

Jõgeva Sordiaretuse Instituut

Põllukultuuride uuemad sordid, nende
omadused ja kasvatamise eripära

Jõgeva 2008

Põllukultuuride uuemad sordid, nende omadused ja kasvatamise eripära

Jõgeva Sordiaretuse Instituut

www.sordiaretus.ee

OÜ Vali Press

Pajusi mnt 22

48106 Põltsamaa

Jõgeva mk

vali@vali.ee

ISBN

SISUKORD

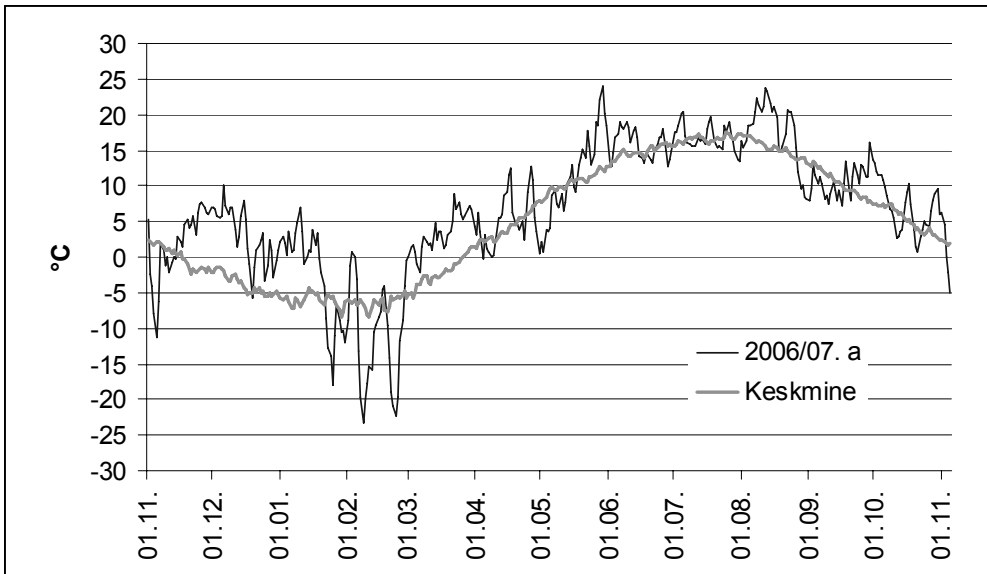
2006-2007. a taimekasvuperioodi ilma omapärast ja selle mõjust taimekasvatusele. <i>Laine Keppart</i>	4
Talirukki saagikus ja kvaliteet. <i>Ilme Tupits</i>	8
Talinisu sortide 'Ada' ja 'Ebi' omadused ja kasvatamise eripära. <i>Reine Koppel</i>	14
Uued suvinisu sordid 'Mooni' ja 'Trappe'. <i>Anne Ingver</i>	22
Kaerasordi 'Eugen' omadused. <i>Ilmar Tamm</i>	28
Uued odrasordid 'Viire' ja 'Leeni'. <i>Ülle Tamm, Hans Kiiüts</i>	32
Fungitsiidide efektiivsus talinisu ja odra haiguste tõrjel. <i>Mati Koppel, Pille Sooväli, Eve Runno-Paurson</i>	37
Kartulisortide saagikus ja kvaliteet 2007. aastal. <i>Aide Tshakna, Ilmar-Aarend Polli, Terje Tähtjärv</i>	45
Kartuli lehetäide monitooring 2007. aastal. <i>Riin Muljar, Ilmar Polli, Mati Koppel</i>	49
Biodiisel ja talirüps. <i>Lea Narits</i>	53
Kiu- ja õlikanepi saagikus, saagikvaliteet ning sobivus erinevate toodete lähtematerjalina kasutamisel. <i>Kalju Paalman, Erkki Mäeorg</i>	59
Teraviljade ja nende sortide põhuressurss ning sobivus kütmiseks. <i>Kaili Koppel, Anu Koitjärv, Arne Raidvere, Mati Koppel</i>	64
Erinevate väetiste mõju energiaheinaks kasvatatava päideroo taimiku kujunemisele. <i>Rene Aavola</i>	68
Lutserni ja punase ristiku sordid Jõgeva katsetes. <i>Sirje Tamm</i>	72
Itaalia raihein 'Talvike' – alternatiiv üheaastasele raiheinale. <i>Rene Aavola</i>	78
Võimalusi tomati kasvatamiseks kütteta kasvuhoones. <i>Ingrid Bender</i>	80
Lutserni, sojaoa ja ida-kitsehernega sümbioosis elavate mügarbakterite isoleerimine. <i>Liis Andresen, Sirje Tamm, Arne Raidvere</i>	86
Uute sortide iseloomustused	91

2006-2007. A TAIMEKASVUPERIOODI ILMA OMAPÄRAST JA SELLE MÕJUST TAIMEKASVATUSELE

Laine Keppart

Temperatuurirežiim

Talve eelnes väga soe sügis ja pikk eeltalv (joonis 1). 1. septembrist kuni 31. oktoobrini kogunes Jõgeval 360-kraadine efektiivsete üle 5 kraadi temperatuuride summa, mis ületas keskmist enam kui 120 kraadi võrra. Aktiivne taimekasvuperiood (ööpäeva keskmine üle 10 kraadi) vältas 2006. aastal kuni 10. oktoobrini. Novembri esimene pool oli talvine ja minimaalsed õhutemperatuurid langesid -12...-18 kraadini. Hingedekuu teisel poolel läks ilm uuesti soojaks ja tavalisest tunduvalt kõrgem temperatuurirežiim püsis kuni jaanuari keskpaigani. Pärast novembri külma ilmaperioodi kogunes Jõgeval enne talve 42-kraadine efektiivsete temperatuuride summa.



Joonis 1. 2006-2007. a keskmine õhutemperatuur Jõgeval võrreldes 1964...2006. a keskmisega

Talv (s.o periood ööpäeva keskmise õhutemperatuuriga püsivalt alla 0 kraadi) algas alles 19. jaanuaril ja vältas ainult 1,5 kuud tavapärase 4 kuu asemel. Vaatamata talve lühidusele, oli see pakaseline. Minimaalsed õhutemperatuurid langesid veebruaris mandriosas -25...-30 kraadini. Paiguti oli madalamates orgudes külma -32 kraadi. Negatiivseid ööpäeva keskmisi õhutemperatuure kogunes 2006-2007. a talvisel perioodil Jõgeval -493 kraadi, mis on tavapärasest summast -248 kraadi vähem.

Keskmine õhutemperatuur tõusis püsivalt üle 0 kraadi koos märtsikuu al-

gusega ja kogu paastukuu oli erakordselt soe (joonis 1). Märtsi lõpuks kogunes Jõgeval efektiivset üle 5 kraadi soojust 35 kraadi. Tavaliselt koguneb selline soojussumma alles 25. aprilliks. Jürikuus vaheldusid keskmisest tunduvalt soojemad ilmaperioodid jahedamatega. Tugev külmalaine (koos mõnepäevase lumikattega) esines mai alguses. Aktiivne taimekasvuperiood (ööpäeva keskmine õhutemperatuur püsivalt üle 10 kraadi) algas Jõgeval 13. mail, mis on tavalisele lähedane aeg. Lehekuu teine pool oli väga kuum. Mai viimase kümmepäevaku keskmine õhutemperatuur osutus viimase 86 aasta kõige kõrgemaks, kusjuures kohati tõusid Eestimaal termomeetrinäidud õhus üle 30 kraadi ja registreeriti uued absoluutsed maksimumtemperatuurid lehekuu kohta. Kuumus jätkus juuni esimesel poolel. Juuni keskpaigaks oli looduse areng efektiivsete temperatuuride kasvava summa järgi jõudnud tavapärasest 1,5...2 nädalat ette. Järgneval juulikuul oli temperatuurirežiim mõõdukam. Augusti kaks esimest kümmepäevakut kujunesid uuesti väga kuumaks (joonis 1), kusjuures teise dekaadi keskmine õhutemperatuur ületas Jõgeval kõiki seniseid keskmisi viimase 86 aasta jooksul. Lõikuskuu lõpuks ilm jahenes ja tavalisest madalam temperatuurirežiim püsis kuni 17. septembrini. Kohati esinesid 8. septembril juba esimesed öökülmad õhus. Mihklikuu lõpp ja oktoobri algus olid tavalisest soojemad. Aktiivne taimekasvuperiood lõppes Jõgeval 6. oktoobril, see on tavalisest kaks nädalat hiljem. Tugevad öökülmad esinesid 11. oktoobril ja Lääne-Eestis ka 14. oktoobril. Paiguti olid need alles esimesed öökülmad õhus üldse. Üldine taimekasvuperiood lõppes (ööpäeva keskmine õhutemperatuur langes püsivalt alla 5 kraadi) idapoolses Eestis sh ka Jõgeval 19. oktoobril, läänepoolses Eestis lõppes üldine vegetatsiooniperiood novembri esimestel päevadel.

Efektiivset (üle 5 kraadi) soojust kogunes 2007. aastal Jõgeval 1645 kraadi, mis on 1948-2006. a keskmisest 219 kraadi rohkem. Sügisperioodil 1. septembrist alates kogunes efektiivset soojust 246 kraadi, mis on lähedane summa keskmisele. Aktiivset (üle 10 kraadi soojust) kogunes 2007. aastal 2117 kraadi, mis ületab keskmist 216 kraadi võrra. 2007. a oli kogunenud soojussummade järgi juba üheteistkümnnes keskmisest soojema taimekasvuperioodiga järjestikune aasta.

Sademetete režiim

2006-2007. a talvisel perioodil (XI-III) tuli sademeid 1922-2006. a keskmisest 60 mm enam. Rekordiliselt palju sadas jaanuaris – 101 mm. 2007. a taimekasvuperioodil (1. aprillist kuni 31. oktoobrini) sadas Jõgeval vihma 438 mm, mis on 1922-2006. a keskmisest 15 mm vähem. Kuigi sooja poolaasta sademete summa on lähedane keskmisele, esines suve kestel põuaseid ja liigniiskeid perioode.

Kõrge temperatuurirežiimi tõttu kuivasid põllud kevadel kiiresti ja mullad muutusid mai keskpaiku pindmises kihis kuivaks. Lehekuu teisel poolel kastsid maad tugevad äikesevihmad, mis jaotusid aga territoriaalselt ebahühtlaselt. Kohati jäid põllud kuivaks, paiguti aga tihendasid tugevad vihmad pinnast, tekitasid

tugevat mullakoorikut. Mõnel pool põhjustasid rohked sajud pinnasekannet ja liigniiskust, seisvat vett põldudel. Jaanikuu kaks esimest nädalat jäid täiesti vihmata. Muld muutus intensiivse aurumise ja taimede rohke veetarbe tõttu tuhkjalt kuivaks. Vihmad algasid alles juuni teisel poolel ja esialgu suutsid need vähe ja lühiajaliselt mulda niisutada. Suuremad sajud esinesid 26. juunist alates kuni kuu vahetuseni.

Juulis sadas sageli, kuid sademete hulgad jäid valdavalt väikesteks. Tartumaal esines tugevaid äikesevihmu koos ohtliku rahe (tera läbimõõt 3...5 cm) ja tormiga 18. juulil. Enamuses Eestis sadas rohkesti heinakuu viimastel päevadel.

Lõikuskuu esimene pool oli valdavas osas Eestist peaaegu ilma vihmata (äikesevihma sadas paiguti läänepoolses Eestis). Alates 17. augustist algasid hoovihmad kõikjal Eestis ja läänepoolses Eestis kujunes augusti viimane kümnapäevak väga sajuseks. Paiguti sadas lõikuskuu kestel enam kui 1,5 sademete normi. Äikesevihmahoogudega kaasnes mõnel pool intensiivne rahesadu, mis kohati Loode-Eestis muutis maa mitmeks tunniks valgeks. Rohkete sadude periood jätkus kuni septembri teise kümnapäevaku lõpuni. Suurimad ööpäevased sademete hulgad ulatusid 30-60 millimeetriteni. Vihma oli ka septembris enam läänepoolses Eestis, kus paiguti ületas kuu sademete summa normi kaks ja enam korda, põllud olid üle ujutatud. Vihmad lõppesid mihklikuu viimaseks nädalaks ja algasid uuesti oktoobris. Tugevad sajud koos tormituule ja lörtsiga esinesid 12. oktoobril. Oktoobris oli vihma rohkem lõunapoolses Eestis.

Ilma mõjust taimekasvatusele

Tänu soojale ja väga pikale sügisele jõudsid 2006. aastal ka enamik hilinenud taliteraviljade külve enne talve võrsumise faasi, mis on eelduseks heale talvitumisele. Vegetatsioon katkes novembri alguses ja hingedekuu esimese poole külma ajal olid orased lumega kaetud. Kasv ja areng taastus uuesti sama kuu teise poole erakordselt soojade ilmadega ja jätkus detsembris. Nõrka vegetatsiooni esines veel ka jaanuaris. Rohke lehemassiga orased elasid lühikeseks jäänud talve hästi üle. Tugevamate pakaste aegu olid põllud lumikatte all ja külmumisohtu ei olnud. Mõningaid talvekahjustusi põhjustas orastele lumiseen ja külmakergitused. Kevadine kasv ja areng algas taliteraviljadel juba 26. märtsil, mis on tavalisest 2,5 nädalat varem. Aprilli alguse külmade aegu muutusid orased lillakaks, kuid olulisi külmakahjustusi ei tekkinud. Alumine kõrresõlm tõusis mulla pinnale jüripäeva paiku, mis on tavalisest kaks nädalat varem. Mai ja juunikuu põuast taliteraviljad tänu sügavale arenenud juurekavale ei kannatanud ja viljad kasvasid kõrgeks, olid pika peaga. Mai lõpuks olid talirukkid pea loonud, talinisudel toimus pea loomine juuni esimese kümnapäevaku jooksul. Terad said taliteraviljadel vahaküpseks juuli viimasel kümnapäevakul. Juuli lõpus takistasid koristust vihmad, hiljem koristustingimused paranesid. Taliteraviljad andsid väga hea saagi.

Suviteravilju hakati külvama aprilli lõpus. Lehekuu alguse külmast ja lumest külvid kannatada ei saanud. Massiline suviteraviljade tärkamine algas mai keskpaigas. Kohati takistas tärkamist tugevate äikesevihmade järel tekkinud mullakoorik. Tänu hoovihmadele mais niiskust esialgu mullas jätkus ja suviteraviljad võrsusid hästi. Juuni kuiva ja kuumaga vähenesid mulla veevarud kriitilisele tasemele, moodustunud kõrvalvõrsed kangusid, alumised lehed kolletusid, viljad jäid madalaks, terade arv peas väikseks. Suviteraviljad hakkasid pead looma jaanipäeva paiku, mis on vaatlusreas üks varasemaid tähtaegu. Varasemad suviteraviljakülvid said vahaküpseks juba juuli lõpuks. Ilmastiku tingimused kujunesid suviviljade koristuseks valdavalt väga soodsateks. Põua tõttu jäi suviteraviljade saak taliviljade omast tunduvalt väiksemaks.

Kartul pandi põhiliselt maha mai teisel poolel. Soojade ilmadega tärkasid mugulad parajalt niiskes mullas kiiresti. Kuu keskel maha pandud varasemad sordid tärkasid juba mai lõpuks. Lehekuu soojade ja niiskete lõunast saabunud õhuvooludega tuli siia suurel arvul kartulimardikaid, kelle tõrjumisega tuli edaspidi palju vaeva näha. Maikuu äikesevihmad tekitasid tugeva mullakooriku kartulivagudele, mis halvendas mulla õhustatust. Õisikute moodustamine (sellega koos ka mugulate moodustamine) algas keskvalmivatel sortidel juba jaanipäeva eel. Areng ja kasv oli väga kiire ning veevarud vähenesid mullas kiiresti. Juulis ja augustis jäi Jõgeva katsepõllul kartuli jaoks produktiivse vee varu künnikihis optimaalsest vähemaks. Samas hoidis vähene mulla- ja õhuniiskus ära lehemädaniku massilise leviku. Aktiivne ja öökülmadeta taimekasvuperiood kujunes soojalembese kartuli jaoks soodsalt pikaks ning soojust oli rohkesti, mistõttu andis kartul vaatamata vee nappusele mullas hea saagi. Koristustöid segasid augusti lõpus ja septembris vihmad.

Põldheinad elasid talve normaalselt üle ja alustasid kasvu juba 26. märtsil. Aprillis ja mai esimesel poolel oli heina kasv aeglane, kuid see hoogustus mai teise poole soojusega. Esimese niite saagiga jäädi rahule. Ädala kasv oli kuivusest takistatud kuni augusti teise poole vihmaeni.

Mitmetel puudel ja põõsastel lõpetasid pärast 2006. a novembri talvist ilmaperioodi ebaharilikult soojad ilmad hingedekuu teisel poolel, detsembris ja jaanuaris puhkefaasi. Pungad hakkasid puhkema, osad liigid jõudsid isegi õitsema hakata, mis muutis nad edaspidise talve külma suhtes õrnemaks. Veebruari ligi -30 kraadised õhutemperatuurid kahjustasid külma suhtes õrnemaid puude ja põõsaste liike, sh ka viljapuid ja marjapõõsaid aedades. Suuremad olid kahjustused Kagu-Eestis, kus temperatuur langes talve kestel madalamale. Märtsi lõpu suur soojus pani puud ja põõsad kiiresti arenema. Mai alguse tugevate külmade ajaks lõunapoolses Eestis juba osa marjapõõsaid õitses, mistõttu said õied külmast kahjustada ja marjasaak jäi aedades väikseks.

TALIRUKKI SAAGIKUS JA KVALITEET

Ilme Tupits

Sissejuhatus

Talirukki kasvupind kahanes mitmel põhjusel 2000. aasta 28,9 tuhandelt hektarilt 7,4 tuhande hektarini 2005. aastal ja omamaist vilja nappis leiva küpsetamiseks (www.stat.ee). 2006. ja 2007. aasta olid talirukki kasvatajatele head. Põuasel 2006. aastal andis rukis teraviljadest riigi keskmisena suurima saagi – 2454 kg/ha (www.stat.ee) ja vilja kvaliteet oli sobiv leiva küpsetamiseks (Eesti..., 2007). 2007. aasta saagiks külvati rukist 16,2 tuhandele hektarile ja saaki saadi 3884 kg/ha (Mets, 2007). Kvaliteet aga oli madalam ja Põllumajandusuuringute keskuse (PMK) taimse materjali laboratooriumi esialgsetel andmetel head leiba 2007. aasta viljast ei saa (Akk, 2007). Rukki saagikust ja kvaliteeti mõjutavad mitmed tegurid: mulla viljakus, seemne kvaliteet, kasutatav agrotehnika, talvitumistingimused, taimehaiguste esinemine ja suvise vegetatsiooni ilmastik. Sügisel optimaalsel ajal külvatud rukkil kasvab vegetatsiooni lõpuks kuni viis tugevat võrset ja taim kogub varuaineid talvetingimuste üleelamiseks (Tupits, 2003; Tupits, 2007a). Sügisel kasvanud võrsed on produktiivsed, kevadel kasvanud järel- või hilisvõrsed saagikust ei suurenda, küll aga võivad mõjutada kvaliteeti. Talirukki kvaliteedi näitajad, sealhulgas langemisarv, on sordispetsiifilised omadused, mida mõjutavad kasvuaegsed ilmastikutingimused, eelkõige soojuse ja sademete vahekord ja eriti sademete jaotuvus vegetatsiooni jooksul (Tupits, 1998; Tupits, 2007b). Nisuga võrreldes vajab rukis saagi moodustamiseks 20–30% vähem vett ja toitaineid (Starzycki, 1976; Кобылянский, 1982).

Materjal ja meetodika

Võrdluskatsed rajati 2005. ja 2006. aasta sügisel Jõgeva Sordiaretuse Instituudi (SAI) taliviljade katsepõllule neljas korduses, katselapi suurus 10 m², külvisenormiga 500 idanevat tera/m², NNA (*Nearest Neighbours Analysis*) meetodil. Katsetati Eesti sordilehes olevate ja ka tootmispõldudel kasvatatavate sortidega. Saagid on esitatud 14% niiskusesisalduse juures ja katseandmed analüüsiti statistiliselt programmi Agrobases abil (*AgrobasesTM 20, 1999*) 95% tõenäosuse juures. Tabelites on näitajaid võrreldud standardhälbe (σ) ja variatsioonikordaja (V) kaudu. Langemisarvu analüüsid tehti Jõgeva SAI laboris Hagberg-Perteni meetodil EVS-ISO 3093:2003 ja EVS-EN ISO 3093:2007 standardi järgi (www.evs.ee). Katsed külvati mustkesale. Külvi eel väetati põldu vastavalt väetistarbele Kemira Skalsa sügisväetisega 290 kg/ha (N₀P₁₂K₂₄), kevadel pealtväetati katset ammoniumsalpeetriga (N 51,6 kg/ha). Umbrohtu tõrjuti preparaadiga Lintur 70 WG 160 g/ha, taimehaigusi ja -kahjureid ei tõrjutud. Katsed külvati septembri esimesel viispäevakul. Külvid tärkasid ühtlaselt, kasvasid ja arenesid sügisel optimaalselt. 2006. aastal talvekahjustusi ei olnud, 2007. aastal kahjustas lumiseen

sordi 'Recrut' külve oluliselt.

