvukaid liike, kelle arvukus jäi vaatlusperioodi jooksul alla 40 isendi liigi kohta. Nendeks olid *Anuraphis farfarae*, *Aphis sambuci*, *Calipterinella minutissima*, *Capitophorus horni*, *Crypomyzus galeopsidis*, *Eriosoma ulmi*, *Hayhurstia atriplicis*, *Kallistaphis betulicola*, *Hyperomyzus lactucae*, *Acyrtosiphon pisum*, *Macrosiphonella persequens*, *Megoura viciae*, *Anoecia*



Joonis 6. Lehetäi liigid kelle arvukus jäi 40 ja 100 isendi vahele liigi kohta vaatlusperioodi jooksul.

spp., *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum spp*, *Semiaphis dauci*, *Uroleucon spp*, *Dysaphis spp*, *Adelges*, *Hyalopterus pruni*, *Hyperomyzella rhinanthi*, *Juncobia leegei*, *Longicaudus trirhodus*, *Periphyllus testudinaceus*, *Phorodon humuli*, *Protrama spp*, *Pterocomma pilosum*, *Rhopalosiphoninus spp*, *Subsaltusaphis spp*, *Tetraneura ulmi*, *Therioaphis spp*, *Megourella purpurea*, *Thelaxes dryophila*, *Metopolophium festucae*, *Chaitophorus spp*, *Atheroides serrulatus*, *Nasonovia ribisnigri*, *Hyperomyzella rhinanthi*, *Eucallipterus tiliae* ja *Paramyzus heraclei*.

Viirusohtlikusse suhtes kõige ohtlikumaks peetavat virsiku-lehetäid *Mycus persicae*, kelle viiruse edasikandmise efektiivsus-faktoriks on 1,0, ühestki püünis-kaustist ei leitud. Küll aga leidis arvukalt *Aphis fabae* isendeid, kelle viiruse edasikandmise efektiivsus-faktoriks on 0,1. Samuti leidis ohtlikuks peetavaid *Phorodon humuli* (0,15), *Macrosiphum euphorbiae* (0,1), *Aphis nasturtii* (0,4), *Rhopalosiphum spp* (0,03) ja *Acyrtosiphon pisum* (0,05) liikide esindajaid.

TOMATI HAIGUSTEST KÜTTETA KASVUHOONES

Ingrid Bender

Sissejuhatus

Kasvuhoones võivad haigused aeg-ajalt tomati kasvatajale tõsist muret teha. On suvesid, kus kõik laabub kenasti – taimed on ilusad ja terved. Mõnel teisel aastal aga on palju mädanevaid tomativilju ja lehed ning varredki on tõsiselt nakatunud.

Käesolevas kirjutises tuleb juttu Jõgeval kaheksa aasta jooksul kogutud andmetest tomatihaiguste esinemise kohta nii tava- kui ka maheviljelusekatsetes.

Katsetes esinenud peamised haigused

Seenhaigused olid peamised tomati kahjustajad. Mõnel harval aastal esines vaid üksikuid viirustest nakatatud taimi. Seenhaigustest kõige suuremaks taimede tervist ohustavaks nakkusallikaks osutus hahkhallitus (*Botrytis cinerea*). Mõnedel aastatel jõudis saagikande lõpul kasvuhoones levima hakata tomatipruunmädanik ja –lehemädanik (*Phytophthora infestans*). Haigusi enam esinenud aastatel võis lehtedelt leida ruugehallitust (*Cladosporium fulvum*). Igal aastal esines mingil määral ka tomati-varrepõletikku (*Didymella lycopersici*).

Hahkhallitus on üldlevinud taimehaigus, mis võib põhjustada tunduvalt saagikadu. Tomatil puuduvad haiguskindlad sordid, kuid esineb siiski sortidevahelisi erinevusi. Seen talvitub taimejäänustel. Hahkhallitus levib otsese kokkupuute tagajärjel või õhuvooludega kantud spooridega.

Hahkhallitus kahjustab kõiki maapealseid taimeosi. Lehtedel tekivad pruunid laigud. Suurema haiguslaiguga leht võtab rippuva asendi. Avanevate noored õied muutuvad pruuniks ja kuivavad. Vartel on pruunikashallid sissevajunud kuivad laigud. Vartele jõuab haigus kahel viisil: levib lehtedelt vartele või toimub otsene nakatumine (näiteks saastunud käte või tööriistadega kokkupuutel). Nakatunud viljal tekib helepruun või valkjas laik. Võib areneda pehme mädanik, viljakest jääb terveks, sisemus on pudrutaoline, vesine. Sageli nakatunud viljad varisevad.

Mõnel aastal võib täheldada õhuvooludest kantud spooride kahjustust viljade pinnal. Sellise kahjustuse korral tekivad viljal heledad ringid (läbimõõduga umbes 0,5 cm), mille keskel on täpp. Tavaliselt tomatitaime reaktsioon ei lase haigusel edasi areneda ja rikutud on ainult vilja välispind, millel on justkui kuivanud veeparki jäljed.

Hahkhallituse levik on kõige kiirem õhuniiskuse taseme juures vähemalt 80 % ja temperatuurivahemikus 18-24° C. Nakkus võib ilmnedas sellistes tingimustes juba 5 tunni pärast. Mida madalam on temperatuur, seda aeglasemalt haigus levib. Näiteks +5 ° C juures ilmnevad haigusnähud alles kahe nädala pärast.

Haiguse leviku pidurdamiseks piisab enamasti kasvuhoone väga heast tuulutamisest, mis hoiab õhuniiskuse taseme madalal. Suvel on hea, kui on võimalik õiste temperatuuride juures üle $+ 10^{\circ} \text{C}$ tuulutussluugid ööpäevaringselt lahti hoida.

Tähtis on tagada selline olukord, kus taimede pind on kuiv. Seetõttu on parem, kui taimi kastetakse hommikul või hommikupoolikul. Õhtuse kastmise puhul ei jõua taimedele sattunud vesi enam kuivada ja kuna kastmine tõstab ka õhuniiskuse taset, siis tekib haiguse levikuks soodne keskkond. Igasügisene pealmise mullakihi ($\sim 10 \text{ cm}$) kasvuhoonest väljaviimine on oluline võtte haiguste leviku pidurdamisel, kuna viime koos mullaga välja mahakukkunud taimeosad.

Tomati-pruunmädanik ja –lehemädanik tuleb kasvuhoonesse kartulilt ja kahjustab tomatil nii vilju kui ka lehti. Viljadel tekivad mitmesuguse kujuga ebamäärase piirdega pruunid sissevajunud ja kõvad laigud. Lehtedel tekivad hallikasrohelistes laigud, mis võivad hiljem haarata kogu lehestiku. Haiguse lööbimiseks peab olema õhuniiskuse üle 75% ja temperatuur vahemikus $14\text{--}23^{\circ} \text{C}$.

Haiguse kasvuhoonesse jõudmist saab nihutada tomati kandee lõpufaasi, kui ei kasvatata tomatikasvuhoone läheduses kartulit. Kuivematel suvedel ei jõuagi siis tomati-pruunmädanik ja –lehemädanik tomatitaimi kahjustama.

Tomati-ruugehallitus kahjustab taimede lehti alates õitsemisfaasist. Tekivad ümmargused või ebakorrapärased rohekaskollased laigud. Lehe alumisel küljel on laigu kohal eostest ja eoskandjatest moodustunud hallikaspruun kirme. Soodsatel tingimustel (õhuniiskuse üle 85% ja temperatuur ööpäevaringselt $20\text{--}22^{\circ} \text{C}$) jõuab kahjustus kogu lehestikule. Haiguse leviku paneb kohe seisma kasvuhoone korralik tuulutamine. On aretatud ruugehallitusekindlaid sorte. Neid on nii kodumaiste kui ka välismaiste sortide seas.

Tomati-varrepõletikku esineb tomati monokultuuris kasvatamisel, kui substraati igal aastal ei uuendata. Nakkus levib mulla ja toetusmaterjali kaudu. Tomati varrel mulla piiril tekivad pruunikad laigud. Laikude kohal on koor sisse vajunud, kaetud limase korraga. Laik ümbritseb kogu vart, mille tagajärjel taim mõni nädal peale istutamist närbub. Haiguse lööbimiseks on soodsad mehaanilised vigastused juurekaela lähedal, temperatuurid vahemikus $10\text{--}17^{\circ} \text{C}$ ja suur õhuniiskuse.

Tomati-varrepõletik on esinenud katsetes arvukamalt, kui istutusjärgsel kuul on olnud jahe ja sademeterohke (kõrge õhuniiskuse on püsinud pikemate perioodidena). Seda väidet kinnitavad ka katseandmed. Näitena on siin tomati-varrepõletiku esinemise osatähtsus mahekatses. Katsesse istutati 550 taime, nendest esines kahjustusega taimi aastati järgnevalt:

- 2004 - 2%. Istutusjärgne kuu oli jahe ja kuiv
- 2005 - 5%. Istutusjärgne kuu oli soe ja vihmane, sademeid oli normist rohkem
- 2006 - 4%. Istutusjärgne kuu oli jahe ja vihmane

2007 - 1%. Istutusjärgne kuu oli soe ja tugevate lühiajaliste sadudega.