2005/2006. katseaasta külviaeg oli soe ja kuivapoolne. Vegetatsiooni lõpuks kogunes külvi algusest 332 kraadi efektiivseid, üle +5° C temperatuure ehk 92 kraadi võrra rohkem paljude aastate (1922–2005) keskmisest. Suvine kasvuperiood oli soe ja kuiv. Loomine algas mai lõpus ning õitsemine juuni teise dekaadi algul. Terade moodustumise aeg oli kuum ja kuiv. Katsed koristati juuli lõpus.

2006/2007 katseaasta külviaeg oli soe ja muld märg. Külvist vegetatsiooni lakkamiseni kogunes efektiivset soojust 402 kraadi, ehk 162 kraadi paljude aastate keskmisest rohkem. Loomine algas mai lõpus ning õitsemine juuni esimese dekaadi algul. Terade moodustumise aeg oli soe ja kuiv, küpsemise perioodil sadas sageli vihma. Katsed koristati juuli lõpus.

Tulemused ja arutelu

2006. aastal oli katse keskmine saak 6190 kg/ha (V 6%) (tabel 1). Suurim saak oli sordil 'Recrut' – 6720 kg/ha, järgnesid 'Elvi' 6530 kg/ha ja 'Vambo' 6200 kg/ha. 2007. aastal oli katse keskmine saak 5600 kg/ha (V 23,9%). Suurim saak oli sordil 'Tulvi' – 6610 kg/ha, järgnesid 'Elvi' 6200 kg/ha ja 'Nikita' 6030 kg/ha. Katsete väikseim saak oli 2007. aastal lumiseenest kahjustatud sordil 'Recrut' (2920 kg/ha) ja saak varieerus katseperioodil 55,7%. Teiste sortide saak varieerus vähe, 1,5–8,3%. 'Nikita' saak oli mõlemal aastal sama (6030 kg/ha). Keskmine mahukaal oli 2006. aastal 721 g/l (V 3,2%) ja suuri erinevusi sortide vahel ei olnud, vaid suure teraga 'Sangaste' mahukaal oli 674 g/l. Järgmisel aastal oli keskmine mahukaal 707 g/l (V 2,9%), kusjuures 'Sangaste' mahukaal, mis oli ka 2007. aastal väikseim (672 g/l), varieerus katseaastatel kõige vähem, ehk 0,2%. 'Recruti' mahukaal oli 2007. aastal 693 g/l, variatsioonikordaja 3,9%. Keskmine tuhande tera kaal (TTK) oli 2006. aastal 32 g (V 5%). Suurim TTK oli sordil 'Sangaste' 34,1 g. 2007. aastal oli katse keskmine TTK 34 g (V 8,2%) ja suurim TTK oli hõrenenud taimikuga 'Recrutil' (37,6 g). Kahe katseaasta keskmisena varieerusid rohkem sortide 'Recrut' (V 9,6%) ja 'Nikita' (V 7,3%) TTK.

Tabel 1. Talirukki saak, mahukaal ja tuhande tera kaal Jõgeva SAI võrdluskatses

Sort	Saak (kg/ha)			Mahukaal (g/l)			1000 tera kaal (g)		
	2006	2007	V	2006	2007	V	2006	2007	V
Vambo	6200	5950	2,9	728	719	0,9	33,5	31,9	3,5
Tulvi	5880	6610	8,3	724	714	1,0	29,9	30,9	2,3
Elvi	6530	6200	3,7	730	718	1,2	30,7	31,1	0,9
Sangaste	5780	5900	1,5	674	672	0,2	34,1	34,5	0,8
Recrut	6720	2920	55,7	732	693	3,9	32,8	37,6	9,6
Nikita	6030	6030	0	735	727	0,8	32,3	35,8	7,3
Keskmine	6190	5600		721	707		32	34	
var. kordaja (V)	6,0	23,9		3,2	2,9		5,0	8,2	
st. hälve (σ)	371	1339		23	21		2	3	

Talvekindlust hinnati 9 palli skaalas, kus 9 palli (p) oli hea talvekindlus. 2006. aastal oli talvekindlus keskmiselt 8,6 p (V 4,3%) ja sortide talvekindluses olulisi vahesid ei olnud (tabel 2). 2007. aastal oli katse keskmine 8 p, kuid Saksa sortide talvekindlus oli madalam kui Eesti sortidel. Kuna talve ilmastik oli soodne lumiseene arenguks, siis vastuvõtlikumate sortide taimik hõrenes oluliselt. 'Recruti' talvekindlust hinnati 4,6 p ja 'Nikital' 7,9 p.

Proteiinisisaldus kuivaines näitab rukkijahu toiteväärtust (Lepajõe, 1982). Mõlemal katseaastal oli terade moodustumise ja küpsemise perioodil, mil toitained kogunevad teradesse, vähe sademeid ja kõrge õhutemperatuuri tõttu aurumine suur ning proteiinisisaldus kuivaines jäi oluliselt madalamaks varasemate aastate väärtusest. Paljude aastate (1990–2005) keskmisena on 'Vambo', 'Tulvi' ja 'Elvi' terade proteiinisisaldus olnud 11–12% ja 'Sangastel' 13%. Saksa sortide proteiinisisaldus on olnud madalam kui Eesti sortidel, keskmiselt 8–9% (Tupits, 2007c).

Langemisarv iseloomustab rukkijahu küpsetusomadusi (Lepajõe, 1982). Leiva küpsetamiseks on optimaalne langemisarv 150–170 sekundit (sek). Madalama kui 120 sekundit langemisarvuga jahu veesidumisvõime on väike, leib tãnkjas ja koorik eraldub sisust. Jõgeva SAI katsete kuivatatud ja sorteeritud viljast võetud proovide langemisarvud olid 2006. aastal kõrged, keskmine 253 sekundit (V 9,6%). 2007. aastal oli katse keskmine langemisarv 209 sekundit (V 8,1%). Vahetult enne rukkikatsete koristamist sadas vihma ja kõikide sortide langemisarvud olid madalamad kui eelmisel aastal, eriti sordil 'Recrut'. 2006. aastal oli 'Recruti' langemisarv katse kõrgeim, 288 sekundit, kuid 2007. aastal 178 sekundit, variatsioonikordaja 33,4%.

Tabel 2. Sortide talvekindlus, proteiinisisaldus kuivaines ja langemisarv

Sort	Talvekindlus (p)		Proteiin k.a. (%)		Langemisarv (sek)		
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	V
Vambo	8	8,7	9,8	7,7	217	205	4,0
Tulvi	8,5	8,8	9,2	8	261	228	9,5
Elvi	8,8	8,9	9,3	7,9	242	211	9,7
Sangaste	8,3	9	9,7	8,1	243	211	10,0
Recrut	9	4,6	8,8	10,3	288	178	33,4
Nikita	8,8	7,9	9,1	7,8	264	219	13,2
keskmine	8,6	8,0	9	8	253	209	
var. kordaja(V)	4,3	21,3	4,0	11,9	9,6	8,1	
st. hälve (σ)	0	2	0	1	24	17	

p – palli, k.a. – kuivaine; sek – sekund

Rukki langemisarv ei ole püsiv väärtus vaid muutub sademete ja kõrge õhuniiskuse mõjul kiiremini kui nisul. Küpse rukki koristamisega viivitamine soodustab kvaliteedi langust sõltumata sordist. Mõnel sordil alaneb langemisarvu väärtus kiiremini, mõnel aeglasemalt. Langemisarvu muutumise kindlakstegemiseks korraldati Jõgeva SAI laboratooriumi niiskuskambris katse. Kõikide sortide kahe korduse katselappidelt võeti päev enne koristust juhuslikkuse printsiibil kolm kolmekümnest viljapeast koosnevat kimpu. Mõlema korduse üks kimpudest kuivatati kohe kuivatuskapis 45° C juures (kontroll), kaks ülejäänud kimpu paigutati niiskuskambrisse, kus temperatuur püsis 18–20° C ja õhuniiskus oli ööpäevaringselt 100%, ühed kimbud üheks (1 päev) ja teised kolmeks päevaks (3 päeva). Niiskuskambrist võetud kimbud nõrutati ja kuivatati kuivatuskapis 40–45° C juures. Seejärel kimbud poetati ja säilitati kilekottides jahvatamise ja langemisarvu analüüsini. Mõlema katseaasta kontrollvariandi langemisarvud olid väga kõrged (tabel 3). 2006. aasta katse keskmine oli 249 sekundit (V 8%) ja 2007. aastal 251 sekundit (V 4,3%). 2006. aastal oli suurim langemisarv sordil 'Nikita' (291 sek) ja väikseim sordil 'Vambo' (211 sek).

Tabel 3. Rukkisortide langemisarvu muutumine niiskuskambri katsetes

Sort	Kontroll (sek)			1 päev (sek)			3 päeva (sek)		
	2006	2007	V	2006	2007	V	2006	2007	V
Vambo	211	245	10,5	195	226	10,4	114	107	4,5
Tulvi	248	269	5,7	218	253	10,5	175	156	8,1
Elvi	238	252	4,0	185	231	15,6	136	111	14,3
Sangaste	247	238	2,6	237	224	4,0	136	71	44,4
Recrut	259	245	3,9	247	228	5,7	133	128	2,7
Nikita	291	255	3,0	267	250	10,7	198	103	44,4
keskmine	249	251		225	235		149	113	
var. koef. (V)	10,5	4,3		14,0	5,4		21,0	25,0	
st. hälve (σ)	26	11		31	13		31	28	

sek – sekund

2007. aastal oli suurim langemisarv sordil 'Tulvi' (269 sek) ja väikseim sordil 'Sangaste' (238 sek). Kahe aasta võrdluses varieerus enim sordi 'Vambo' langemisarv – 10,5%, teiste sortide langemisarv varieerus vähe. Üks päev niiskuskambris hoitud proovide 2006. aasta keskmine langemisarv oli 225 sekundit (V 14%), suurim langemisarv oli sordil 'Nikita' – 267 sekundit ja väikseim sordil 'Elvi' – 185 sekundit. 2007. aastal olid üks päev niiskuskambris hoitud proovide langemisarvud suuremad kui eelmisel aastal, katse keskmine oli 235 sekundit (V 5,4%). Rohkem varieerus sordi 'Elvi' langemisarv, kahe aasta võrdluses 15,6%, ja vähem 'Sangaste' langemisarv 4,0%. Kolm päeva niiskuskambris 100% õhuniiskuses hoitud proovide langemisarvud olid oluliselt väiksemad. 2006. aastal oli katse keskmine 149 sekundit (V 21%) ning sortidel 'Tulvi' ja

‘Nikita’ olid langemisarvud sobivad leiva küpsetamiseks. 2007. aastal oli ainult ‘Tulvi’ langemisarv leiva küpsetamiseks sobival tasemel (156 sek), katseaasta keskmine oli 113 sekundit (V 25%). Kahe aasta võrdluses varieerusid enim sortide ‘Sangaste’ ja ‘Nikita’ langemisarvud – 44,4%.

Aastatel 2000–2004 oli eelpool kirjeldatud meetodikaga niiskuskambri katses 63 sorti ja aretist Soomest, Rootsist, Lätist, Leedust ja Eestist. Katse eemärk oli edasiseks aretustööks kõrge ja püsiva langemisarvuga aretiste väljaselgitamine ning nende kvaliteediomaduste võrdlemine parimate sortidega (Tupits, 2007b). Koostöös Tartu Ülikooli Matemaatilise Statistika Instituudiga analüüsiti viie aasta jooksul uuritud rukkisortide ning -aretiste langemisarvu muutumist ja jaotati saadud tulemused klastritesse vastavalt niiskusest mõjutatud terade langemisarvule. Selleks kasutati statistilise programmi R lisamoodulit Flexmix. Töötati välja algandmete tuginev mudel, mille abil oli võimalik hinnata huvipakkuval aastal iga sordi ja aretise terade langemisarvu muutumist, vastavalt niiskuskambri oldud ajale. Programm võimaldab sorte ja aretisi regressioonanalüüsi abil klasterdada. Katseandmed jaotusid kolme rühma ehk statistiliselt usutavasse klastrisse ($p=0,0006$). Esimesse rühma kuulusid sordid ja aretised, mille kontrollvariandi keskmine langemisarv oli 275 sekundit, kuid pärast kolme päeva niiskuskambri oli langemisarv ainult 70 sekundit. Teise rühma kuulusid sordid ja aretised, mille kontrollvariandi keskmine langemisarv oli 292 sekundit, ühe päeva niiskuskambri olnud kimpude langemisarv vähenes keskmiselt 53 sekundi võrra ja kolme päeva möödudes olid veel leiva küpsetamiseks sobivas vahemikus ehk keskmiselt 165 sekundit. Kolmanda rühma sortide ja aretiste keskmine langemisarv oli kontrollvariandil väiksem – 238 sekundit, kuid niiskuskambri vähenes langemisarv ühe päevaga ainult 33 sekundi võrra ja kolme päeva pärast oli katsete kõrgeim – 181 sekundit. Enamik katses osalenud sorte ja aretisi (79,4%) kuulus langemisarvu järgi teise rühma, 17,5% kolmandasse ja ainult 3,2% kolmandasse rühma. Teise ja kolmanda rühma sordid ja aretised olid pärit Soomest, Rootsist, Lätist ja Eestist. Esimesse rühma kuulusid kiiresti kahaneva langemisarvuga Leedu sordid ja aretised ning need tuleb koristada esimesel võimalusel.

Põllumajandusuuringute keskuse taimse materjali laboratooriumis analüüsiti 2007. aastal tootmispõldudel kasvanud rukki proove ja võrreldi tulemusi 2006. aasta näitajatega (Akk, 2007). Analüüsi tulemused näitavad, et talirukki mahukaal oli optimaalne – 726 g/l (2006. aastal 744 g/l). Ka tootmispõldudel kasvanud rukki proteiinisaldus kuivaines oli suhteliselt madal – 9,1%. Analüüsimiseks esitatud rukkiproovide langemisarv oli leiva küpsetamiseks madal, keskmiselt 132 sekundit, järelikult rukki koristamine hilines ja sadanud vihm rikkus kõigi aegade suurima rukkisaagi kvaliteedi. Jõgeva SAI katsetes oli keskmine langemisarv 77 sekundi võrra suurem (209 sekundit). A. Akk tõdeb, et viljelusvõistluse põldude proovide mahukaal oli küll kõrge, kuid langemisarv sordil ‘Nikita’ ainult 112 sekundit ja ‘Recrutil’ 110 sekundit. Nimetatud sortide langemisarv oli Jõgeva katsetes vastavalt 219 ja 178 sekundit.

Järeldused

Kahe aasta võrdluskatsetes olnud sortidel oli suur saak, suur mahu- ja tuhande tera kaal.

Eesti sortidel on hea talvekindlus, välismaiste sortide talvekindlus sõltub talvitumistingimustest ja nad on vastuvõtlikud lumiseenele.

Erinevatest riikidest pärit talirukki sortidel on kõrge potentsiaalne langemisarv. Langemisarvu suurust mõjutavad terade küpsemisaegsed ilmastikutingimused, sademete ja soojuse vahekord ja sademete jaotuvus. Vihm ja/või kõrge õhuniiskus vahaküpsuse lõpus võivad põhjustada kvaliteedi kiiret langust.

Seitsme aasta jooksul Jõgeva SAI-s läbiviidud niiskuskambri katsetulemustest järeldub, et soodsates tingimustes kasvanud ja õigeaegselt koristatud talirukki sortidel ja aretistel on hea terakvaliteet – kõrge langemisarv. Langemisarvu väärtus ei ole püsiv suurus, vaid langeb välistingimuste mõjul kiiresti, mistõttu valminud rukis tuleb koristada mõne päeva jooksul.

Rukis annab Eesti tingimustes konkurentsivõimelist saaki. Suur saak on väärtuslik vaid kvaliteetsena.

Kasutatud kirjandus

Akk, A. 2007. Tänavused teravilja ja rapsi esialgsed kvaliteedinäitajad. Maamajandus, november 2007, lk. 27–28.

Eesti teravili tootmispõldudel 2006. Põllumajandusuuringute keskus. Saku, 2007, lk. 3–18. Eesti Standardikeskus. (<http://www.evs.ee/index.php3>)

Кобылянский, В. Д. 1982. Рожь. Генетические основы селекции. Москва, 241 стр.

Lepajõe, J. 1982. Rukis. Tallinn, lk. 128.

Mets, E. 2007. Palju vilja hea hinnaga. Maamajandus, november 2007, lk. 22–23.

Starzycki, S. 1976. Diseases, pests, and physiology of rye. Rye: Chemistry and Technology. (ed. W. Bushuk. St. Paul, Minnesota, pp. 27–61.

Statistika andmebaas. (<http://www.stat.ee>)

Tupits, I., Kukk, V. 1998. Talirukki küpsetusomadused ja nende sõltuvus ilmastikutingimustest. Teraviljade geneetika ja aretuse aktuaalsed probleemid. Harku, lk. 97–104.

Tupits, I. 2003. Taliteraviljade agrotehnikast. “Hüva Nõu” Nr 8 (42), lk. 1–2.

Tupits, I. 2007a. Külviaja mõju talirukki saagile. Eestis kasvatatavate põllukultuuride sordid, nende omadused ja kasvatamise iseärasused. (koostaja M. Koppel). Jõgeva, lk. 24–28.

Tupits, I. 2007b. Selection of winter rye breeds for baking quality in breeding nurseries. Vorträge für Pflanzenzüchtung. (ed. P. Wehling, S.R. Roux). Heft 71. EUCARPIA International Symposium on Rye Breeding and Genetics. Groß Lüsewitz, Germany, pp. 97–103.

Tupits, I. 2007c. Talirukki viljeluse iseärasused. Millest sõltub teravilja saagikus. Jõgeva Sordiaretuse Instituut. Jõgeva, lk. 56–66.

TALINISU SORTIDE 'ADA' JA 'EBI' OMADUSED JA KASVATAMISE ERIPÄRA

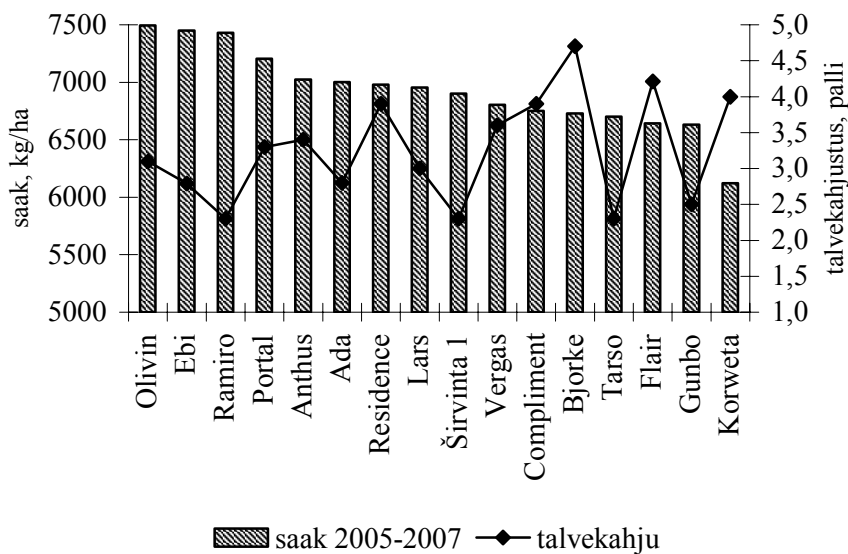
Reine Koppel

Nisu kasvupind on viimase 15 aasta jooksul varieerunud 34,2 ja 90,9 tuhande ha vahel. 2007. a ületas nisu kasvupind 100 tuhande ha piiri (<http://pub.stat.ee>). Kui eelmise sajandi kaheksakümnendatel ja üheksakümnendate aastate esimesel poolel ületas talinisu kasvupind suvinisu oma isegi kuni 4 korda, siis alates üheksakümnendate aastate teisest poolest on talinisu pind moodustanud suvinisu pinnast 25-76 %, 2007. a 63%. Kui suvinisu saagist on tõenäolisem saada hea küpsetuskvaliteediga vili, siis talinisu sordid omavad suuremat saagipotentsiaali. Kuid õige sordi valiku ning vajaliku agrotehnilise taseme rakendamisega võib ka talinisu hea kvaliteediga vilja kasvatada. Jõgeva Sordiaretuse Instituut (SAI) on oma talinisu aretuseesmärkide püstitamisel mõelnud lisaks saagikusele ka heale talvekindlusele ning küpsetuskvaliteedile. Kuna sordilehes olevad Eestis või lähipiirkonnas aretatud sordid olid juba suhteliselt vanad ja talinisu aretuskeemi uuendamisest tingitud Jõgeva aretusmaterjal oli alles algusjärgus, anti 2002. a riiklikusse majanduskatsesse Leedu Põllumajandusinstituudis aretatud talinisu sort 'Ada' (ristlusvanemad 'Širvinta 1' x 'Lutescens 290'). 'Ada' valiti Jõgeval talinisu koostööalaste aretiste seast välja mitme katseaasta (2000-2002) andmete põhjal ja ta oli riiklikes majanduskatsetes 2003. ja 2004. a, 2006. ja 2007. a soovitatud sordilehe katsetes. 2005. a jaanuarist on 'Ada' sordilehel ning 2007. aastast soovitatud sordilehel. 'Ebi' on valitud välja Limagrain-Nickersoni ja Jõgeva SAI talinisu koostööalase aretusmaterjali võrdluskatsete andmete põhjal ja võeti sordilehte 2007. a.