Toodud andmetest näeme, et kahjustusega taimede osatähtsus istutatud taimedest oli madalam, kui ilm oli istutusjärgsel kuul kuiv.

Kõige tervemate viljadega tomatisoridid mahekatses aastatel 2001-2007.

Katses on olnud 51 erineva päritoluga tomatisorti. Põuasel 2002. aastal taimedel tervikuna haigusi ei esinenud. Järgnevas tabelis (tabel 1) on ära toodud tomatisoridid, mille viljad olid kõige vähem seenhaigustest kahjustatud.

Tabel 1. Kõige tervemate viljadega tomatisoridid mahekatses aastatel 2001-2007

Aasta	Sort
2001	Gardenes Delight
2002	*
2003	Garten Freude
2004	Valve
2005	Maike
2006	Garten Freude
2007	Malle F1; Idol

* 2002 aastal viljadel haigusi ei esinenud

Välismaine suureviljaline sort 'Gardenes Delight' oli esimesel katseaastal kõige tervemate viljadega. Viinamarjatüüpi punaste viljadega 'Garten Freude' on suure kogusaagiga ja terve sort. Kodumaised suuresaagilised sordid 'Valve', 'Maike' ja 'Malle' F1 on hea kvaliteediga saaki andnud paljudes katsetes. Välismaine sort 'Idol' on väga varase saagikandevalgusega terve sort.

Järgnevas tabelis (tabel 2) toodud katseandmete põhjal näeme, et tomatihai- gused võivad taimi kahjustada vaid pooltel aastatel katsetatutest. Esimeses veerus on näidatud aastad, kus taimede lehtedel esines haigusi maksimaalselt 35-40 % ulatuses kogu lehestikust. Sellises ulatuses levisid haigused (peamiselt hahkhal- litus) vaid üksikutel sortidel ('Bologna' F1, 'Marglobe', 'Tiraines' ja 'Viltis 2')

Tabel 2. Seenhaiguste esinemine maapealsetel taimeosadel (välja arvatud viljad) tomati tava- ja mahekatses aastatel 2001-2008

Haigusi esines	Haigusi esines väga vähe või puudusid
2001	2002*
2003	2005
2004	2006
2008	2007

* 2002 aastal tomatitaimedel haigusi ei esinenud

ja 2004. aastal. Teistel katseaastatel oli kõikide haiguste levik tagasihoidlikum ulatudes maksimaalselt 25 protsendini kogu lehestikust.

Kokkuvõte

Haiguste ennetamiseks ja nende leviku peatamiseks saame kasutada mitmeid võtteid. Alljärgnevalt tähtsamad:

1. Tagada kasvuhoonete hea tuulutatavus, soojal ajal ööpäevaringselt
2. Varavalmivate ja haiguskindlate sortide kasutamine
3. Mullasisene kastmine või kastmine hommikul/hommikupoolikul
4. Sügisel pindmise mullakihi kasvuhoonest väljaviimine
5. Haigete taimeosade ja viljade kasvuhoonest väljaviimine
6. Igal hooajal uue toetusmaterjali ja kile kasutamine
7. Taimede liiga tiheda seisu vältimine
8. Hävinud taimede kasvuhoonest väljaviimine koos mullapalliga

Nende võtete rakendamisel saame edukalt kasvatada tomatit nii tava- kui ka

AASNURMIKA JA PUNASE ARUHEINA SEEMNEKASVATUS

Rene Aavola

Külvikord

Alusheinte seemnekasvatus on oluliselt keerukam kui pealisheintel. Aasnurmikal ja punasel aruheinal on peamiseks kitsaskohaks seemnepõldude umbrohtumine. See tuleneb nende liikide seemnete aeg-lasest idanemisest, tõusmete tärkamisest ja algarengust. Pahatihti viib see seemnepõldude ja -partiide prakkeerimiseni. Herbitsiididega on võimalik tõrjuda vaid kaheidulehelisi umbrohte, kuid tülikateks osutuvad just mitmed üheidulehelised (harilik orashein, harilik ja murunurmikas). Probleemi leevendamiseks peab heinaseemnekasvatus toimuma külvi-korras, kus keemilise ja mehaanilise tõrje kombineerimisel saab kõrreliste alusheinte seemnekasvatuseks planeeritavaid põlde süstemaatiliselt raskesti eraldatavate seemnetega umbrohtudest puhastada ning väetiste järelmõju efektiivselt kasutada. Külvikorras on 1-2 välja rühvelviljade all või mustkesas. Aasnurmikas ja punane aruhein ei tohiks samale väljale sattuda enne 3-5 aastat. Põllukultuuride kasvatamise käigus sel vahe-perioodil kõdunevad vana rohukamara mättad ja hukuvad varisenud heinaseemnest tärganud taimed. Tabelis 1 toodud külvikorrad nr.1 ja 2 sobivad nii kõrreliste kui liblikõieliste seemnekasvatuseks, nr.3 üksnes kõrrelise seemne tootmiseks. Kuueväljalised külvikorrad on sobimatud, kui heinaseemnel on ette nähtud 3 saagiaastat.

Tabel 1. Heinaseemne kasvatuseks sobivad külvikorrad (Технология..., 1975)

Välja nr.	1	2	3
1	rühvelkultuur	rühvelkultuur	rühvelkultuur
2	kõrreline katteviljata	teravili ristiku-kõrrelise a.k.	kõrreline katteviljata
3	kõrrelise seeme	ristiku seeme	kõrrelise seeme
4	kõrrelise seeme	kõrrelise seeme	kõrrelise seeme
5	kõrrelise seeme	kõrrelise seeme	kõrrelise seeme
6	silokultuur	rühvelkultuur	silokultuur
7	rühvelkultuur	silokultuur	talivili
8	teravili ristiku a.k.	talivili	
9	ristiku seeme		

Külviaeg ja -viis

Jõgeval H. Korjuse poolt 1953-67. a. teostatud uurimistöö tulemuste kokkuvõttes soovitatakse aasnurmika seemnekasvatuseks katteviljata või katteviljalust puhaskülvi umbrohupuhtale maale kas kevadest juunini või hilissuvist külvi juulis. Tabelis 2 on esitatud Soomes eelistatud külviviisid. Sealsete soovitude kohaselt võib katteviljata kevadkülvi kasutada vaid erandkorras, suvist kattevil-

Tabel 2. Soomes soovitatud külviajad ja katteviljad (Köylijärvi, 1983)

Liik	Kevadkülv		Suvine külv	Sügiskülv	
	katteviljata	oder, hernes	katteviljata	Katteviljata	taliniisu
Punane aruhein	(+)	+	–	++	(+)
Aasnurmikas	(+)	(+)	–	++	(+)

jata külvi ei soovitata. Kuigi Soome asub meist põhja pool, peetakse seal sobivaimaks katteviljata külvi sügisel. Aasnurmika ja punase aruheina tõusmed on talvekindlad ja sel ajal ei ole karta niiskusepuudust ega umbrohtumist. Punast aruheina võib külvata ka varajase seisukindla odra ja herne lehetute sortide alla.

Eestis on valdavalt propageeritud aasnurmika laiareavahelist (50-60 cm) külvi maikuu, juuli lõpu külvid andsid Jõgeva katseis aastate keskmisena 15-19% madalama seemnesaagi. Kitsam seemnepõldude reavahe soodustab seemne koristamist, eriti 2-faasiliselt, kuid lühendab seemnepõllu kasutuskestust üldjuhul aasta võrra. Hajukülv on andnud viljakal umbrohupuhtal mullal esimesel ja teisel saagiaastal rahuldava seemnesaagi. Katteviljata ja odra alla külvatud aasnurmika ja valge ristiku laus-segukülvid andsid laiareavaheliselt külvatud aasnurmika puhaskülville lähedase seemnete kogusaagi. Aasnurmika ja varajase punase ristiku segukülvi katsed talivilja alla (nurmikas sügisel, ristik kevadel) olid tollaegses perspektiivis paljulubavad.

Rootsis on katsetatud järgmisi aasnurmika külviviise (Wranel *et al.*, 1969):

1. Katteviljata puhaskülv kevadel-varasuvel. Paar nädalat pärast külvi antakse lämmastikku N20, sügisel N60. Kevadel N40-60, teisel saagiaastal väetise topeltannus.

2. Segukülv valge ristikuga odra alla. Pärast ristikuseemne koristamist N30-40, ristik hävitatakse herbitsiidiga pärast seemnesaagi koristamist sügisel ja/või järgmisel kevadel. Kevadel antakse N100-120, pärast nurmika seemne koristust N40-60.

3. Puhaskülv odra alla on ebakindel meetod. Pärast kattevilja koristust N40-60, kevadel N100-120.

4. Segus varase punase ristikuga, millel koristatakse haljasmassisaak. Ristik hävitatakse keemiliselt sügisel ja/või kevadel, väetamine nagu 2. meetodil.