2007. a oli 'Ada' seemnepõlde tunnustatud 172,6 ha ja 'Ebi' seemnepõlde 2,6 ha.

'Ada' ja 'Ebi' Jõgeva SAI talinisu kollektsoonkatses

Läbi aastate on Jõgeva SAI talinisu kollektsoonkatsesse kuulunud enamus sordilehel olevaid sorte. Saagi ja teiste andmete analüüsil oleks vajalik teada, et lämmastikku said katsed 2005. ja 2006. a N 80-90 kg/ha (vegetatsiooni perioodi alguses) ja 2007. aastal N 120 kg/ha (jaotatult). Seeme oli puhitud, külvatud 500 idanevat tera ruutmeetrile, eelviljaks mustkesa. Taimehaiguste tõrjet ei tehtud. Võrreldes 2005-2007. a keskmiste andmete põhjal 'Adat' ja 'Ebit' enamlevinud sortidega, asetusid need saagikuse pingereas esimesse kolmandikku, 'Ebi' isegi teisele kohale (joonis 1). Ka saagikuse stabiilsuselt on nad olnud head. Variatsiooni koefitsient oli Adal 14% ja Ebil 15%. Võrdluseks olgu öeldud, et läbi aastate väga stabiilse saagikusega tuntud sordil 'Širvinta 1' oli variatsiooni koefitsient 10% ja laiemalt tuntud sortidel 'Bjorke', 'Ramiro', 'Lars' 16%.



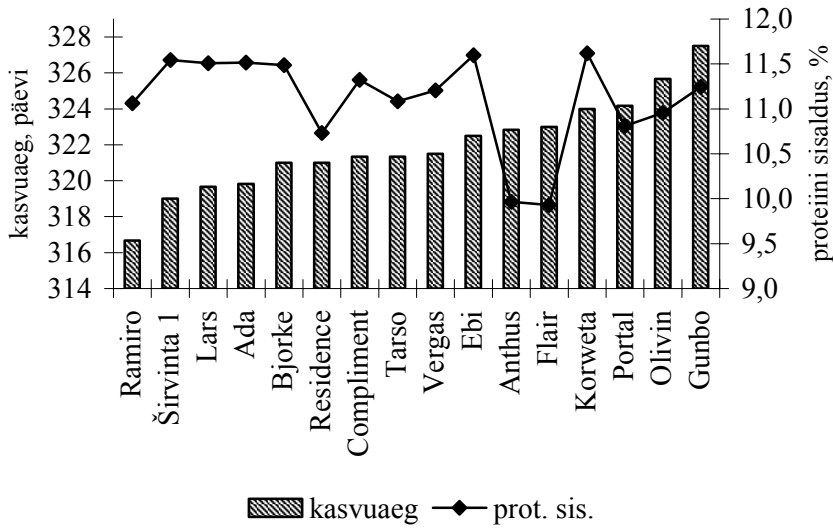
Joonis 1. Jõgeva SAI talinisu kollektsioonkatse sortide saak ja talvekahjustus 2005-2007. a.

Headel aastatel väga suuri saake andva sordi 'Flair' varieerumine aga oli Jõgeva kolme katseaasta andmetel 47% (2006. a talv ja varakevadised ilmastikutingimused kahjustasid tugevalt ja saak jäi väga madalaks). Ka talvekindluselt kuuluvad 'Ada' ja 'Ebi' paremate sortide hulka - joonisel 1 alla 3,5 palli talvekahjustusega sorte võib lugeda hea talvekindlusega sortideks.

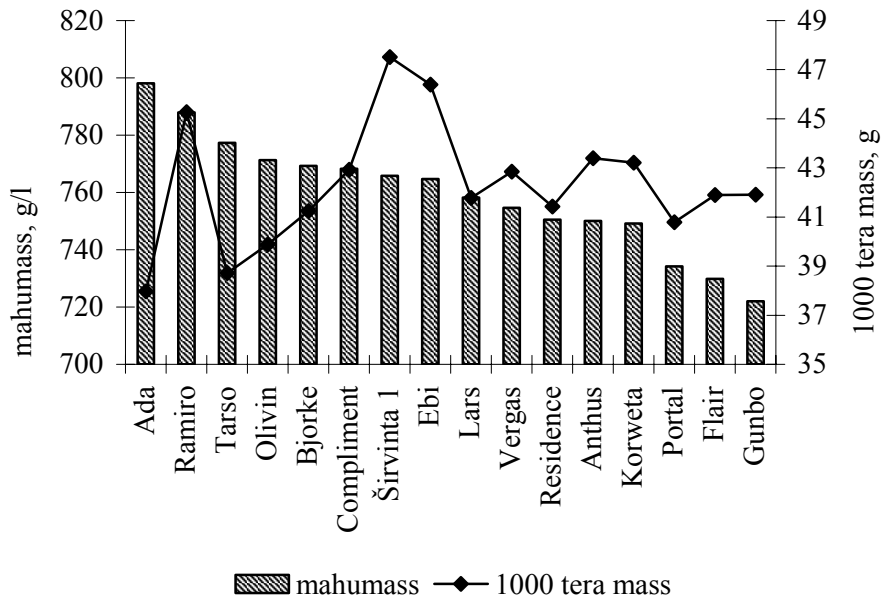
Praegusel sordilehel olevatest talinisu sortidest on lühima kasvuajaga 'Ramiro' (joonis 2). Ka 'Širvinta 1', 'Lars' ja 'Ada', olles 'Ramirost' 2-3 päeva hilisemad, kuuluvad lühema kasvuajaga sortide hulka. 'Ebi' kuulub pigem pikema kasvuajaga sortide hulka olles erinevatel aastatel 'Adast' 2-5 päeva hilisem, kuid sordilehel olevatest sortidest pikima kasvuajaga 'Gunbost' 3-6 päeva varajasem.

'Ada' kuulub kõrge proteiini ja kleepvalgu sisaldusega sortide hulka. Keskmise soojuse ja niiskusega aastatel on 'Ada' proteiini sisaldus Jõgeval olnud 13-14% (kleepvalk 32-34%). Parimatel aastatel on aga 'Ada' andnud 15,7 % proteiini sisaldusega saagi (kleepvalk 37,6%). Vaatamata väga heale saagipotentsiaalile ja pikale kasvuajale, mille järgi võiks 'Ebile' ennustada, et see kuulub pigem söödaniisude gruppi, on sel sordil olnud suhteliselt hea proteiini ja kleepvalgu sisaldus. 2005-2007. a keskmised proteiini sisaldused olid väga madalad, kuna siia perioodi jäi kaks aastat, mil talinisu kvaliteet oli ekstreemselt madal (2005 ja 2007). 2006. a andmete põhjal oli 'Ebi' proteiini sisaldus (13,5%) samal tasemel sortide 'Portal', 'Tarso', 'Olivin' proteiini sisaldusega.

'Ada' kuulub vaieldamatult sordilehe kõige suurema mahumassiga sortide hulka (joonis 3). 2005-2007. aastate keskmine mahumass oli tal Jõgeval 798 g/l, kuid erinevatel aastatel on see näitaja varieerunud vahemikus 793-824. Kui



Joonis 2. Jõgeva SAI talinisu kollektsioonkatse sortide kasvuaeg ja proteiini sisaldus 2005-2007. a.



Joonis 3. Jõgeva SAI talinisu kollektsioonkatse sortide mahumass ja 1000 tera mass 2005-2007. a.

arvestada seda, et kokkuostul tahetakse mahumassi 775 g/l (www.tartuveski.ee), siis on näha, et selle taseme ületab 'Ada' igal aastal. 'Ebil' mahumass on sordilehe sortide keskmisel tasemel. Kolme viimase aasta keskmisena oli see näitaja tal 765 g/l varieerudes erinevatel aastatel 756-775 g/l.

Tera suuruse poolest on 'Ada' ja 'Ebi' olnud vastandlikud sordid – 'Ebi' kuulub sordilehe suurima teraga sortide hulka, kuid 'Ada' tera on olnud keskmisest väiksem.

'Ada' ja 'Ebi' omadused sõltuvalt kasvukohast

'Ada' ja 'Ebi' on läbinud riiklikud sordivõrdluskatsed. 'Ada' 2003. a Viljandis ja Saku ning 2004. a lisaks eelpoolnimetatutele Võrus ja Jõgeval. 2005. a alates on katsed Saku asemel olnud Kuusikul. Peale riiklike majanduskatsete edukat läbimist ja sordilehele registreerimist on 'Ada' olnud 2006. ja 2007. a neljas katsekohas soovitatud sordilehe katsetes. 'Ebi' oli majanduskatsetes 2006. a (katsed talvitusid ainult Jõgeval) ning 2007. a Jõgeval, Kuusikul, Viljandis ja Võrus.

Parima saagi on 'Ada' andnud Viljandi ja Jõgeva katsetes (<http://pmk.agri.ee/viljandi/>). 2007. a andis see sort eelpoolnimetatud katsetes fungitsiididega pritsitud variandis üle 9 t/ha saagi (N 110 kg/ha). Seevastu kõige madalam on saak olnud Kuusikul, moodustades 2007. a vaid 58% Jõgeval saadud saagist. Proteiini sisaldus on 'Adal' olnud kõige madalam Võru katsetes. Suurema proteiini sisaldusega on 'Ada' olnud Viljandis (2004. a 16,7%), kuid ka Kuusikul ja Jõgeval on 'Ada' proteiini sisaldus olnud väga heal tasemel. 'Ada' üks negatiivseid omadusi on tema väike 1000 tera mass võrreldes teiste sortidega. Saku ja Kuusikul on selle sordi 1000 tera mass olnud isegi alla 30 g. Kõige suurem tera on 'Adal' kasvanud Jõgeva muldadel (keskmiselt 36,7g). Mahumass on 'Adal' kõigil aastatel ja kõigis katsekohtades väga suur (kõigi katsekohtade ja aastate keskmine 808 g/l).

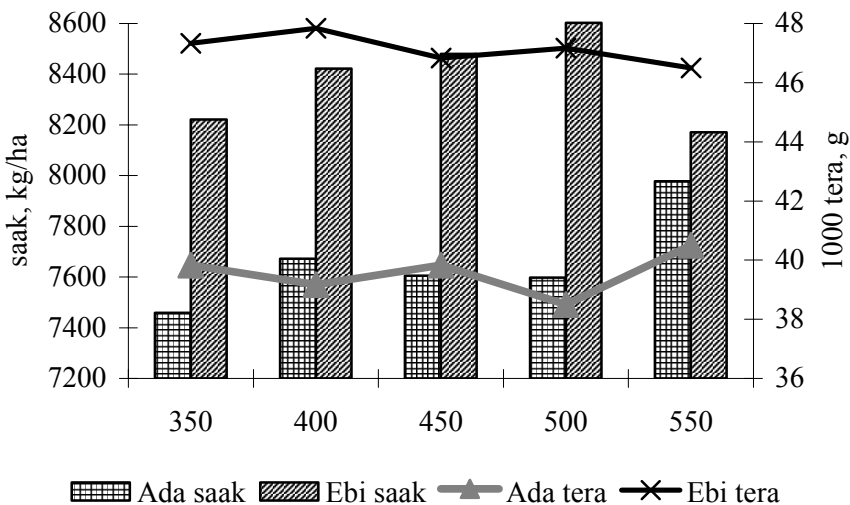
'Ebi' sobivusest erinevates katsekohtades kasvatamiseks saab rääkida ainult 2007. a andmete põhjal kuna 2006. a hävisid katsed mujal peale Jõgeva. 2007. a oli 'Ebil' parim saak Jõgeval (üle 10 t/ha) ja Viljandis. Kuusikul küündis 'Ebi' saak vaid 62 % Jõgeva saagitasemest. 2007. aastal oli 'Ebil' kõrgeim proteiini sisaldus Kuusikul (14,2%) ning madalaim Võrus (10,3%). 'Ebi' tera on läbi aastate olnud suurem kui 'Ada' oma. Suurim 1000 tera mass oli sel sordil Jõgeval (44,7 g) ning madalaim Kuusikul (38,0 g). Mahumass oli 'Ebil' suur kõigis katsekohtades (786-834 g/l).

Külviaeg ja külvisenorm

Üheks hea talvitumise tingimuseks on vegetatsiooniperioodi lõpuks piisavalt arenenud taimestik. Õige külviaja määrab pigem kasvatatav kultuur ja kliimaatilised tingimused kui sort. Talinisu tuleks külvata septembri esimeses dekaadis.

Augusti lõpus külvatud talinisu võib üle kasvada ja see soodustab haiguste (eriti lumiseene) levikut ning taimede nõrgemat külmakindlust. Oktoobri alguses külvatud nisu ei jõua külmade tulekuks piisavalt areneda.

Taimekasvatusalastes õpperaamatutes soovitatakse talinisu külvata 500-550 idanevat tera ruutmeetrile. Euroopa riikides kasutatakse üldiselt väiksemaid külvisenorme (Jaama, Lauk, 1999). Ka riiklikes majanduskatsetes kasutatakse talinisel väiksemat külvisenormi – 400 idanevat tera ruutmeetrile. Jõgeva SAI-s korraldati 2006. ja 2007. a sortidega ‘Ada’ ja ‘Ebi’ külvisenormi katse, kus kasutati külvisenorme 350, 400, 450, 500 ja 550 idanevat tera ruutmeetrile. Selgus, et suuremad külvisenormid end ei õigusta – usutavalt suuremat saaki ei saadud (joonis 4). Ka 1000 tera mass (2,2 mm sõelaga sorteeritud vilid) erinevate variantide vahel usutavalt ei erinenud. Faktoranalüüs 2006. ja 2007. a andmetega näitas, et saak sõltus usutavalt sordist, kuid ei olnud mõjutatud aastast ega külvisenormi variandist.



Joonis 4. ‘Ada’ ja ‘Ebi’ saak ja 1000 tera mass erinevate külvisenormide variantides 2006-2007. a keskmistel andmetel Jõgeval

Tera suurus sõltus nii sordist kui aasta mõjust, mahumass sõltus sordist ja aasta mõjust kuid mitte külvisenormist.

Külvisemass (kg/ha) sõltub idanevate terade arvust pinnauhikul, 1000 tera massist ja seemnepartii puhtusest. Sordil ‘Ebi’ on aastate lõikes olnud suurem tera, kui sordil ‘Ada’, seetõttu tuleb ka ‘Ebi’ seemet koguliselt hektarile rohkem välja külvata kui ‘Ada’ seemet. Konkreetsete arvude saadakse järgmist valemit kasutades:

Külvisenorm kg/ha = idanevate seemnete arv 1m² x 1000 tera mass / külvisemass väärtus

$$\text{Külvisemass väärtus} = \text{puhtuse \%} \times \text{idanevuse \%} / 100$$

Väetamise ja taimekaitse mõju

Mõlemad sordid olid 2007. a katses, kus uuriti erineva intensiivsusega agrotehnika mõju sortide saagile ja kvaliteedile. Esimeses variandis (N0) oli seeme külvatud puhtimata, katselapid pealtväetist ei saanud, fungitsiide ja kõrretugevadajat ei kasutatud. Teises variandis (N90) seeme puhiti (Maxim 025 FS), kevadel vegetatsioonaja alguses said katselapid pealtväetisena ammoonium nitraati N 90 kg/ha. Kolmandas variandis (N90+35) lisandus võrsumisaegne pealtväetamine ammoonium nitraadiga N 35 kg/ha ja kõrretugevadaja (Moddus 0,35 l/h) ning fungitsiidide (Arcer Top 0,7 l/ha, Tango Super 1 l/ha) kasutamine.

N0 variandis oli 'Ada' saagikus 5469 kg ha, 'Ebil' 5719 kg ha (tabel 1). Kevadel vegetatsiooni alguses antud ammoonium nitraat mõjus mõlema sordi saagitasemele positiivselt ja saagikus suurenes ligi 2000 kg/ha. Saagi suuremine toimus ka võrsumisaegse ammoonium nitraadiga pealtväetamise tulemusena, 'Ebil' isegi ligi 1000 kg ha võrra.

Tera suurus 'Adal' N 90 mõjul vähenes, 'Ebil' jäi samaks. Võrsumisaegselt lisaks antud lämmastikväetis mõjus aga sortide tera suurusle positiivselt. Eriti palju suurenes 'Ada' tera. Kuna 'Ada' kuulub väikeseteraliste sortide hulka,

Tabel 1. Sortide 'Ada', 'Ebi' ja 'Portal' omadused sõltuvalt agrotehnika intensiivsusest

	variant	Ada	Ebi	Portal
Saak, kg ha	N0	5469	5719	4401
	N90	7619	7679	7330
	N90+35	8412	8721	8172
1000 tera mass, g	N0	40,6	50,0	45,5
	N90	39,5	50,1	44,6
	N90+35	42,9	51,3	46,0
Proteiini sisaldus, %	N0	10,8	10,9	11,4
	N90	10,9	11,1	11,6
	N90+35	12,6	12,0	12,5
Kleervalgu sisaldus, %	N0	22,3	21,2	25,2
	N90	21,8	23,1	25,1
	N90+35	27,8	26,1	28,6
Kasvu- aeg, päevi	N0	313	320	320
	N90	315	320	321
	N90+35	315	320	322
Hele- laiksus, palli	N0	3,0	4,3	3,8
	N90	2,8	4,8	2,5
	N90+35	3,0	3,5	2,0

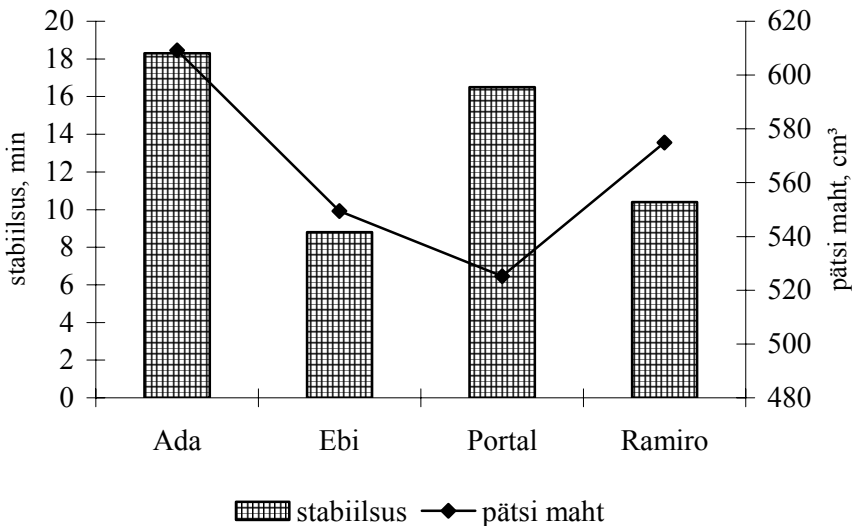
siis on jaotatult lämmastikväetise andmine üks võimalus selle sordi tera suurust positiivselt mõjutada.