Lämmastikväetus

Aasnurmika väetamiskatseis Jõgeval saadi järgmised tulemused: kaks kuud peale puhaskülvi antud N40-50 suurendas seemnesaaki kuni 66%, saagiaasta kevadel N33-50 aga 34%. Kevadine lämmastikuannus võiks olla N50-60, kuigi >N50 kalduvad kõrgekasvulised sordid lamanduma. Suvel antud lämmastik suurendab ädalakasvu. Pärast seemne koristamist on sobiv annus N60-80; katsetes suurendas norm N50-100 saaki 74%. Seemnepõld lamandub suvise väetamise tagajärjel vähem kui kevadisel väetamisel. Et väetamise mõju oleks tõhusam,

tuleks ädal niita võimalikult hilja. Pikalt kestvate lämmastiku kasutamisele taimiku poolt viitab ka tabel 3, milles mõlemal seemnesaagi aastal saadi >1 t/ha seemet, kui veel kuu aega enne taimekasvuperioodi lõppu väetati lämmastikuga.

Tabel 3. Aasurmika sordi 'Esto' seemnesaagi sõltuvus ammooniumsalpeetrina antud lämmastiku kogusest ja andmisajast (Korjus, 1980)

N, kg/ha				Seemnesaak saagiaastail, ts/ha			Suhteline, %
aprilli lõpul	mai keskel	augusti algul	septembri keskel	I	II	kokku	
50				7,25	7,21	14,46	100,0
100				8,04	8,38	16,42	113,6
50		50		8,90	9,73	18,63	128,8
50		50	50	10,14	11,41	21,55	149,0
50	50	50		7,95	10,11	18,06	124,9
50		100		9,12	10,97	20,09	138,9

Võrdluseks on esitatud Soome soovituslik väetuskeem mõlemale käesolevas kirjutises käsitletud heintaimeliigile (tabel 4). Seemnesaagitu vaheaasta võib osutada tarvilikuks juhul, kui kõrgekasvulise talivilja all on heintaimed sedavõrd arengus maha jäänud, et talvituvaid lühivõrseid on moodustunud vähe või on taimik niivõrd umbrohtunud, et mõttekam on kasutada järgneva aasta umbrohu tõrjeks. Teise, aga taimiku liigse tihenemise ohu korral viljakal mullal võib aasurmikal ja punasel aruheinal ka esimese saagiaasta sügisel vähendada lämmastikunormi N50-60-lt N40-le.

Tabel 4. Aasurmika ja punase aruheina väetamine Soomes (Köylijärvi, 1983)

Väetamise aeg	N-P-K, kg/ha
Sügisel katteviljata	30-30-60...35-35-70
Kevadel katteviljale	65-30-50...80-35-65
Pärast kattevilja koristust	30-15-25
Seemnesaagitul vaheaastal haljasmassiks	40-15-15, 2x
I saagiaasta sügisel	50-15-15...60-20-20
I või II saagiaasta sügisel	40-20-30
II või III saagiaasta kevadel	60...70-20-20

Soomes Mietoises 1974-80. a. teostatud seemnepõldude lämmastikväetamise katsetes (Köylijärvi, 1983) saadi järgmisi tulemusi. Kui sügisel anti N30, siis punasel aruheinal kevadel N30 lisamisel saadi 12 erineva lämmastikväetuse variandi võrdluses maksimaalne seemnesaak (405 kg/ha), aasurmikal vastavalt N30+N65 (460 kg/ha). Kui sügisel kasutati N65, siis punasel aruheinal kevadel N30 ja N65 lisamisel puudus usutav saagierinevus (vastavalt 410 ja 420 kg/ha). Sama väetuskeemi rakendamisel oli aasurmikal tagajärg sarnane (vastavalt 440

ja 460 kg/ha).

Kombainimisest jäänud aasnurmika kontshein tuleks augusti keskel enne N-väetamist niita 6-8 cm kõrguselt. Võrreldes juuli lõpu-augusti algusega suurendas suvise N-väetuse foonil selle kõrvaldamine septembri esimesel poolel aasnurmika seemnesaaki kuni 11%, eemaldamata jättes vähenes aga kuni 29%. Suvise N-väetuse foonil saadi septembri keskel niites 10-38%, hilissügisel niites kuni 29% ja eemaldamata kontsheina korral kuni 51% väiksem aasnurmika seemnesaak kui augustis niitmise tagajärjel.

Parimaks aasnurmika ädala eemaldamise ajaks on oktoobri keskpaik või november. Selle niitmine septembri keskel vähendas 3. ja 4. saagiaasta seemnesaaki keskmiselt 31%. Ädala kahjulik toime on seda tugevam, mida vanem on seemnepõllu taimik või mida rohkem on külviread kokku kasvanud. Nii ei avaldanud Jõgeval 1. saagiaasta ädala niitmine järgmise aasta seemnesaagile olulist mõju. Selle eemaldamata jätmine 2. saagiaastal suvel kasutatud lämmastikväetise foonil alandas järgmise aasta saaki 25%, väetamata foonil 12%. Veelgi halvemini mõjus 3. saagiaastal eemaldamata ädal. Kuigi tänapäeval keelustatud, uuriti H. Korjuse poolt ka kontsheina ja ädala varakevadise põletamise mõju. Laiarealistel külvidel vähenes selle meetodi rakendamise tagajärjel 3. ja 4. saagiaasta aasnurmika seemnesaak 10% võrreldes oktoobris niitmisega, kuid sügisel niitmata variandiga võrreldes suurenes 51%. Noorematel, teise saagiaasta põldudel saadi põletamise tulemusel vaid 7% saagilisa.

Jõgeval välja töötatud võsundilise punase aruheina seemnekasvatuse agrotehnika peab parimaks katteviljata laiareavahelist rühveldatavate reavahedega puhaskülvi. Reavahe laius (50-60 cm) sõltub mulla viljakusest, umbrohtumusest ja vaheltharimisriistade tööorganite asetusest. Külvisenorm 6-9 kg 100%-lise külvi-väärtusega seemet hektarile oli tarvilik omaaegsete külvikutega paraja tihedusega ja tühikuteta seemnepõllu rajamiseks. Kaasaegsed spetsiaalsed heinaseemne külvikud võimaldavad külvata oluliselt vähem (Bender jt., 2008). Punane aruhein külvatakse teraviljade optimaalsel külviajal, hiljemalt juuni alguses. Selle külvi-viisi puuduseks on suurem tööjõunõudlus ja toodanguta külviaasta. Võrsumise algul, aga hiljemalt augusti algul väetada põldu normiga N30-40 kg/ha. Esimesel saagiaastal antakse aastas kokku N80, igal järgneval aastal suurendada normi 10-15 kg. Lämmastikväetise aastane kogus soovitatakse jaotada: ½ kevadel kasvu algul ja ½ pärast seemnekoristust.

Rootsis on peetud sobivaks punase aruheina külvi varajase odra vt. suviteraviljade alla (Wranell et al., 1969). Külvatakse kõigi seemenditega, kuid eelistatav on külv iga teise seemendiga. Kui külvatakse segus varase punase ristikuga, siis esimesel aastal koristatakse taimik haljasmassiks. Seejärel punane ristik hävitatakse herbitsiidiga ja järgneval aastal koristatakse punase aruheina seeme. Kui külvati segus punase ristikuga, siis esimesel sügisel lämmastikku ei anta, edaspidi sügisel aga N30-40. Kevadel taimekasvu algul antakse N100-120.

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis viidi ETF grandi nr. 4733 toel läbi kaks katsesükli puhmikulise punase aruheina Jõgeval aretatud, 2004. a. registreeritud sordiga 'Herbert'. Neist esimeses määrati seemnesaak viiel (2002-2006), teises tsükli kolmel (2004-2006) saagiaastal. Uuringu eesmärk oli Eesti oludesse kohase, punase aruheina puhmikulise alamliigi teaduslikult põhjendatud seemnekasvatuse agrotehnika väljatöötamine, mis seni puudus. Katsetöö tulemuste põhjalik analüüs on avaldatud ajakirjas "Agraarteadus" (Bender jt., 2008). Agrotehniliste uuringute kokkuvõttes soovitatakse selle sordi seemnepõllud külvata maikuu jooksul, juuni külvidel on juba suurem oht jääda põua kätte. Kitsa- (15 cm) ja laiareavahelistelt (45 cm) külvidelt saadakse ligilähedane seemnesaak (tabel 5), kusjuures esimesel juhul külvatakse 6-8 kg 100%-lise külviväärtusega seemet hektarile. Laia reavahe korral on küllaldane 4 kg/ha. Väetamine fosfori ja kaaliumiga oleneb mulla vastavate elementide tarbest, neid võib keskmistel ja raskeematel muldadel anda topeelnormiga ehk kahe saagiaasta varuga. Edasine P-K-pealtväetamine toimub sügisel. Sobiv kevadel antava lämmastiku norm ei võiks ületada 70 kg/ha. Vastasel juhul intensiivistuvad punase aruheina vegetatiivkasv ja lamandumine, liiga tugev võrsumine takistab kõrsumist.