Proteiini ja kleepvalgu sisaldusele mõjus mõlema sordi puhul eriti hästi lämmastikväetise jaotatult andmine. ‘Ada’ proteiini sisaldus tõusis 1,8 protsentühiku võrra ning ‘Ebil’ 1,2 ühiku võrra. Kleepvalk suurenes vastavalt 5,5 ja 5,0 protsentühikut. Kvaliteetse vilja saamiseks ei piisa vegetatsiooniperioodi alguses antud pealtväetisest, lisälämmastikku tuleb anda ka hiljem – võrsumisaegselt. ‘Ebile’, mis on ‘Adast’ vastuvõtlikum helelaiksusele, mõjus suuremate lämmastikväetise koguste puhul hästi ka fungitsiididega töötlemine – kui N 90 puhul ilma fungitsiide kasutamata oli helelaiksust 4,8 palli, siis lämmastikväetise koguse suurenemisel ning fungitsiidide kasutusele võtmisel oli nakkust vähem.

Kasvuaeg pikenes ‘Adal’ intensiivsema agrotehnika mõjul 2 päeva, ‘Ebil’ jäi kasvuaeg samaks, kuid oli intensiivsema tehnoloogia puhul ikkagi ‘Adast’ 5 päeva pikem.

Küpsetusomadused

Nii ‘Ada’ kui ‘Ebi’ on mõlemad end näidanud ka heade küpsetusomadustega sortidena. Üheks küpsetusomaduste iseloomustajaks on taigna stabiilsus segamisel. Mida kiiremini tainas segamisel vedelduma hakkab, seda ebasobivam on see jahu pagaritööstuses kasutamiseks. Piisav stabiilsuse aeg on 6 minutit. 2006. aastal ületasid mõlemad kõne all olevad sordid selle aja (joonis 5). Sealjuures



Joonis 5. ‘Ebi’ ja ‘Ada’ taigna stabiilsus ja pätsi maht 2006. aastal

peab muidugi arvestama, et 2006. a oli talinisule väga hea küpsetuskvaliteedi kujunemise aasta. 'Adast' on tehtud küpsetustestid ka varasematel aastatel ja stabiilsuse aeg on olnud 6,3-11,6 min. 'Ebi' ei ole varasematel aastatel küpsetustestis olnud.

Küpsetusomadusi näitab ka pätsi maht. Jaan Lepajõe (1984) järgi peaks heade küpsetusomadustega jahu andma pätsi mahuks 500-600 cm³ 100 g jahu kohta. 2006. a oli see näitaja 'Adal' 609 ja 'Ebil' 549 cm³. Eelnevatel aastatel on 'Ada' pätsi maht olnud 500-624 cm³.

Kokkuvõte

Leedus aretatud 'Ada' ja Saksamaal aretatud 'Ebi' on hästi adapteerunud ka Eesti kasvutingimustes. 'Ada' kui väga hea küpsetuskvaliteediga ja 'Ebi' kui hea kvaliteedi ning suure saagi potentsiaaliga genotüübid. 'Ada' iseloomulikuks jooneks on veel iga aastane suur mahumass, 'Ebil' suur tera. Ka talvekindlus, mis meie kliimatilistes tingimustes talivilju kasvatades on väga tähtis näitaja, on mõlemal sordil sobilik. Külvisenormiks võib kasutada mõlema sordi puhul 400-500 idanevat tera m². Külvata septembri esimesel dekaadil. Lämmastikväetist on soovitatav anda jaotatult vegetatsiooni perioodi algul ning teist korda võrsumise faasis – see mõjub hästi nii kvaliteedile kui tera suurusele.

Kasutatud kirjandus

Jaama, E., Lauk, E., 1999. Teraviljade kasv ja arenemine. Teraviljakasvatuse käsiraamat.

Koostaja H. Older. Lk. 26-43.

Lepajõe, J., 1984. Nisu. Tallinn, Valgus, 130 lk.

<http://pub.stat.ee> (2. jaanuar 2008)

<http://pmk.agri.ee/viljandi/> (2. jaanuar 2008)

www.tartuveski.ee (2. jaanuar 2008)

UUED SUVINISU SORDID 'MOONI' JA 'TRAPPE'

Anne Ingver

Sissejuhatus

2008. aasta kevadkülviks on Sordilehelt valida lisaks kaks uut suvinisu sorti – 'Mooni' (BOJ 10102) ja 'Trappe'.

Sort 'Mooni' saadi ristluskombinatsioonist Hja 23471/Kadett x Luja. Aretis numbriga 709 saabus Soomest, Boreali Sordiaretuskeskusest üksikpeareana (teistkordne üksipea valik F6 põlvkonnas) Jõgeva Sordiaretuse Instituuti 1994. aastal. Esimesed kaks aastat oli aretis aretusaias, 1997–2000 eelvõrdluskatses ja 2001–2003 põhivõrdluskatses. 1997. aastal, kui aretis külvati juba eelvõrdluskatsesse, sai see koostöö tähistamiseks uue numbri – BOJ 10102, kus BO tähistab Boreali ja J Jõgeva osa. 2004. aastal toodeti Soomest tulnud ja ühtlikkusearetuse läbinud seemnest algseemet, mida on järgnevatel aastatel paljundatud. Sordi aretajateks on Tapio Juuti Soome poolt ning Anne Ingver, Reine Koppel ja Hans Küüts Eestist. Riiklikes majanduskatsetes oli aretis aastatel 2005-2007.

Sort 'Trappe' on pärit Saksamaalt ja on aretatud firma Lochow Petkuse poolt. Sort saadi ristluskombinatsioonist B93689 x LP 2154/91. Aretis saabus Jõgeva katsetesse aretusnumbri LP 590.3.98 all 2004. aastal. Jõgeval katsetati aretit kaks aastat ja kuna saagikate suvinisu sortide järele oli nõudlus, otsustati esitada Riiklikesse majanduskatsetesse. Vastavad katsed läbis aretis perioodil 2006-2007. a.

Materjal ja meetodika

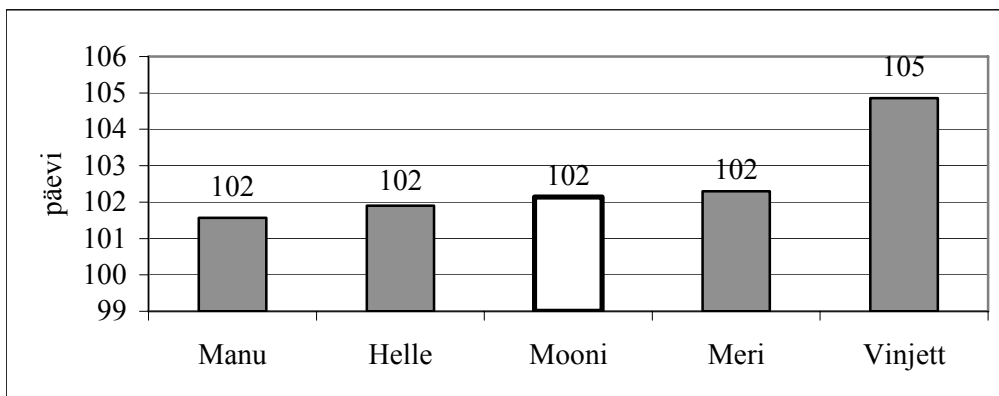
Katsed uue sordiga 'Mooni' viidi läbi Jõgeva Sordiaretuse Instituudi katsepõldudel. Joonistel on toodud sordi 'Mooni' andmete võrdlus Sordilehe varajaste sortidega 'Helle' ja 'Meri' ning standardsortidega 'Manu' ja 'Vinjett'. Joonistel on esitatud 7 katseaasta (2001-2007) keskmised tulemused. Katsete läbiviimise meetodika on püsinud aastate lõikes enam-vähem sama.

Suvinisu katsed on alati külvatud esimesel võimalusel. Külviseme puhiti eelnevalt puhisega Maksim Star 025 FS. Katsepõllule anti väetist Kemira Power 18 normiga N₉₀ P₂₀ K₃₈. Külvisenorm oli 600 idanevat tera/m². Põllul viidi läbi nii umbrohutõrje kui ka vajadusel kahjuritõrje. Vastavalt valmimisele toimus katselappide valikkoristus antud sordile optimaalsel ajal. Seisu- ja haiguskindlus määrati 1–9 palli skaalas, kusjuures 1 pall (p) tähendas haigusvaba või täielikult lamandunud vilja.

Ilmastik. Katseperioodi sisse jäi rida põuaseid aastaid (2002, 2005, 2006, 2007), üks jahe ja vihmane (2004) ning kaks aastat, mil oli nii keskmisest kõrgem temperatuur kui ka rohkelt sademeid (2001 ja 2003).

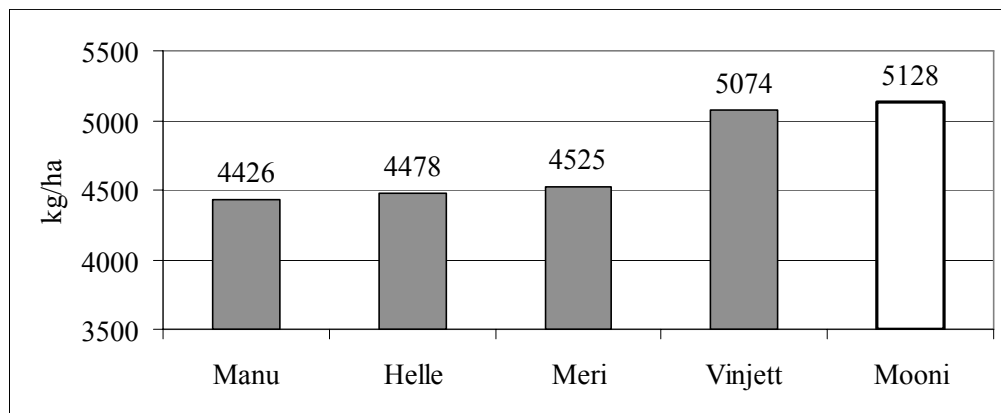
Tulemused ja arutelu

Kasvuajalt kuulub 'Mooni' varajaste sortide hulka. Aastate keskmisena on kasvuage praktiliselt võrdne sortidega 'Manu', 'Helle' ja 'Meri' (102 päeva) ning kolm päeva varasem kui sort 'Vinjett' (105) (joonis 1).



Joonis 1. Suvinisu sordi 'Mooni' kasvuaja pikkus päevades

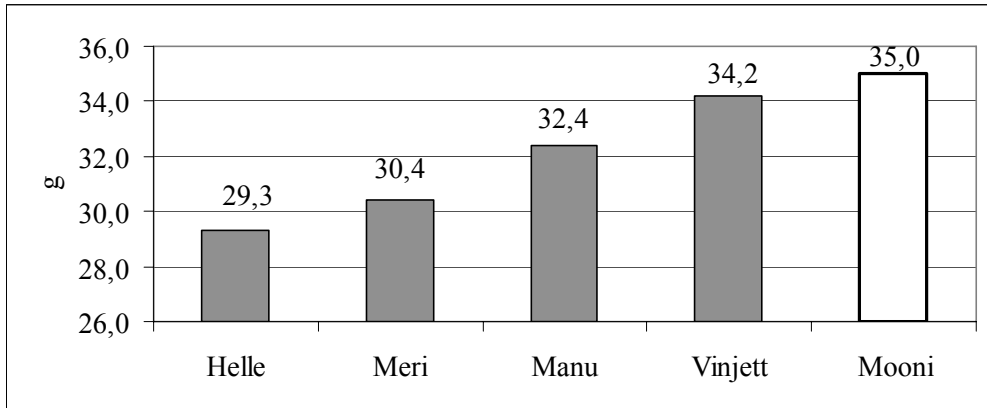
Saagikus. Sort 'Mooni' oli kõigil katseaastatel saagikas (joonis 2) ületades standardsorti 'Manu' usutavalt kõigil aastatel ja olles kasvuajalt hilisema sordiga 'Vinjett' usutavalt võrdne (2002-2006) või saagikam (2001).



Joonis 2. Suvinisu sordi 'Mooni' saagikus, kg/ha

Mahumass. Sort 'Mooni' oli keskmise mahumassiga (769 g/l), ületades standardsorti 'Vinjett' (751), kuid jäädes alla 'Manule' (776).

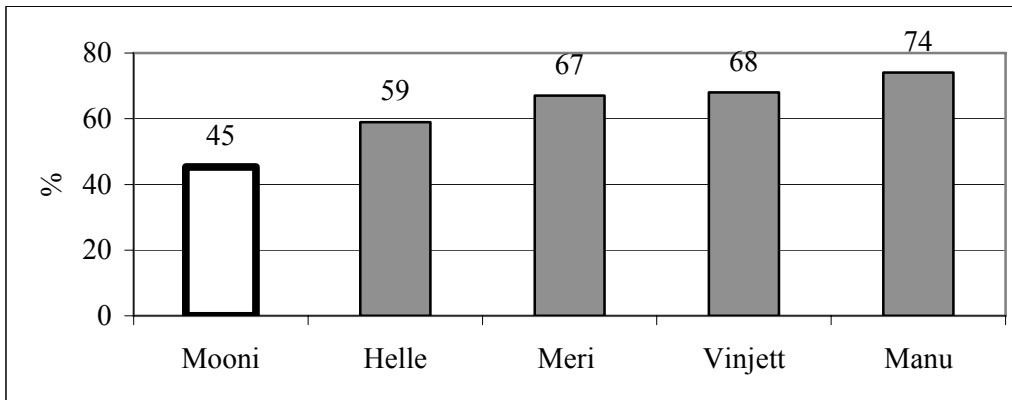
1000 tera mass. Sort 'Mooni' on suure teraga, ületades mõlemat standardsorti seitsmest aastast kuuel (2007. a. oli 'Vinjeti' tera pisut suurem). Aastate keskmine 1000 tera mass oli 'Moonil' 35,0 g, 'Manul' 32,4 ja 'Vinjetil' 34,2 g (joonis 3).



Joonis 3. Suvinisu sordi 'Mooni' tuhande tera mass, g

Proteiini- ja kleepevalgu sisaldus. 'Mooni' ei ole nii kõrge proteiini ja kleepevalgu sisaldusega nagu Jõgeva SAI katsete kvaliteedi standard 'Manu', kuid ületab sorti 'Vinjett'. Seitsme aasta keskmine proteiinisaldus oli 'Moonil' 15,4%, 'Manul' 17,0 ja 'Vinjetil' 14,4, ning kleepevalgusisaldused vastavalt 40,1, 42,7 ning 33,9%.

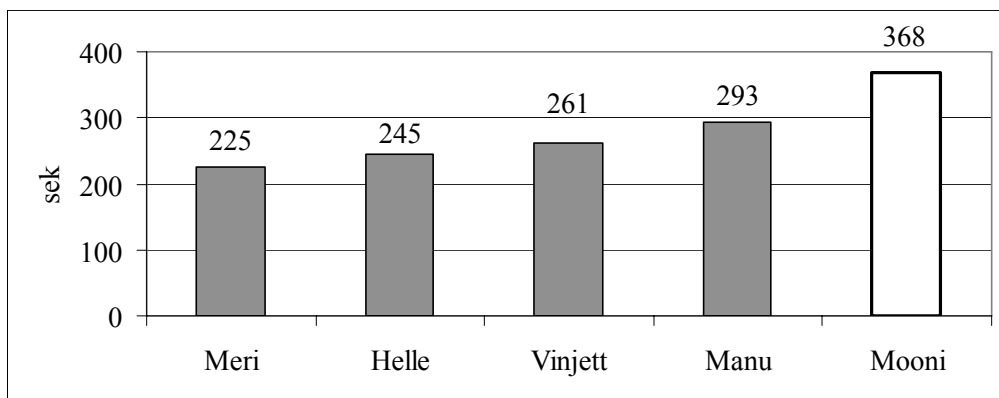
Gluteeniindeks, mis näitab kleepevalgu tugevust, on 'Moonil' väiksem kui standardsortidel (joonis 4). Saia küpsetuseks optimaalseks loetakse gluteeniindeks, mis jääb vahemikku 60–90% ja rahuldavaks 40–60%. Seega on aastate keskmine kleepevalgu tugevus 'Moonil' jäänud alla optimaalse, kuid on siiski rahuldav.



Joonis 4. Suvinisu sordi 'Mooni' gluteeniindeks, %

Seisukindlus ja pikkus. 'Mooni' on keskmise pikkusega (91 cm), jäädes kahe standardsordi vahepeale ('Manu' 97 cm ja 'Vinjett' 88 cm). Kahest eelmisest koostöösordist, 'Helle' ja 'Meri', on ta pikem. Ka seisukindluselt jääb 'Mooni' (7,8 palli) standardsortide vahepeale – parem 'Manust' (7,5) ja pisut nõrgem 'Vinjetist' (8,0).

Langemisarv. Sordil 'Mooni' on kõrge langemisarv ületades nii standard-sorte, kui ka teisi varajasi sorte. Langemisarv on hea stabiilsusega, mis tähendab, et sort ei lähe niisketes koristusoludes kergesti peas kasvama. Seitsme aasta keskmine langemisarv oli 'Moonil' 368 sekundit, 'Manul' 293 ja 'Vinjetil' 261 (joonis 5).



Joonis 5. Suvinisu sordi 'Mooni' langemisarv, sek

Haigused. Jahukastekindlusest jääb 'Mooni' (5,8 palli) oluliselt alla standard-sordile 'Vinjett' (1,7 p). 'Vinjett' on Sordilehe sortidest kõige parema jahukastekindlusega. 'Manuga' oli vahe väiksem (4,3 p). Helelaiksuskindlus on olnud praktiliselt standardsortidega võrdne: 'Mooni' 3,4 palli, 'Manu' 3,5 ja 'Vinjett' 3,1.

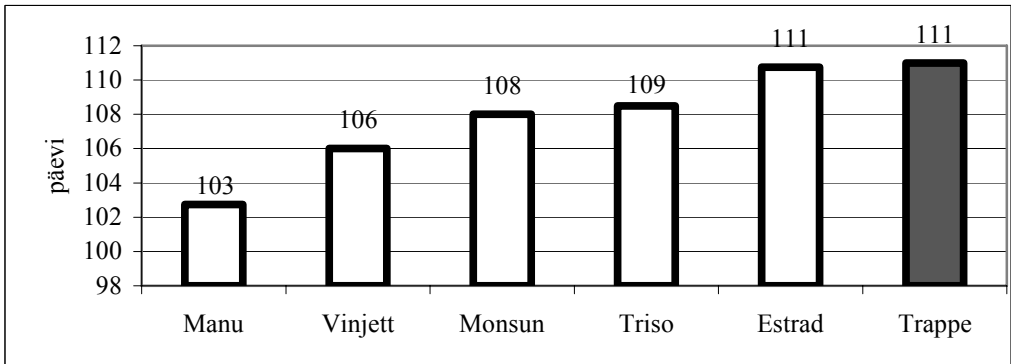
Jahvatus–küpsetusomadused. Jahu väljatulekult on 'Mooni' aastate keskmisena olnud standardsortidest parem, samuti jahu veesidumisvõimelt. Taigna stabiilsuselt ei ole ühtegi sorti ega aretist, mis ületaks 'Manut', 'Vinjetiga' on stabiilsus praktiliselt võrdne. Pätsi maht on väiksem kui standarditel.

Kokkuvõte. Suvinisu sort 'Mooni' kuulub varasemate sortide hulka. On teistest varajastest sortidest saagikam. 'Mooni' on suure teraga, kõrge proteiini- ja kleepevalgu sisaldusega ja keskmise kleepevalgu kvaliteediga. Ebasoodsatel aastatel moodustub nõrgem kleepevalk. Heaks omaduseks on kõrge langemisarv. Jahukaste levikuks soodsatel aastatel nakatub keskmisest enam jahukastesse.

'Trappe' (Saksamaa)

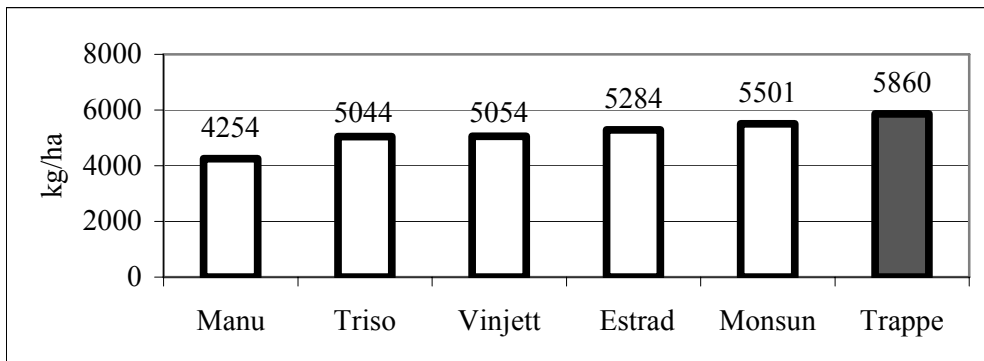
Suvinisu sort 'Trappe' oli Jõgeva Sordiaretuse Instituudi katsetes ajavahemikul 2004-2007. Käesolev artikkel põhinebki nendel katseandmetel. Võrdluseks on toodud Sordilehe teised hilisemad sordid 'Monsun', 'Triso', 'Estrad' ja standard-sordid 'Vinjett' ning 'Manu'.