Rajamisaastal pärast punase aruheina 'Herbert' täielikku tärkamist tehtud keemilisest umbrohutõrjest möödunud 41 päeva pärast selgusid efektiivseimale paagisegule (MCPA 1 l/ha+Primus 100 ml/ha) vastupidavamad umbrohud – soo-

Tabel 5. Tihedapuhmikuline punane aruhein 'Herbert' 2002–2006 (Bender jt., 2008)

Külviaeg	Seemnesaak, kg/ha	Suhteline, %
10.5	284	100,0
24.5	301	106,0
10.6	283	99,6
24.6	248	87,3
Külvisenorm, kg/ha		
6	249	103,8
8	240	100,0
10	231	96,3
Reavahe, cm		
15	230	102,7
45	224	100,0
60	206	92,0
N, kg/ha		
70+35	266	100,0
70+70	240	90,2
105+35	208	78,2
105+0	217	81,6

kassiurb, lõhnav kummel, verev iminõges ja harilik punand, mille summaarne toormass moodustas 8t/ha. Siiski on nende liikide seemned punase aruheina seemnest hõlpsasti eraldatavad. Tähelepanuväärne on, et keemilise umbrohtõrje variantides vähenes punase aruheina seemnesaak 11% ja enam võrreldes umbrohtõrjega kõplamise ja kitkumise teel (tabel 6). Selles saagilanguses kajastub külvijärgselt hoogsalt arenenud umbrohtude negatiivne mõju, mis kestis vaatamata keemilisele tõrjele kuni punase aruheina seemne valmimiseni. Välistada ei saa ka preparaatide kahjulikku toimet kultuurtaimede füsioloogilistele protsessidele. Järelikult ei ole õige täielikult loobuda mehaanilisest umbrohtõrjest, kuigi see on seotud suure aja- ja energiakuluga.

Tabel 6. Külviaasta umbrohtõrje mõju esimesel saagiaastal, sort 'Herbert' (Bender jt., 2008)

Herbitsiidi kulunorm hektarile	Seemnesaak, kg/ha	Suhteline, %	1000 seemne mass, g
MCPA 1,3 l	325	77,6	1,23
MCPA 1 l+Primus 100 ml	373	89,0	1,16
MCPA 1 l+Primus 150 ml	371	88,5	1,20
Mehaaniline tõrje	419	100,0	1,17
Duplosan Super 2,3 l	325	77,6	1,22
Starane 2 l	331	79,0	1,15

Herbitsiidid kõrreliste umbrohtude tõrjeks

Tšehhi Vabariigis on püütud välja selgitada kõige tõhusamaid aasnumika ja punase aruheina esimese saagiaasta seemnepõllul kasutatavaid laia toimespektriga herbitsiide (Macháč, Cagaš, 2007). Mõlema aluskõrrelise võrsumisfaasis pritsimisel olid Arrat, Aurora Super ja Esteron hea selektiivsusega. Aasnumikal osutusid murunurmika tõrjel suhteliselt sobivaks ka Hussar ja Atlantis, kuigi avaldasid fütotoksilist mõju ka kultuurtaimedele.

Norras on uuritud herbitsiidide Hussar ja Hussar OD (toimeaine iodosulfuron) efekti aasnumika ja punase aruheina seemnepõldudel. Murunurmika tõrje külviaastal nende preparaatidega avaldas soodsat mõju nimetatud kultuurliikide esimese aasta seemnesaakidele (Tørresen et al., 2007). Neid tohib kasutada ühtlaselt tärgranud, kahe pärislehe staadiumis oleval seemnepõllul. Kontsentreeritum Hussar OD kahjustas aasnumikat pisut enam kui Hussar. Murunurmika tõrje oli efektiivsem ja mõlemal alusheinal suurenes seemnesaak usutavalt, kui pritsiti mitte ainult saagi- vaid ka külviaastal. Toimeaine iodosulfuron mõjub ka madalatel temperatuuridel ja varajane pritsimine saagiaastal parandab tõrje tulemuslikkust. Aasnumikal oli seeme puhtaim ja saagitõus ilmne kui külviaastal pritsiti 3x5 g t.a./ha, saagiaasta kevadel lisaks 10 g. Punasel aruheinal osutusid herbitsiidid Hussar ja Hussar OD võrdväärseiks. Pritsida soovitatakse 2x5 g t.a./ha

külviaastal, saagiaasta kevadel veel 10 g. Norra põldkatseis tõrjusid mõlemad preparaadid suhteliselt edukalt põlvjat rebasesaba ja harilikku nurmikat. Muru-
nurmika puhul oli mõju mõlema alusheina seemne puhtusele suurem kui umb-
rohtude katteväärtusele põllul.

Kasvuregulaatorid

Taanis on määratud kasvuregulaatori Moddus M (toimeaine trinexapac-ethyl) erinevate dooside – 0,4; 0,8; 1,2 ja 1,6 l/ha mõju punase aruheinal (Mathiassen *et al.*, 2007). Seemnesaak suurenes usutavalt nii taimiku varasel kui hilisel pritisimisel kasvuregulaatoriga. Doosid $\geq 1,2$ l/ha lühendasid kõrt usutavalt. Suurim seemne enamsaak (>300 kg/ha) töötlemata variandi suhtes (1480 kg/ha) saadi maksimaalse normi puhul, kusjuures pritisimisaegsete erinevate arengufaaside vahel olulised erinevused puudusid. Kõrge õhutemperatuur suurendas Moddus M efektiivsust taimiku varajastes arengustaadiumites (efektiivseim soojema ilmaga), hilistes on selle ilmastikufaktori mõju kõrvaline. Õhuniiskus osutus suhteliselt väheoluliseks. Moddus M ei mõjuta üksnes kõrre pikkust, vaid arvatavasti ka taime füsioloogilisi protsesse, sest seemne saak suurenes isegi kõrrepikkuse mitteusutaval lühenemisel. Kasvuregulaatori kasutamisel on mõtet siis, kui kõik põhilised agrotehnikanõuded on täidetud. Kui Taanis lisati tavapärasele kevadi-
sele lämmastikuannusele juurde N30, saadi punaselt aruheinalt 58 kg/ha enam seemet; töötlemisel kasvuregulaatorite seguga Moddus M 0,4 l/ha + CCC750 1,25 l/ha saadi 73 kg/ha; lämmastiku ja kasvuregulaatorite koostoime tulemusena 217 kg/ha saagilisa (Haldrup, 2007). USA-s Oregoni osariigis aga vaibus kasvuregulaatori manulusel kevadise lämmastikunormi suurendamisel üle 56 kg/ha punase aruheina seemnesaagi tõus (Young *et al.*, 2007).

Taanis läbi viidud aasnurmika seemnekasvatuse katseis (Haldrup, 2007) oli lämmastikväetuse foon sügisel N70, millele kevadel lisati N30-120. Kui sood-
sates kasvutingimustes, taimehaigustest, põuast jm. stressoritest mõjutamata seemnepõldu pritsiti kõrsumise lõpul või loomise algul kasvuregulaatorite seguga Moddus M 0,4 l/ha + CCC750 1,25 l/ha, saadi aastas kokku kasutatud N190 foonil kõrgekasvulistel söödasortidel saagilisa 160 kg/ha. Madala- ja keskmise-
kasvulistel murusortidel mõju puudus.

Kasutatud kirjandus

- Bender, A., Aavola, R., Sooväli, P. 2008. Kokkuvõte tihedapuhmikulise punase aruheina (*Festuca rubra* ssp. *commutata*) sort 'Herbert' seemnekasvatuse agrotehnikakatsetest. *Agraarteadus*, 2, 3-12
- Haldrup, C. 2007. Growth regulation, fungicides and nitrogen in interaction in seed crop production. Seed production in the northern light. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjenestad, Norway 18-20 June 2007, pp. 211-213
- Korjus, H. 1980. Aasnurmika murusort 'Esto'. EMMTUI teaduslikud tööd XLVII.

Tallinn, 108-110

Köylijärvi, J. 1983. Punanata ja niittynurmikka. Nurmikasvien siementuotanto.

Tieto tuottamaan 49, pp. 42-49

Macháč, R., Cagaš, B. 2007. Selectivity of some herbicides in eight grass species grown for seed in the conditions of Central Europe – preliminary results. Seed production in the northern light. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjønnestad, Norway 18-20 June 2007, pp. 172-177

Mathiassen, S.K., Rabølle, M., Boelt, B., Kudsk, P. 2007. Factors affecting the activity of ModdusM in red fescue. Seed production in the northern light. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjønnestad, Norway 18-20 June 2007, pp. 197-200

Tørresen, K.S., Øverland, J.I., Aamlid, T.S. 2007. Control of grass weeds in seed production of *Phleum pratense*, *Poa pratensis* and *Festuca rubra*. Seed production in the northern light. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjønnestad, Norway 18-20 June 2007, pp. 178-182

Wranell, L., Norden, F., Steen, E. 1969. Fröodling av klöver och gräs. Aktuellt från Lantbrukshögskolan 143. Mark-Växter 32. Uppsala, 40 p.

Young, W.C, Silberstein, T.B., Chastain, T.G., Garbacik, C.J. 2007. Response of creeping red fescue (*Festuca rubra* L.) and perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) to spring nitrogen fertility and plant growth regulator applications in Oregon. Seed production in the northern light. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjønnestad, Norway 18-20 June 2007, pp. 201-205

Технология и механизация производства семян многолетних трав в северо-западной зоне. 1975. Антипин, В.Г., Эрк, Ф.Н. (сост.). Ленинград, 53 с.