Kasvuajalt kuulub 'Trappe' hiliste sortide hulka. Aastate keskmisena on kasvuaeg võrdne Rootsi sordiga 'Estrad' (111 päeva), mis on 8 päeva hilisem sordist 'Manu' (joonis 6).



Joonis 6. Suvinisu sordi 'Trappe' kasvuaja pikkus päevades

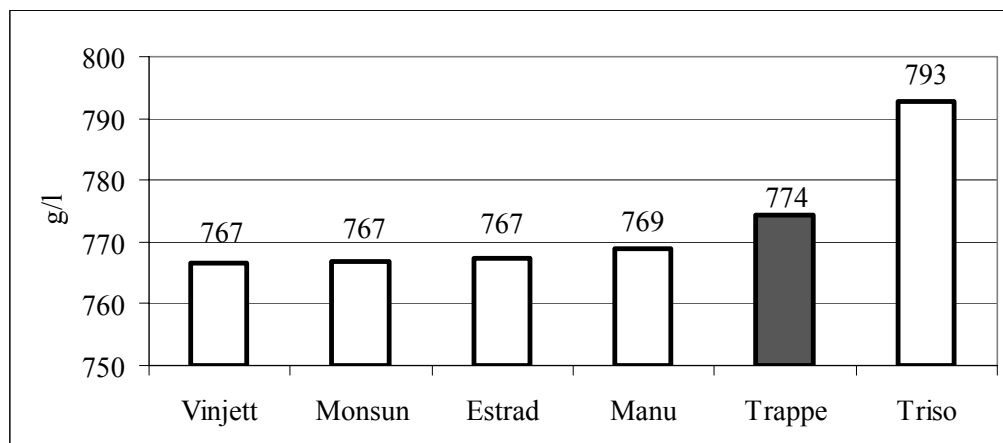
Saagikus. Sort 'Trappe' oli kõigil katseaastatel saagikas (joonis 7) ületades standardsorte usutavalt kõigil aastatel ja olles teiste hilisemate sortidega võrdne või saagikam.



Joonis 7. Suvinisu sordi 'Trappe' saagikus, kg/ha

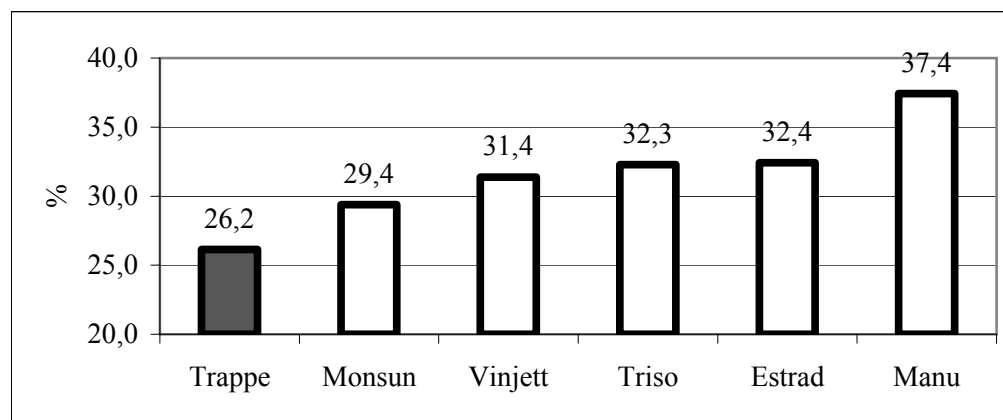
Mahumass. 'Trappe' on suure mahumassiga (774 g/l), ületades mõlemat standardsorti, ka sorte 'Monsun' ja 'Estrad' ning jäädes alla vaid 'Trisole' (793) (joonis 8).

1000 tera mass. Sort 'Trappe' ei ole olnud väga suure teraga (33,6 g), kuid ületab aastate keskmisena standardsorti 'Manu' (31,3) ning on 'Vinjetiga' (33,6) võrdne.



Joonis 8. Suvinisu sordi 'Trappe' mahumass, g/l

Proteiini- ja kleepevalgu sisaldus. 'Trappe' on aastate keskmisena Sordilehe sortidest kõige madalama proteiini ja kleepevalgu sisaldusega sort. Nelja aasta keskmine kleepevalgu sisaldus sordil 'Trappe' (26,2%) jäi oluliselt madalamaks kui 'Manul' (37,4) (joonis 9). Samas on 'Trappe' kleepevalk hea kvaliteediga.



Joonis 9. Suvinisu sordi 'Trappe' kleepevalgu sisaldus, %

Gluteeniindeks, mis näitab kleepevalgu tugevust, oli 'Trappel' 67% jäädes sellega optimaalsesse vahemikku.

'Trappe' nelja aasta keskmine **langemisarv** oli 242 sek. Hilistel sortidel suureneb teatavasti oht jääda sügiseste vihmade kätte. Sort on näidanud end hea **haiguskindlusega**. 'Trappe' on keskmise kõrre **pikkusega** (83 cm) ja hea **seisukindlusega**.

Kokkuvõtteks võib öelda, et 'Trappe' on hiline, väga saagikas, hea seisukindluse, kõrge mahumassiga haiguskindel sort, tal on keskmine tera suurus ja madal proteiini ning kleepevalgu sisaldus, kuid küllaltki hea kleepevalgu kvaliteet.

KAERASORDI 'EUGEN' OMADUSED

Ilmar Tamm

Sissejuhatus

Eesti sordilehte võeti 2007. aastal uus Austria päritolu kaerasort 'Eugen'. Riikliku sordikatsetuse tulemuste põhjal soovitati 'Eugen' võtta sordilehte kui suure terasaagiga, keskmisest lühema kasvuaja ja hea haiguskindlusega sort. Kaerasort 'Eugen' on viimasel kahel aastal olnud ka Jõgeva Sordiaretuse Instituudis sordilehe sortide katses.

Metoodika ja katsetingimused

Sordilehe sortide katse viidi Jõgeva SAIs 2006. ja 2007. a läbi 9 m² katse-lappidel 5 korduses. Eelviljaks oli 2006. a raps, 2007. a eelnes katsele mustkesa. 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.

Mõlemal katseaastal olid kaera sordilehe sortide katses Eesti sordid 'Jaak' ja 'Villu', Saksamaa sordid 'Hecht', 'Nelson', 'Aragon', 'Jumbo', 'Freddy' ja 'Flämingsprofi', Rootsi sordid 'Belinda', 'Vendela', 'Birgitta' ja 'Freja', Hollandi sort 'Celsia' ja Austria sort 'Eugen'.

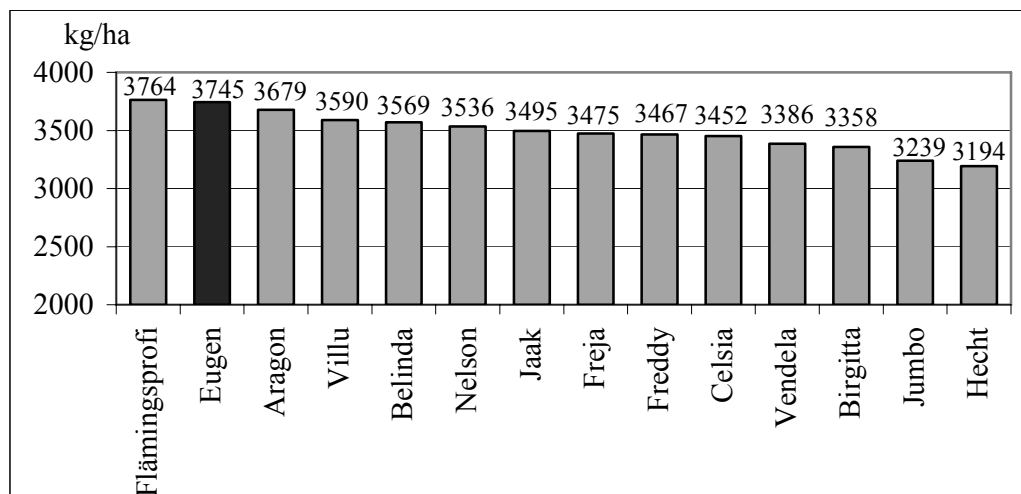
2006. a suvi oli Jõgeval väga soe ja sademetevaene. Kaer kannatas tugevasti põua käes. Seetõttu jäid terasaagid keskmisest väiksemaks. Tugev põud oli Jõgeval ka 2007. a juunis. Põua tõttu jäid kaera taimed lühikeseks ja terasaagid olid väikesed. Lamandumist ei esinenud katses kummalgi aastal. Ka taimehaigusi oli kaeral mõlemal katseaastal vähe. Kaerasordid nakatusid mõlemal aastal vähesel määral vaid pruunlaiksusesse.

Kaera sordilehe sortide katse tulemused

Terasaak. Kuna mõlemad katseaastad olid põuaused, jäid kaerasortide saagid sordilehe sortide katses nii 2006. kui ka 2007. aastal tavapärasest madalamaks. Eriti tugevasti mõjutas põud kaera saagikust 2007. a, mil see jäi viimase kümne aasta kõige väiksemaks. Sortide keskmiseks saagikus oli 2006. a 4000 ja 2007. a vaid 2980 kg/ha.

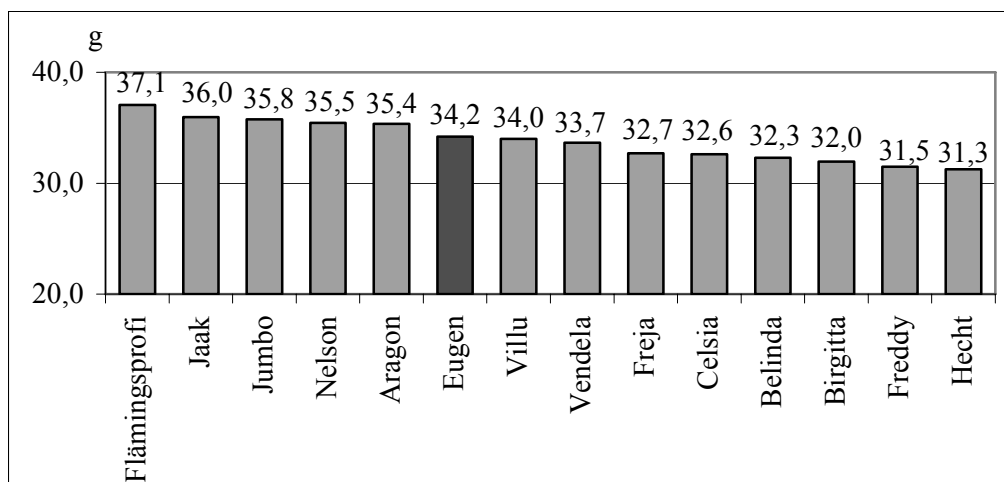
Kaerasort 'Eugen' järjestus mõlemal katseaastal saagikuselt sordilehe sortide hulgas kolmandaks, näidates head saagitaset, põuakindlust ja saagi stabiilsust. Kahe aasta kokkuvõttes oli 'Eugen' terasaagilt teisel kohal (joonis 1), olles praktiliselt võrdne sortidega 'Flämingsprofi' ja 'Aragon'.

1000 tera mass. Sordilehe kaerasortide 1000 tera massid jäid esimesel katseaastal põua mõjul väga väikesteks, olles keskmiselt vaid 29,7 g. Teisel aastal olid 1000 tera massid vaatamata põuale lähedased keskmisele tasemele, sortide keskmine 1000 tera mass oli 38,0 g.



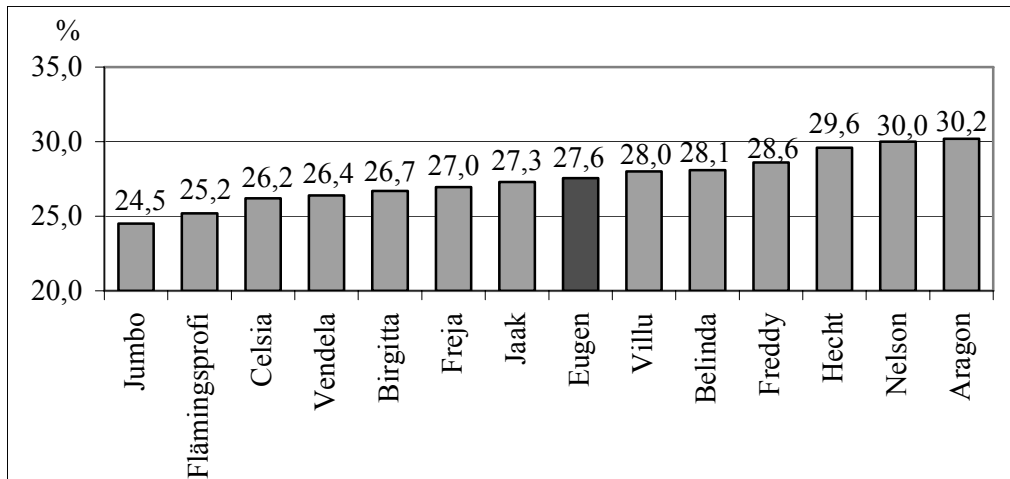
Joonis 1. Kaera sordilehe sortide keskmised terasaagid Jõgeval 2006.–2007. a keskmistena

Kahe aasta kokkuvõttes oli sordi ‘Eugen’ 1000 tera mass 34,2 g (joonis 2), ületades mõnevõrra katse keskmist taset. Esimesel katseaastal oli ‘Eugeni’ 1000 tera mass keskmisest märgatavalt suurem, teisel aastal jäi aga keskmisele tasemele. Kõige suurema teraga oli katses Saksamaa sort ‘Flämingsprofi’.



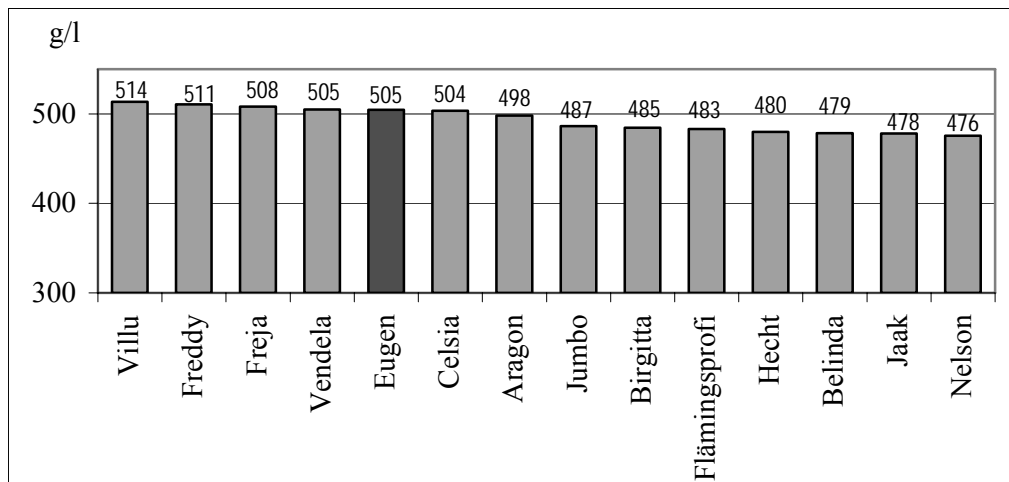
Joonis 2. Kaera sordilehe sortide keskmised 1000 tera massid Jõgeval 2006.–2007. a keskmistena

Sõklasus. Kaerasortide sõklasused olid 2006. a väga suured (keskmiselt 30,8%), 2007. a aga lähedased keskmisele tasemele (24,3%). Sort ‘Eugen’ oli kahe aasta kokkuvõttes keskmise sõklasusega (joonis 3).



Joonis 3. Kaera sordilehe sortide keskmised sõklasused Jõgeval 2006.–2007. a keskmistena

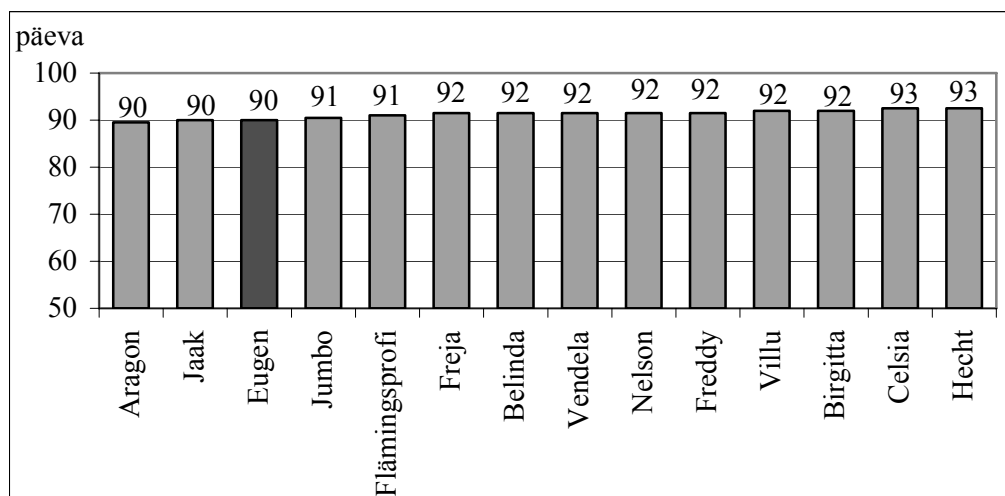
Mahumass. Sordilehe kaerasortide keskmine mahumass oli 2006. a (476 g/l) väiksem kui 2007. a (511 g/l). Austria sort ‘Eugen’ oli mõlemal aastal keskmisest suurema mahumassiga. Kahe katseaasta kokkuvõttes oli ‘Eugeni’ mahumass 505 g/l (joonis 4), ületades katse keskmistaset.



Joonis 4. Kaera sordilehe sortide keskmised mahumassid Jõgeval 2006.–2007. a keskmistena

Kasvuaeg. Kaerasortide kasvuajad olid põua tõttu nii 2006. kui ka 2007. aastal tavapärasest lühemad, vastavalt 89 ja 93 päeva. Põuastes ilmastikutingimustes jäid ka sortidevahelised erinevused kasvuaja pikkuses väiksemaks kui tavaliselt, erinedes kahe aasta keskmisena vaid kuni kolm päeva (joonis 5).

Sort 'Eugen' valmis ühel ajal keskvalmiva kaerasordiga 'Jaak', olles üks lühema kasvuajaga sorte katses.



Joonis 5. Kaera sordilehe sortide keskmised kasvuajad Jõgeval 2006.–2007. a keskmistena

Seisukindlus ja taime pikkus. Kaera sordilehe sortide katses ei esinenud kummalgi katseaastal lamandumist. Taime pikkused olid kahel aastal väga erinevad. Esimesel katseaastal kujunes sortide keskmiseks taime pikkuseks 83 cm, teisel aastal jäid kaera taimed aga väga lühikeseks, keskmine taime pikkus oli vaid 59 cm. 'Eugeni' taime pikkus oli kahe aasta kokkuvõttes 75 cm (joonis 6), mis oli mõnevõrra pikem sortide keskmisest tasemest, jäi aga lühemaks 'Jaagu' kõrre pikkusest.

Haiguskindlus. Taimehaigusi esines kaeral katseperioodil väga vähe. Sordid nakatusid vähesel määral vaid pruunlaiksusesse. Kaerasortide vahel ei olnud olulisi erinevusi nakatumise tasemes. Jõgeva varasemas katses ja riiklikus sordikatsetuses nakatus 'Eugen' mõõduka kroonrooste leviku korral sellese haigusesse minimaalselt.

Kokkuvõte

Kaerasortide katsetulemusi mõjutasid nii 2006. kui ka 2007. aastal põuased ilmastikutingimused. Eriti tugev oli põua mõju teisel katseaastal, mil terasaigid jäid väikesteks. Põua tõttu ei esinenud kummalgi aastal katses lamandumist ja taimehaigusi oli vähe.

Austria kaerasort 'Eugen' oli katses väga hea ja stabiilse saagiga, näidates ühtlasi head põuakindlust. Sort oli ka keskmisest suurema 1000 tera massi ja mahumassiga. 'Eugen' on keskvalmiv, seniste katsetulemuste põhjal hea vastupidavusega roostehaigustele.

UUED ODRASORDID 'VIIRE' JA 'LEENI'

Ülle Tamm, Hans Kuuits

Sissejuhatus

Uued Jõgeval aretatud odra sordid 'Viire' ja 'Leeni' võeti 2007. a, pärast riikliku sordikatsetuse läbimist, odra sordilehele. Eesti põllukultuuride soovitatud sortide sordilehes oli 2007. a 9 odrasorti. Nende sortidega võrreldi Jõgeval korraldatud katses uusi sorte 'Viire' ja 'Leeni'.

Materjal ja meetoodika

Soovitatud sordilehel olevatest sortidest kuuluvad valmivusaja järgi Saksamaa sort 'Auriga' ja Soome sort 'Inari' keskvalmivate sortide hulka, Saksamaa sordid 'Annabell', 'Barke', 'Justina', 'Tocada', Inglismaa sort 'Class', Rootsi sort 'Wikingett' ja Eesti sort 'Anni' hilisepoolsete sortide hulka. Ka uued sordid 'Viire' ja 'Leeni' on hilised sordid. Standardsordiks oli kõigil katseaastatel 'Anni'.

Võrdluskatse viidi läbi Jõgeva Sordiaretuse Instituudis 2005-07. a 10 m² katselappidel neljas korduses. Katsepõllul oli leostunud kamar-karbonaatne liivsavimuld, eelvili oli raps. Väetiseks kasutati Kemira Raps 18 normiga N₉₀P₂₀K₆₃ kg/ha. Külvisenorm oli 500 idanevat tera m² kohta. Umbrohutõrje tehti taimede 4-5. lehe kasvufaasis herbitsiidiga Sekator (0,3 kg/ha).

Soovitatud sordilehe katse tulemused

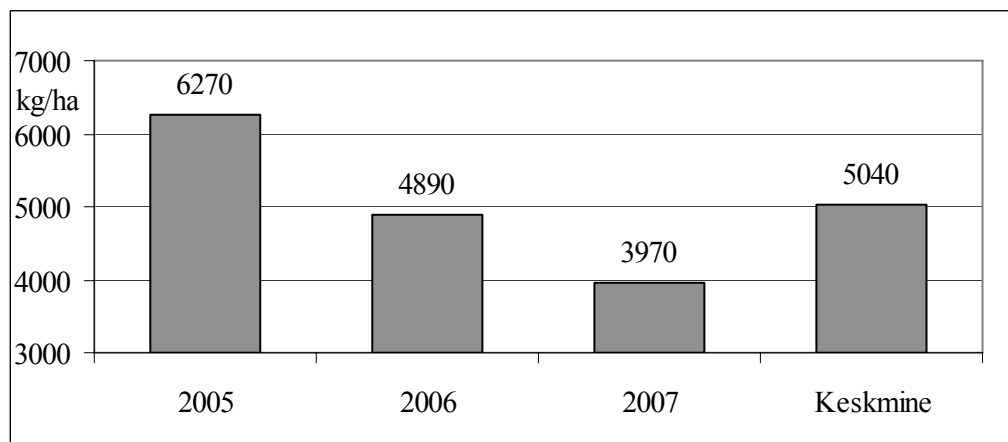
Terasaak. Kõigil vaadeldud aastatel 2005-2007 esines põud. Kui oder suutis Jõgeval tänu heale võrsumisele kevadel ja juuli lõpu vihmadele anda ka põuasel 2005. a väga hea terasaagi 6270 kg/ha, siis 2007. a põud mõjutas odra saagikust kõige enam (joonis 1). Sordilehe sortide keskmine terasaak oli siis kõige madalam, vaid 3970 kg/ha. Kuid kolme aasta keskmine terasaak oli suhteliselt hea 5040 kg, varieerudes vahemikus 4700-5283 kg/ha (joonis 2). Saagikuselt olid uued odrasordid 'Viire' ja 'Leeni' kolme aasta keskmisena Jõgeva katses samal tasemel soovitatud sordilehe sortidega ja ületasid usutavalt Suurbritannia sorti 'Class'.

Seisukindlus ja taime pikkus. Põua tõttu jäid odrataimed lühikesteks, sortide keskmine pikkus oli 62 cm. Sordid erinesid üksteisest taime pikkuselt vaid 10 cm. Uued odrasordid 'Viire' ja 'Leeni' olid standardsordist 'Anni' vastavalt 4 ja 5 cm pikemad (joonis 3). Kuna katseaastad olid sademetevaesed ning taimede pikkuskasv jäi lühikeseks, ei esinenud ühelgi sordil lamandumist.

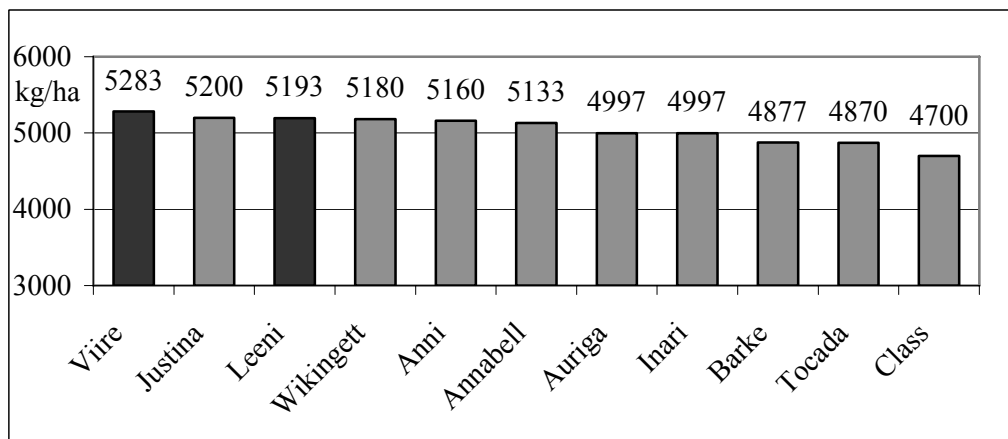
Tera kvaliteet.

1000 tera mass oli kõigil katseaastatel vaatamata põuale keskmisest suurem. Selle põhjuseks võib olla asjaolu, et juba moodustunud kõrvalvõrsed kuivasid ja

terad moodustusid vaid peavõrsetel. 1000 tera mass oli sortide keskmisena suur, 47 g. Uute sortide 'Viire' ja 'Leeni' 1000 tera mass oli standardsordist 'Anni' (47 g) vastavalt 3 ja 2 g väiksem (joonis 4). Kõige suurema 1000 tera massiga olid katses Rootsi sort 'Wikingett' ja Soome sort 'Inari', mõlemad 51 g.

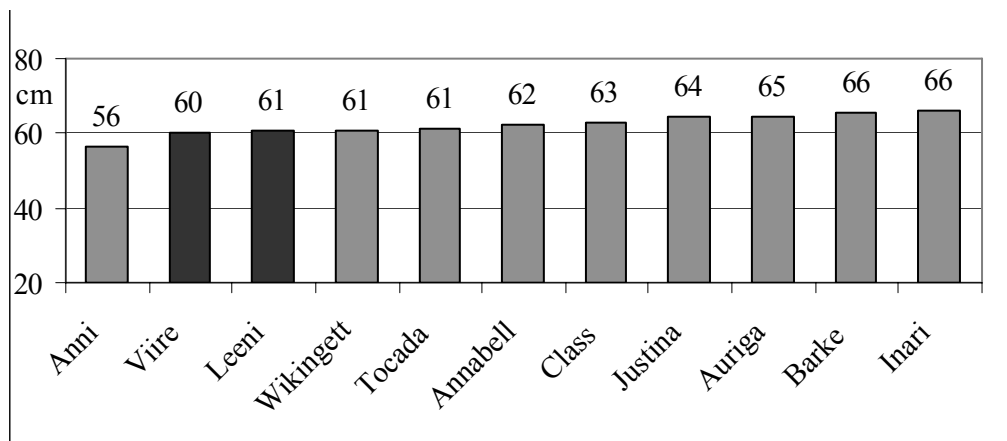


Joonis 1. Soovitatud sordilehe sortide keskmine terasaak (kg/ha) Jõgeval 2005-2007. a

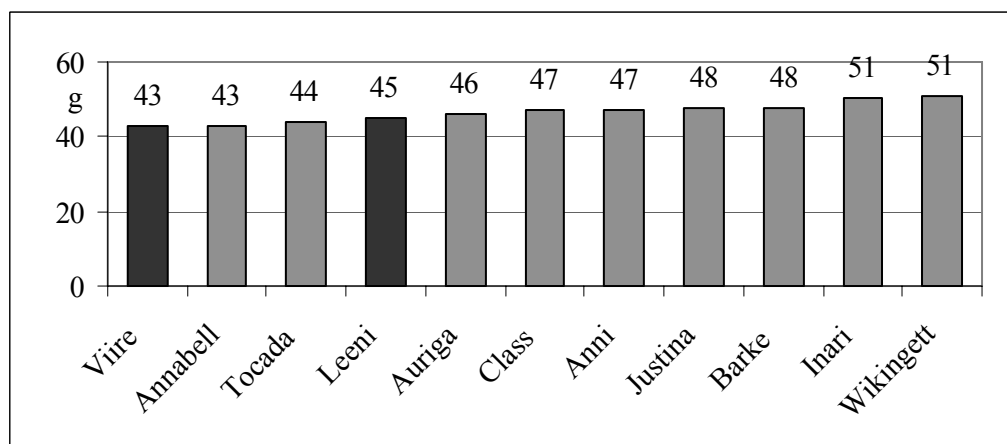


Joonis 2. Odrasortide keskmine terasaak (kg/ha) Jõgeval 2005-2007.a

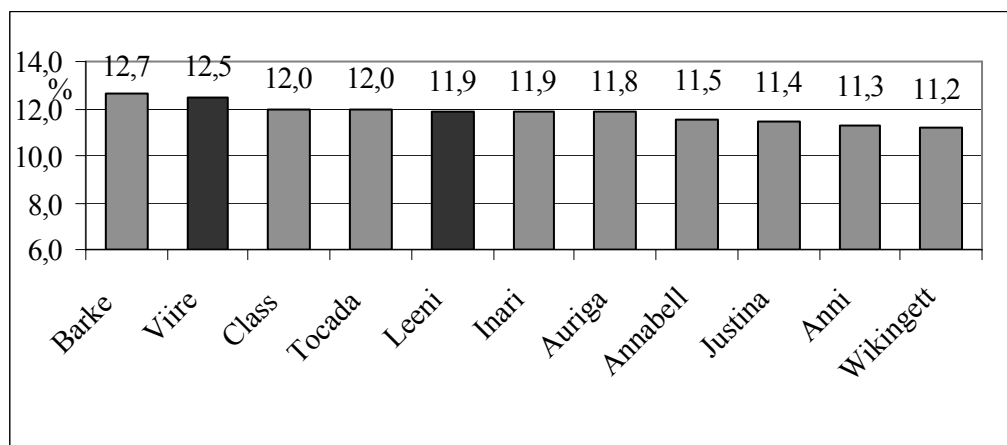
Proteiinisaldus sõltub suuresti kasvuaasta ilmastikust ja reeglina on põuastel aastatel teraviljade proteiinisaldus keskmisest suurem. Kui 2005. a oli sortide keskmine proteiinisaldus vaid 9,4%, siis 2006. ja 2007. a oli see märksa kõrgem, vastavalt 12,8 ja 12,6%. Proteiinisaldus oli antud katseaastatel sortide keskmisena 11,8%, varieerudes vahemikus 11,2-12,7% (joonis 5). 'Viire' ja 'Leeni' ületasid kolme aasta keskmisena standardsordi 'Anni' (11,3%) vastavat näitajat 1,2 ja 0,6 %. Teistest kõrgema proteiinisaldusega olid Saksamaa sort 'Barke' (12,7%) ja 'Viire' (12,5%).



Joonis 3. Odrasortide taime pikkused (cm) Jõgeval 2005-2007.a

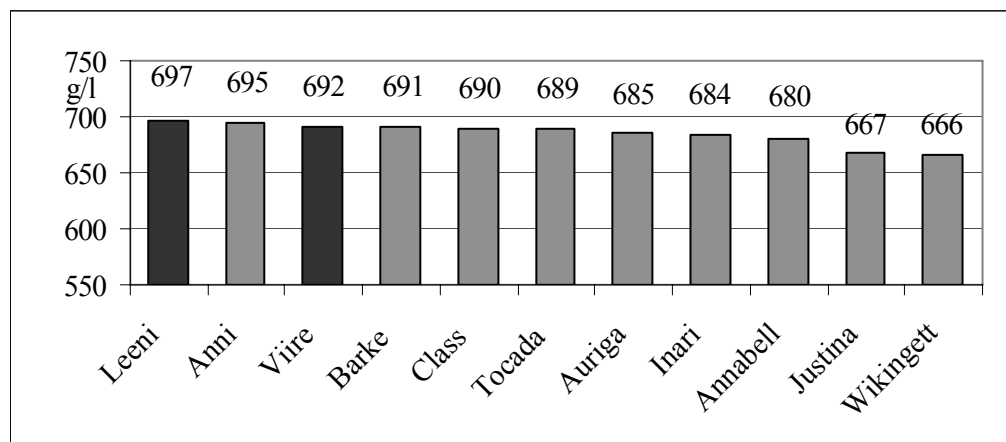


Joonis 4. Odrasortide 1000 tera mass (g) Jõgeval 2005-2007.a



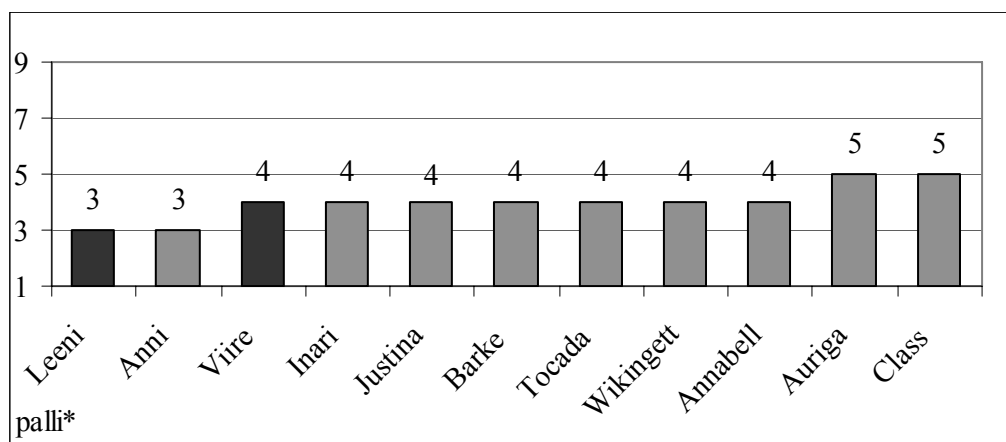
Joonis 5. Odrasortide proteiinisaldus (%) Jõgeval 2005-2007.a

Mahumass oli kõigil sortidel hea, sortide keskmisena 685 g/l. ‘Viirel’ ja ‘Leenil’ oli mahumass kõrge, vastavalt 692 ja 697g/l (joonis 6). Standardsordi ‘Anni’ mahumass oli ka väga heal tasemel, 695 g/l. Teistest madalama mahumassiga olid Rootsi sort ‘Wikingett’ (666 g/l) ja Saksamaa sort ‘Justina’ (667 g/l).



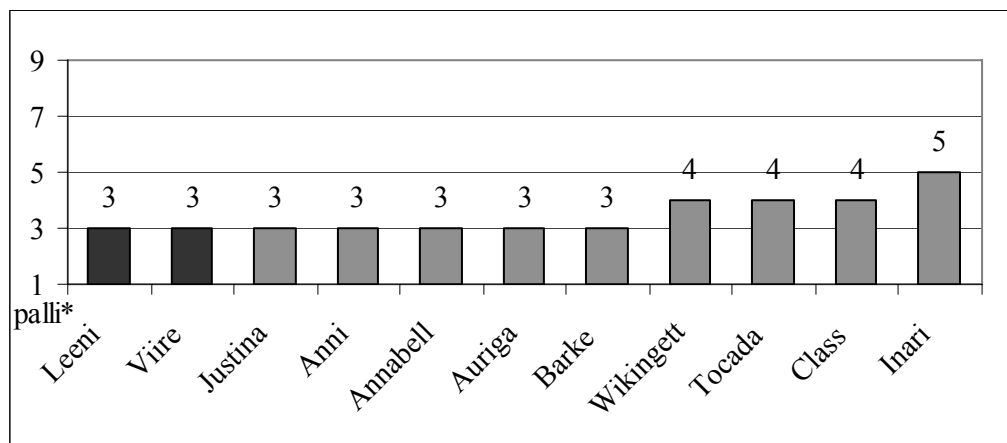
Joonis 6. Odrasortide mahumass (g/l) Jõgeval 2005-2007.a

Haiguskindlus. Põuastel aastatel on enamike taimehaiguste areng ja levik pärsitud. Katseaastatel valitsenud ilmastikutingimuste tõttu ei esinenud tugevat taimehaigustesse nakatumist. Odrasortide nakatumine oli katseaastate keskmisena mõõdukas, võrklaikus 4 ja pruunlaikus 3 palli. Teistest enam nakatus võrklaikususse Suurbritannia sort ‘Class’ ja Saksamaa sort ‘Auriga’, 5 palli ulatuses (joonis 7). Kõige vähem esines nakatumist uuel sordil ‘Leeni’ ja standardsordil ‘Anni’, vaid 3 palli. Pruunlaikususse nakatus ainult Soome sort ‘Inari’ 5 palli ulatuses (joonis 8).



*1=nakatumist ei esinenud, 9=väga tugev nakatumine

Joonis 7. Odrasortide nakatumine võrklaikusesse (palli) Jõgeval 2005-2007.a



*1=nakatumist ei esinenud, 9=väga tugev nakatumine

Joonis 8. Odrasortide nakatumine pruunlaiksusesse (palli) Jõgeval 2005-2007.a

Äärislaiksust esines katseaastatel väga vähe, vaid standardsort 'Anni' ning Saksamaa sordid 'Justina' ja 'Annabell' nakatusid 2 palli ulatuses.

Soovitatud sordilehe sortide katses ei esinenud katseaastatel jahukastet, lendnõge ja triiptõbe.

Kokkuvõte

Uus odrasort 'Viire' on hilisepoolne, seisukindel, kõrge terasaagi, suure mahumassi ja keskmise tera suurusega. Taimed on veidi pikemad kui standardsordil 'Anni'. Taimahaigustesse nakatub vähe. Uus odrasort 'Leeni' kuulub hilisepoolsete otrade hulka. Ta on suuresaagiline, suure mahumassi ja suure teraga. Sort on 3-5 cm 'Annist' pikemate taimedega. Taimahaigustesse nakatub vähesel määral.

FUNGITSIIDIDE EFEKTIIVSUS TALINISU JA ODRA HAIGUSTE TÕRJET

Mati Koppel, Pille Sooväli, Eve Runno-Paurson

Teraviljade kõrge saagi eelduseks on piisav varustatus taimetoitainete ja veega ning taimekahjustajate tingitud saagikadude puudumine. Teraviljakasvatuse eesmärgiks ei pea olema ülisuure saagi saamine vaid kulutuste oskuliku planeerimisega maksimaalse hektaritulu saamine. Ühe olulise kuluartikli moodustavad taimekaitsele tehtavad kulutused. Maksimaalse tulu saamiseks ei pea taimekahjustajaid hävitama täielikult, vaid piisab nende kontrolli all hoidmisest. See kehtib nii taimehaiguste, umbrohtude kui ka kahjurite suhtes. Eesti teraviljade saagitaseme ja taimekaitsevahendite hinna juures tuleb fungitsiide kasutada optimeeritud kogustes ja tõrje teha võimalikult õigeaegselt.

Viimastel aastatel on Eestis teraviljahaiguste tõrjeks registreeritud mitmeid uusi fungitsiide mille kohta senini puuduvad kohalikud võrdlevad katseandmed. Efektiivsuse võrdlemiseks korraldasime 2007. a. Jõgeval katsed talinisu ja odra haiguste tõrjeks sobivate fungitsiididega. Käesolevas artiklis analüüsime fungitsiidide bioloogilist efektiivsust taimehaiguste tõrjel ning majanduslikku efektiivsust teraviljasaagi suurendamisel. Kuna taimehaiguste esinemine on otseselt seotud ilmastikutingimustega siis käsitleme ka 2007. a. ilmastiku mõju talinisu ja odra kasvutingimustele ja taimehaiguste arengule.

Taliteravilja kasvutingimused Jõgeval 2006/2007.a.

2006.a. soe ja niiske sügis oli talinisu külviks ja külvijärgsele arengule soodne. Külviperioodile järgnenud vihmane sügis muutis põllud liigniiskeks ning suhteliselt kõrge õhuniiskus vähendas vee auramist mullast. Soodus temperatuur, küllaldane niiskus ja taimede tihe seis soodustas haigustekitajate säilimist muldas ja arenemist orasel. Sellistes tingimustes arenesid juba sügisel talinisu orasel kõrreliste jahukaste ja helelaiksus. Kevadel sulas lumi mõne päevaga ning pinnavesi imbus kiiresti mulla sügavamatesse kihtidesse, seetõttu ei esinenud orase hõrenemist põhjustavat nisutaimede äravettimist.

Kevad 2007.a. oli erakordselt varane, märtsi lõpu ja aprilli alguse päevased soojakraadid ja intensiivne päikesevalgus soodustasid orase kasvu. Kuid taimedel tekkis veepuudus: päevane intensiivne kasv vajab rohkem niiskust kuid selle omanamist takistas õine külmunud maapind. Samuti tekitas taimedel stressi ületalve säilinud ja nüüd uuesti arenema hakanud jahukaste nakkus. Nimetatud kevadet iseloomustas ka liialt varase väetamise risk. Varane väetamine oleks pannud taimed intensiivsemalt kasvama, taim aga ei saa külmast mullast vajalikku niiskust kätte ning tekib füsioloogiline põud. Taimed hakkasid jõudsalt kasvama aprilli keskel kui pealmine mullakiht oli ühtlaselt soojenenud ja mikrobiolo-

gilised protsessid mullas intensiivistunud. Jahe aprilli lõpp pidurdas taime kasvu ja haigustekitajate arengut, maikuu soojaperioodide vaheldumine küllega vähendas seenhaigustesse nakatumist.

Mai esimesel dekaadil tekkis talinisu lehtedel hulgaliselt nekrootilisi täppe. Tegu oli varakevadisest jahukaste ja helelaiksuse nakkusest pärinevatest seen-eostest alguse saanud sekundaarinfektsiooniga. Sooja ilmaga arenes nakkus edasi, küllaldase niiskuse tingimustes kasvas seeneniidistik lehe kudedesse ning taimelehtedele tekkisid haiguslaigud. Haiguste arenguks soodne niiske periood kestis suhteliselt lühikest aega. Haiguste edasist levikut ja arengut vähendasid väga kuivad ilmad juunis ja juulis.

Mai alguse odra külvijärgsel ajal oli õhutemperatuur kõrge ja tugevad vihmahood tekitasid mullakooriku mis takistas külvi tärkamist. Põllule tekkinud koorik jättis idaneva tera ummuksisse kuid lõi haigustekitajatele soodsad kasvu-tingimused, mille tulemusel nakkus puhtimata oder varakult võrklaiksusesse. Jahukastesse nakatunud taliteravili oli oluliseks suviteravilja algnakkuse allikaks, seetõttu nakkus oder jahukastesse juba võrsumisfaasis. Sarnaselt talinisu lehtedele pidurdus odrahaiguste levik juunikuul väga kuival perioodil. Nakkus jäi taime alumistele lehtedele, mis saagi moodustumisele olulist mõju ei avalda.

Tabel 1. Talinisu katses kasutatud fungitsiidide kulunormid ja hinnad

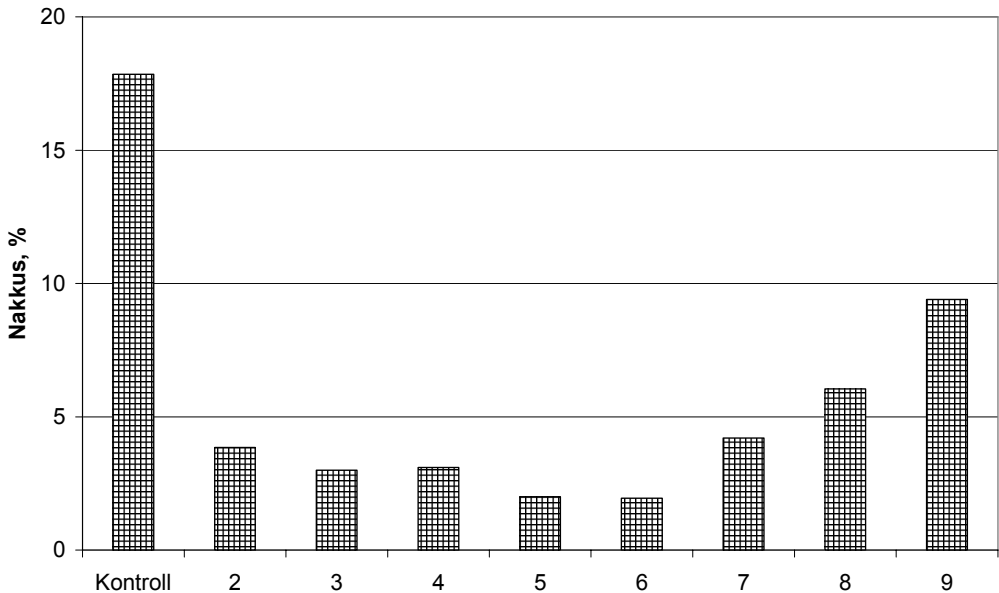
Variant	Pritsimine	Fungitsiid	Kogus, l/ha	Fungitsiidi hind, Taimekaitse hind,	
				EEK/ha	EEK/ha
1		Kontroll			
	1	Archer Top 400			1455
2		EC	0,8	472	
	2	Amistar Xtra	0,75	743	
3	1	Artea 330 EC	0,4	340	1020
	2	Acanto 250 SC	0,8	440	
4	1	Falcon 460 EC	0,5	338	1298
	2	Fandango 200 EC	0,8	720	
5	1	Folicur 250 EW	0,8	400	1460
	2	Sphere 267,5 EC	0,8	820	
6	1	Input 460 EC	0,8	656	1552
	2	Prosaro 250 EC	0,8	656	
7	1	Mentor	0,5	400	1165
	2	Tango Super	1,0	525	
8	1	Opus	0,8	624	1814
	2	Opera	1,0	950	
9	1	Bumper Super	1,0	420	1448
	2	Allegro Plus	0,75	788	

Talinisu haiguste tõrje

Katse viidi läbi kasvuajalt ja haiguskindluselt erinevate sortidega Ada, Ebi ja Olivin. Katse rajati otsekülvina 14.septembril 2006. a külvikuga Amazone AD-P 303 Special suvirapsi kõrrepõldu külvisenormiga 500 id/tera m². Katse viidi läbi kolmes korduses 10 x 2,5 m lappidel. Külviga koos väetati Kemira Power 5-10-25 300 kg/ha, sügisene umbrohutõrje tehti Linturiga 150 g/ha 6. oktoobril, kevadine väetamine CAN-27S N 80 kg/ha 17. aprillil ja N 40 kg/ha 17. mail, kevadine umbrohutõrje Mustang 0,5 l/ha 15.mail. Kõigis variantides tõrjuti taimehaigusi kahe pritsimisega. Fungitsiide kasutati doosiga 75% registreeritud täiskulunormist (tabel 1). Tabelis toodud taimekaitsetööde hinnas sisaldub lisaks fungitsiidi maksumusele ka kahekordne pritsimise hind. Esimene 17. mail kõrsumise ajal teise kõrresõlme moodustumise faasis (BBCH 32-33) tehtud pritsimine oli suunatud eelkõige jahukaste tõrjele. Pritsimise momendil esines taimehaigusi ainult alumistel lehtedel ja kõrre alusel. Teine 13. juunil pritsimine loomise lõpu - õitsemise alguse faasis (BBCH 59-61) oli suunatud helelaiksuse kompleksi tõrjele. Kontrollvariandid olid kõigil sortidel helelaiksusest nakatunud 1-2% ulatuses. Teisel pritsimisel kasutati valdavalt strobiluriine (v.a. Tango Super ja Prosaro 250 EC) sisaldavaid fungitsiide mis lisaks taimehaiguste tõrjele suurendavad taimes klorofüllü sünteesi, mistõttu taim püsib kauem roheline ja saak kujuneb pikema aja jooksul.

Tulemused

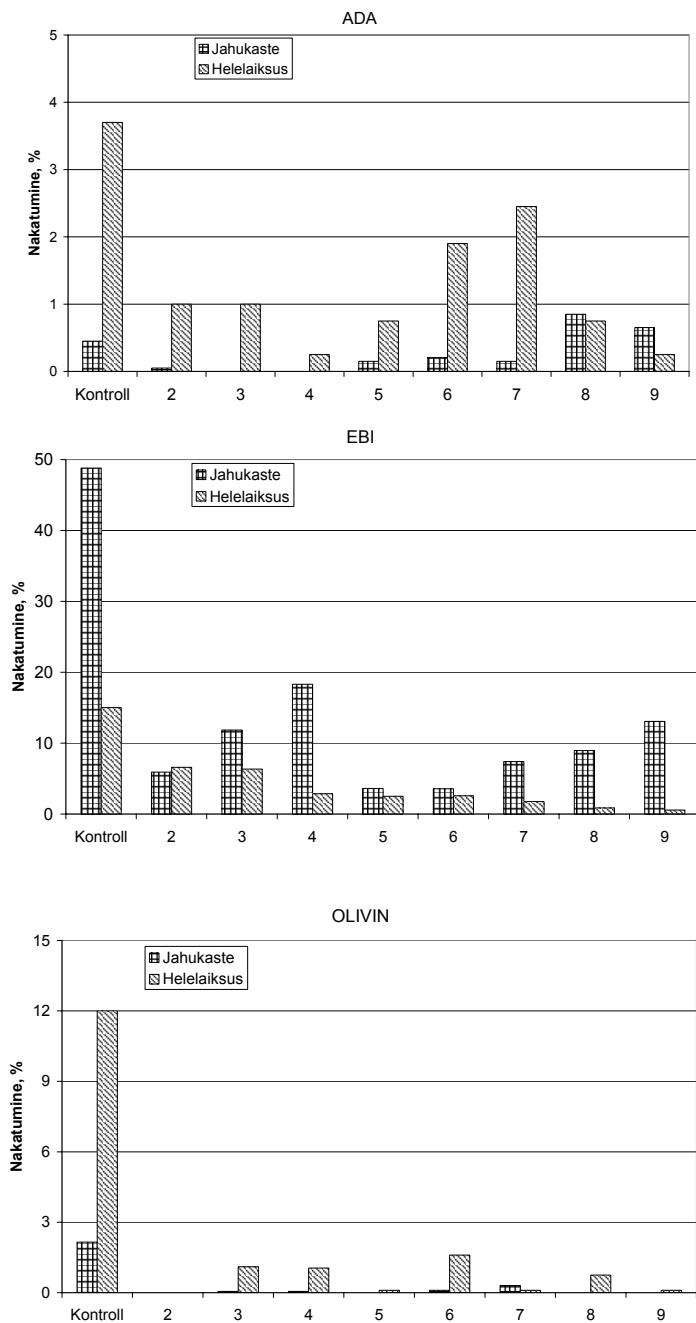
Katsetulemustele avaldas olulist mõju kuiv ja põuane suvi. Peale teist pritsimiskorda valitsesid kuivad ilmad ning taimehaiguste edasine areng peatus. Kasutatud sortidest on jahukastele vastuvõtlikumad Ada ja Ebi, kuid antud katses jahukaste hilise arengu tingimustes kujunes jahukaste probleemiks ainult sordil Ebi. Tänu oma varasusele arenes Ada kiiresti jahukastele vähem vastuvõtlikku faasi. Sort Olivini väiksem jahukastenakkus on seotud tema resistentsusega. Antud aasta tingimustes ei oleks olnud sortidel Ada ja Olivin olnud tarvidust jahukastet tõrjuda. Nendel sortidel ei ületanud 12. juunil teise pritsimise eel tehtud hindamisel üheski variandis jahukastenakkus 1%. Sordil Ebi tagasid parima jahukastetõrje fungitsiidid Input 460 EC ja Folicur EW 250, teistest nõrgema toimega olid Bumper Super ja Opus (joonis 1). Kasvuperioodi lõpuks oli pritsimata kontrollvariantide helelaiksusesse nakatumine sordil Ebi 14,5%, Olivinil 11,6% ja Ada 3,6% lehepinnast (joonis 2). Sordil Ebi arenes edasi ka jahukaste. Kasutatud fungitsiidid olid helelaiksuse tõrjel väga efektiivsed, sortide Ada ja Olivin pritsitud variantides ei ületanud helelaiksuse nakkus reeglina 1%, sordil Ebi oli halvima variandi nakkus 6,6%. Parima helelaiksuse tõrje efektiga olid fungitsiidid Opera, Allegro Plus ja Sphere 267,5 EC. Teistest nõrgema helelaiksuse tõrje efektiga olid ainsad strobiluriine mittesisaldavad ja seetõttu lühemat toimeaega omavad fungitsiidid Tango Super ja Prosaro 250 EC.



Joonis 1. Talinisu Ebi jahukastenakkus (tabandunud lehepinna %) 12. juunil 4 nädalat peal I pritsimist. 2 - 9 - fungitsiidi variandid tabelis 1.

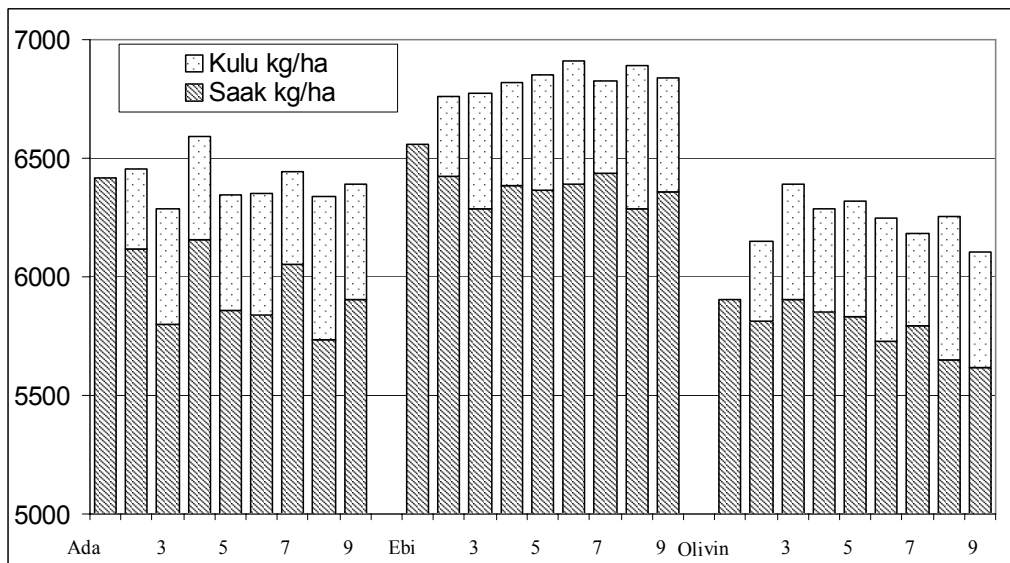
Kõigis variantides arenes ka pärast teist pritsimist jahukaste mõnevõrra edasi. Jahukastetõrjel olid teistest nõrgema toimega Acanto 250 EC ja Fandango 200 EC. Kokkuvõttes tagasid parima haiguste tõrje variandid Folicur EW 250 + Sphere 267,5 EC ja Input 460 EC + Prosaro 250 EC. Keemilise haigustõrje kasutamine on harva tulus pärast lipulehe tugevat nakatumist või pärast õitsemist. Kuigi jahukaste ja helelaiksus esinevad sageli koos, jääb intensiivne jahukas-tesse nakatumine varasemale ajale võrreldes helelaiksustega. Seega ei hoiu ainult jahukaste tõrjespektriga fungitsiidi kasutamine varases kasvufaasis tehtaval esimesel pritsimisel ära põllu helelaiksusesse nakatumist. Laiema toimespektriga fungitsiidide kasutamine hilisema tõrjena helelaiksuse vastu pidurdab ka jahukaste hilist levikut. Erinevate toimeainete kombinatsioonid tagavad fungitsiidide suurema efektiivsuse nii jahukaste kui helelaiksuste suhtes ka madalamate dooside kasutamisel.

Kõigi sortide saagid kujunesid ühtlaselt kõrgeks (joonis 3). Kõrgeimad saagid saadi sordil Ebi, mil pritsimata variant andis 6559 kg/ha ja usutava saagitõusu (349 kg/ha) tagas fungitsiidide Input 460 EC + Prosaro 250 EC kasutamine. Madalaimad olid saagid sordil Olivin, mil pritsimata kontroll andis 5903 kg/ha, kuid fungitsiidide kasutamine tagas teiste sortidega võrreldes suurima saagitõusu. Usutav saagitõus saadi neljas variandis, suurim (435 kg/ha) fungitsiidide Archer Top 400 EC + Amistar Xtra kasutamisel. Sordil Ada oli saak pritsimata kontrollist minimaalselt suurem ainult kolmes fungitsiidide kasutamise variandis.



Joonis 2. Talinisusortide Ada, Ebi ja Olivin taimehaigustesse nakatumine (tabandunud lehepinna %) 9. juulil 4 nädalat peale II pritsimist. 1 - 9 - fungitsiidi variandid tabelis 1.

Lahutades saagist pritsimisele ja fungitsiididele tehtud kulutuste väärne kogus saagist ei ületanud ühelgi sordil ükski tõrjevariant kontrollvarianti ehk kasumi asemel saadi hoopis kahjumit (joonis 3). Talinisu ohustavad enamlevinud haigustena jahukaste ja lehelaiksused, mille areng toimub pikema aja jooksul, seetõttu ei piisa harilikult ühekordsest tõrjest kogu kasvuperioodil. Antud katseaastal jäi kõikide sortide puhul loodetud saagilisa tulemata hilisemas kasvufaasis pidurdunud haiguste arengu tõttu. Fungitsiidide maksumus ja kahekordsele pritsimisele tehtud kulutused olid kõrgemad ka suhteliselt kõrge teraviljahinna (3.00 EEK/ha) korral saadud enamsaagi tingimustes. Katses saadud saakide alusel oleks sortidel Ebi ja Olivin osutunud tulusaks variandid, kus fungitsiididele kulutatakse maksimaalselt 750-800 EEK/ha. Selleks oleks tulnud esimene pritsimine ära jätta ja teisel pritsimisel kasutada ainult 60% vähendatud fungitsiidikoguseid. Sordil Ada oleks olnud aga õige haiguste tõrjest hoopis loobuda.



Joonis 3. Talinisu sortide puhassaagid ja taimekaitsele tehtud kulud. Taimekaitse kulude arvestamisel on lähtutud teravilja hinnast 3,0 EEK/kg. 1 - 9 - fungitsiidi variandid tabelis 1.

Odra haiguste tõrje

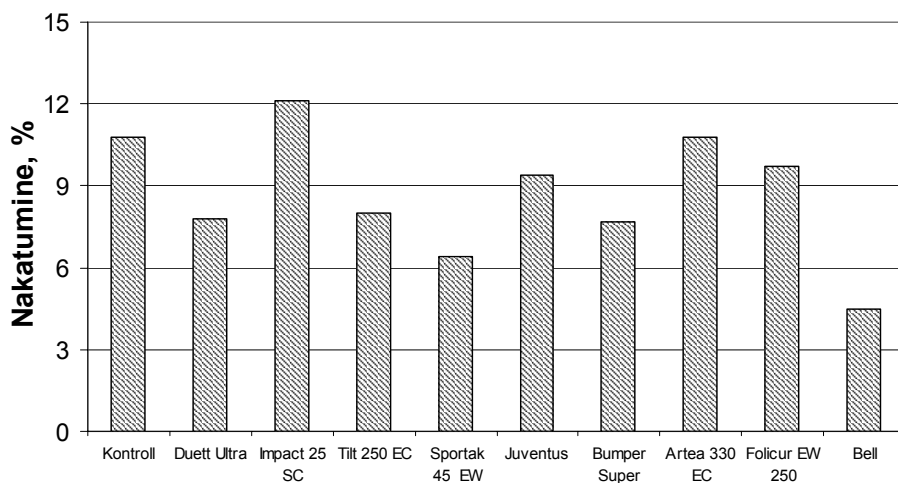
Katses kasutati taimehaiguste vastu võtlikku sorti Baronesse, mis külvati katsekülvikuga Hege 80 23. aprillil 450 id/tera m². Katse korraldati neljas koruses 2 x 10 m lappidel. Külvieelselt (22. aprillil) väetati põldu Kemira Power 18 (500 kg/ha). Umbrohutõrjeks kasutati herbitsiidi Secator OD 0,15 l/ha (28. mai). Kahjuritõrje tehti insektitsiidiga Proteus 0,6 l/ha. Haigustõrje tehti 21. juunil loomise alguses (BBCH 51). Kasutati üheksa fungitsiidi 75 %-ni vähendatud kulunorme (tabel 2).

Tabel 2. 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	347	467
3	Impact 25 SC	0,4	240	360
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

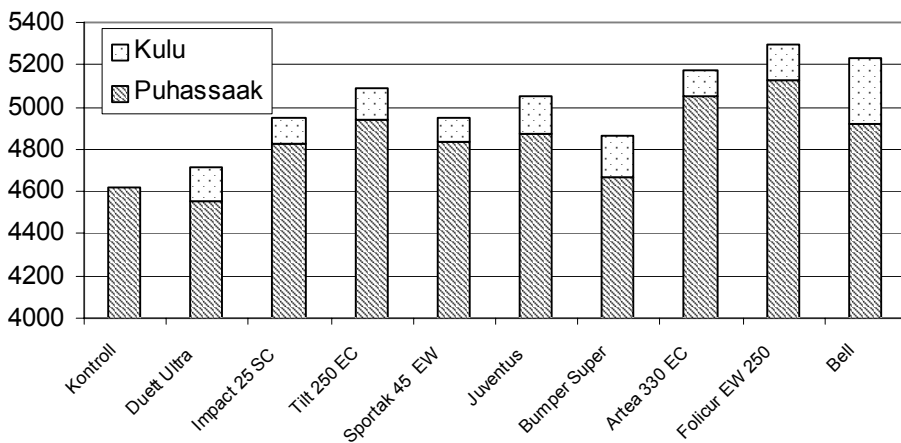
Tulemused

Katses oli valdavaks haiguseks võrklaiksus, mis levis alumistel lehtedel (joonis 4), pruunlaiksuse levik algas suhteliselt hilises kasvufaasis ega olnud enam saaki limiteerivaks teguriks, jahukaste praktiliselt puudus. Kuigi kontrollvariandi nakatumine võrklaiksusesse oli suhteliselt madal - 10,8%, olid viis nädalat peale pritsimist (26. juulil) variantide vahel võrklaiksuse nakkuses olulised erinevused. Võrklaiksuse tõrjel olid efektiivsemad fungitsiidid Bell ja Sportak 45 EW. Teistest nõrgemaks (lühiajalisemaks) jäi fungitsiidide Impact 25 SC ja Artea 330 EC toime.



Joonis 4. Odra nakatumine võrklaiksusesse (tabandunud lehepinna %) kasvu- perioodi lõpuks.

Kõik pritsitud variandid ületasid kontrollvariandi saaki 4620 kg/ha (joonis 5). Enamuse taimekaitsevariantide maksumus kujunes võrdseks 110-190 kg teravilja hinnaga, ainult fungitsiidil Bell oli see üle 300 kg. Lahutades saagist pritsimisele ja fungitsiididele tehtud kulutuste väärse kogus saagist ei ületanud ainult Duett Ultra kontrollvarianti. Selles variandis saadi kasumi asemel kahjumit. Kõige väiksema tulu andis Bumper Superi kasutamine, suurima tulu fungitsiidide Folicur EW 250 ja Artea 330 EC kasutamine, puhassaagid vastavalt 5132 ja 5051 kg/ha. Vaatamata teistest kõrgemale hinnale andis kõrge puhassaagi ka fungitsiid Bell. Lisaks taimehaiguste tõrjele suurendab Bell ka taimede vastupidavust stressile, mis oli 2007.a. põuase suve tingimustes äärmiselt oluline.



Joonis 5. Odra puhassaagid ja taimekaitsele tehtud kulud.

Taimekaitse kulude arvestamisel on lähtutud teravilja hinnast 3,00 EEK/kg.

Kokkuvõte

Käesolevas artiklis võrdlesime teraviljafungitsiidide bioloogilist ja majanduslikku efektiivsust talinisu ja odra haiguste tõrjel. Põuase ja suhteliselt vähese taimehaiguste levikuga aastal andsid talinisel ainult vähesed taimekaitsevariandid enamsaaki. Odral kasutatud odavamad taimekaitse variandid osutusid valdavalt majanduslikult efektiivseiks.

Me jätkame võrdlevaid katseid uuemate fungitsiidide ja sortidega, püüdes aidata tootjaid taimekaitses majanduslikult otstarbekamaid otsuseid langetada.

KARTULISORTIDE SAAGIKUS JA KVALITEET 2007. AASTAL

Aide Tsahkna, Ilmar-Aarend Polli, Terje Tähtjärv

Sissejuhatus

Eestis kasvatatakse väga palju erinevaid kartulisorte, ligikaudu 90. Vaatamata kartuli sortide suurele arvukusele on sobiva sordi leidmine raske. Viimasel ajal on sisse toodud ka palju uusi Euroopa Liidu (EL) sordilehes olevaid sorte. Et välja selgitada nende sobivust meie kliima- ja mullastikutingimustega ja võrrelda neid ka kohalike sortidega, rajati 2007. aastal vastav katse Jõgeva Sordiaretuse Instituudis (SAI)

Materjal ja meetodika

Kõik katses olnud 14 sorti kuuluvad EL Sordilehte. Kuid Eesti Sordilehte kuulub neist 11, väljaarvatud 'Flavia' 'Rosara' ja 'Satina'. Välismaistest sortidest olid katses: 'Impala', 'Princess', 'Varajane kollane', 'Fontane', 'Ditta' ja 'Secura'. Kohalikest sortidest olid katsesse võetud 'Maret', 'Reet', 'Ants' 'Ando' ja 'Anti'.

Katsepõllu eelviljaks oli oder, mis sügisel künti ja kevadel libistati ning tehti sügavkobestamine ja kultiveerimine. Kevadel anti mineraalväetist PROMAGNA 500 kg/ha (N:P:K – 11:11:21) kultiveerimise alla ja koos vagude ajamisega veel vakku 500 kg/ha. Katse pandi maha 16.–17. mail. Muldamisi tehti neli ja äestamisi kaks. Keemilist umbrohutõrjet ei tehtud.

Lehemädaniku, lehetäide ja kartulimardikate tõrjet alustati 26. juunil Dithane (2,5 kg/ha)+Fastac (50ml/ha)+Actara (60 g/ha). Teine pritsimine toimus 10. juulil Dithane (2,5 kg/ha)+50%-line Fastac (300 ml/ha)+Aztec (100 ml/ha). Esmakordselt kasutati kartulitaimede kaitseks lehetäide kahjustuse eest pritsimist Sunoco E 11 parafiinõliga, mida kasutati kahel korral 13. ja 27. juulil, millal lehetäide monitooringu järgi oli kõige arvukam lehetäide esinemine. Kolmas lehemädanikutõrje viidi läbi 17. juulil Electis'ega (1,8 kg/ha) ja neljas pritsimine 26. juulil Clory'ga (2 l/ha) ja viimane viies pritsimine 3. augustil Dithane (2,5 kg/ha)+Actara (50 g/ha)+50%-line Fastac (300 ml/ha). Pealsed eemaldati 11. augustil sortidel 'Maret', 'Varajane kollane', 'Reet' ja 'Ants' ning 14. augustil töödeldi põldu Regloniga. Hilistel sortidel 'Anti' ja 'Ando' eemaldati pealsed 26. augustil ja seejärel töödeldi samuti Regloniga. Katse koristati kombainiga Kverneland UN 2200 kombainiga.

Tärklisesisaldus määrati Reimanni kaaludega novembri lõpus. Siis hinnati ka mugula välimust 1–9 palliga, kus 9 tähendab väga ilusat välimust; kärnade esinemist 1–5 palli, kus 5 hinnatakse mugula pinna täielikku kärnaga kaetust; silmade sügavust 1–7 palliga, kus 1 on väga madalate silmadega mugul. Maitse hinnati 9 pallilises skaalas. Mugulad kooriti hõrdekoorijaga ja koorejäägid eemaldati käsitsi. Koorimisjäägid kaaluti ja arvutati %-des algkaalust.

Tulemused ja arutelu

Tabel 1. Kartulisortide mugulasaak ja tärklisesisaldus 2007. a.

Sort	Mugulasaak t/ha 01.08	Koristusaeg	Lõppsaak t/ha	Tärklise- sisaldus %
Impala	51,7	05.09	56,7	10,5
Maret	42,6	05.09	50,2	18,0
Princess	31,6	07.09	39,9	12,9
Rosara	31,3	07.09	39,7	10,5
Flavia	27,9	07.09	39,0	12,9
Var.kollane	26,5	06.09	35,4	14,9
Fontane	44,4	07.09	52,4	13,4
Satina	27,5	07.09	38,7	12,5
Secura	28,2	07.09	34,1	12,9
Ditta	26,9	07.09	33,8	15,4
Ants	19,7	06.09	33,7	13,4
Reet	21,0	06.09	30,1	15,9
Anti	22,2	26.09	48,7	13,9
Ando	23,0	26.09	49,5	13,4

Mugulasaak. Varajastest sortidest olid katses: 'Impala', 'Maret', 'Princess', 'Rosara', 'Flavia' ja 'Varajane kollane'. Keskvalmivatest: 'Fontane', 'Satina', 'Secura', 'Ditta' ja 'Reet'. Hilisepoolsetest 'Ants' ja hilistest 'Ando' ja 'Anti'. Kuna 1.08.07 toimus Jõgeva SAI-s kartulipäev, siis I. saagi koristus viidi läbi samal ajal. Kõige kõrgem saak oli selleks ajaks moodustunud varajasel sordil 'Impala', sellele järgnes 'Maret' ja kõige väiksem saak oli 'Varajasel kollasel'. Varajaste sortide I. koristuse keskmine saak oli 35,2 t/ha ja lõppkoristuse keskmiseks saagiks kujunes 43,5 t/ha, mis toimus kuu aega hiljem 5-7. septembrini. Seega saagi juurdekasv oli 8,3 t/ha. Kuuga oli kõige suurem juurdekasv sordil 'Flavia' (11,0 t/ha), millele järgnes 'Varajane kollane' ja kõige väiksem juurdekasv oli sordil 'Impala' (5 t/ha). Keskvalmivatest sortidest oli I. koristusel kõige kõrgem mugulasaak sordil 'Fontane' (44,4 t/ha), millele järgnes 'Secura' (28,2 t/ha). Kuna sorti 'Ants' võib võrdsustada vegetatsiooniperioodi pikkuselt keskvalmivate sortidega, siis selles katses ongi teda võrreldud nendega. Keskvalmivate sortide keskmine saak oli 1. augustil 28,0 t/ha ja nende lõppkoristus toimus 6.-7.septembril ning siis kujunes nende keskmiseks saagiks 37,1 t/ha, seega keskmine juurdekasv oli 9,1 t/ha, mis oli suurem kui varajastel sortidel. Juurdekasv oli keskvalmivatest suurim sordil 'Ants' 14,0 t/ha. Hiliste sortide ('Ando', 'Anti') lõppkoristus toimus 26. septembril. Juurdekasv võrreldes I. koristusega oli mõlemal peaaegu võrdne (26 t/ha).

Tärklisesisaldus. Katses olnud varajastest sortidest oli kõrgem mugulate tärklisesisaldus sordil 'Maret' (18%) ja madalam sortidel 'Impala' ja 'Rosara' (10,5%). Keskvalmivate sortide tärklisesisaldused jäid vahemikku 12,5–15,9%, olles kõrgeim sordil 'Reet' ja väikseim sordil 'Secura'.

Tabel 2. Kartulisortide välimus, hariliku ja mustkärna nakkus, silmade sügavus, maitse (pallides) ja koorimisjääk (%)

Sort	Välimus	Harilik kärn	Must kärn	Silmade sügavus	Maitse	Koorimisjäägid
Impala	9	1	0	3	7,2	22,4
Maret	7	1	2	5	7,6	18,5
Princess	8	0	0	3	7,0	22,7
Rosara	7	3	0	3	6,0	31,0
Flavia	7	2	0	3	7,0	23,8
Var.kollane	7	2	0	3	7,8	17,8
Fontane	7	3	1	3	7,2	22,4
Satina	8	2	1	3	7,2	22,6
Secura	9	0	0	3	7,6	19,2
Ditta	9	0	0	3	7,4	19,6
Ants	8	1	0	5	8,0	16,7
Reet	8	2	0	3	7,0	19,6
Anti	8	1	1	5	6,4	25,0
Ando	7	3	0	5	7,6	22,8

Tabelis 2 on toodud sordinäitajad, millest on huvitatud nii töötlejad kui lõpptarbivad. Harilik ja must kärn ning sügavad silmad mõjutavad välimust negatiivselt ja suurendavad ka koorimisjääke.

Harilik kärn. Suhteliselt kuiva mugulate moodustumise perioodi tõttu esines enamusel sortidel nakatumist hariliku kärnaga. Varajastest sortidest esines kõige rohkem harilikku kärna sordil 'Rosara' (3 palli). 2 palliga hinnati sortide 'Flavia' ja 'Varajane kollane' hariliku kärna nakkust. Üldse ei esinenud harilikku kärna sordil 'Princess'. Keskvalmivatest sortidest, sealhulgas ka 'Ants', hinnati 3 palliga hariliku kärna esinemist sordil 'Fontane' ja 2 palliga sortidel 'Satina' ja 'Reet', 'Antsul' vaid 1 palliga. Üldse ei olnud nakatunud sordid 'Secura' ja 'Ditta'. Hilistest sortidest oli suurema hariliku kärna nakkusega sort 'Ando' (3 palli), nähtavasti toimus temal mugulate moodustumine varem kui 'Antil' ja see langes põuaperioodi.

Maitse. Erinevalt tööstuslikust tarbimisest hindab tavaline lauakartuli tarbija ka keedetud kartuli maitset. Kõige kõrgemad maitsehinded katses olnud sortidest said kohalik sort 'Ants' (8,0 palli) ja 'Varajane kollane' (7,8 palli) ning kõige

madalama hinde 'Rosara' (6,0 palli).

Koorimisjääk. Kindlalt võib öelda, et mugulate kvaliteet sõltub sordist, kasvutingimustest (mullastik, ilmastik), toitainete vahekorrast ja nende kättesaadavusest mullas. Kartuli tööstuslikuks koorimiseks sobivuse hindamisel ei saa mööda minna vastupidavusest mehhaanilistele vigastustele, mis ühelt poolt on määratud geneetiliselt, kuid teiselt poolt mõjutatud keskkonnatingimustest. Koorimiskadu oleneb suurel määral kooretüübist ja silmade sügavusest, kärnade esinemisest ja mugulate vigastustest. Normaalne koorimiskadu võib olla 10–15%.

Tabelist 2 nähtub, et kõigi sortide koorimisjäädid ületasid normaalseks peetud kadu. Tulenes see tänavu osaliselt sellest, et suvel kestis Jõgeval küllaltki pikalt põuaperiood, mille tulemusena kujunes koor paksemaks ja esines palju kärna. Kõige kauem, 2,5–3 min, olid koorijas 'Maret', 'Varajane kollane', 'Ditta' ja 'Ando'. Teistel sortidel kulus koorimiseks 2 min. Samas ei suurendanud see nende koorimisjääke va 'Andol'. Vähem esines koorimisjääke sortidel 'Ants', 'Varajane kollane' ja 'Maret' (16,7–18,5%). Kõige suurem oli koorimiskadu sordil 'Rosara' (31%), mille põhjustasid sügavad silmad ja küllaltki tugev harilik kärn. Rohkesti esines jääke ka sordil 'Anti' (25%), mis tulenes samuti sügavamatest silmadest ja nabapoolses osas esinevast lohust. Sordi 'Flavia' koorimisjääke oli 23,8%, mille põhjuseks oli hariliku kärna esinemine. Ka sordil 'Fontane' põhjustas suure koorimisjäägi harilik kärn.

Kokkuvõte

Varjastest sortidest oli parim nii varajaselt kui lõppsaagilt sort 'Impala'. Samuti oli tal madalaim tärglisesisaldus, mis oli küll võrdne 'Rosaraga', kuid koorimisjääke oli küllaltki palju. Keskvalmivatest sortidest oli parima saagikusega sort 'Fontane', kuid jällegi oli tal suur koorimiskadu (hariliku kärna tõttu). Hilised lehemädanikukindlad sordid 'Anti' ja 'Ando' olid saagikusest võrdsed, kuigi lõppsaak oleks hilisemal koristusel võibolla kujunenud veelgi suuremaks. Parema maitsega olid sordid 'Ants' ja 'Varajane kollane' ning palju ei jäänud maitset alla ka 'Maret' ja 'Ando'.

Katsest järeldub, et teatud sordi omadused nagu välimus, koore paksus, kärnadega nakatumine ja tärglisesisaldus on mõjutatud vegetatsiooniperioodi ilmastikust ja kasvukoha mullastikust ning võib ka ilusa välismaise kartulisordi tööstuslikuks tarbimiseks vajalikke omadusi kahandada. Ühe katseaaasta tulemuste põhjal ei saa aga teha väga üldistavaid järeldusi. Seega tuleks jätkata sellise katsega ka järgmisel aastal.

KARTULI LEHETÄIDE MONITOORING 2007. AASTAL

Riin Muljar, Ilmar Polli, Mati Koppel

Lehetäid on olulised viiruste levitajad, seega suureks probleemiks kartuli-, eriti aga seemnekartuli kasvatajatele. Lehetäide monitooringu alustamise peamiseks põhjuseks oli seemnekartuli kõrge nakatatus kartuliviirus Y-ga, mis on põhjustanud suure osa seemnekartuli kvaliteedi languse viimaste aastate jooksul. 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.

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 kaks Jõgeva Sordiaretuse Instituudi seemnepõldu ja üks taluniku põld, Raplamaal Inglistes viidi vaatlused läbi Kalle Hamburgi kahel kartulipõllul ning Tartumaal jälgiti Ants Einola kahte põldu, millest üks asus Tõrvandis ja teine Reolas. Lisaks jälgiti Jõgeval veel ka olukorda kartuli meristeemtaimede kasvatamiseks kasutatavates klaas- ja kilekasvuhoones. Kilekasvuhoones kasutati kaitsevõrku, mis peaks takistama ka kõige väiksemate putukate, sealhulgas ka lehetäide, pääsemise kasvuhoonesse, klaaskasvuhoones aga mingit kaitset ei kasutatud. Kasvuhoonete vaatlemise eesmärgiks oli hinnata kaitsevõrgu tõhusust.

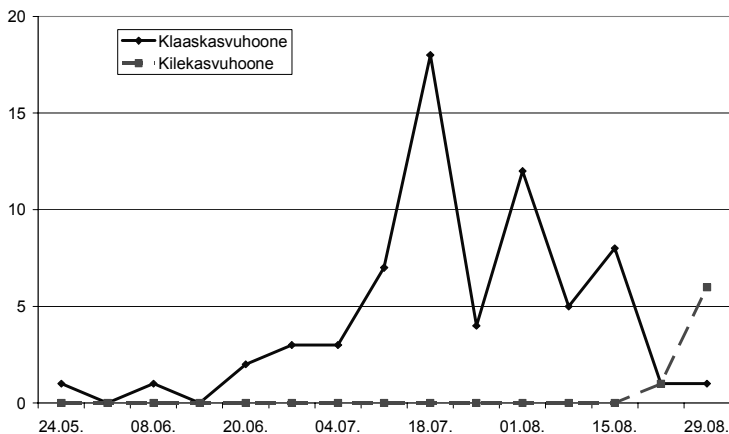
Lehetäide püüdmiseks paigutati kasvuhoonetesse ja igale põllule üks kollane püüniskauss (30 x 30 cm), mis täideti 5%-lise soolalahusega (kollane värv meelitab putukaid ligi ning soolvesi konserveerib kaussi sattunud putukad. Kord nädalas püünised tühjendati ja loeti kokku kõik sinna sattunud lehetäid. Tõrjekriteeriumiks oli viis lehetäid ühe püüniskausi kohta. Lehetäid eristati teistest putukatest binokulaari abil. Lehetäide liiki ei määratud, kuna see oleks osutunud liiga töömahukaks ja aeganõudvaks, pealegi puuduvad (Eestis) vastavad kogemused. Tulemused avalikustati operatiivselt Jõgeva Sordiaretuse Instituudi kodulehel www.sordiaretus.ee.

Tulemused ja järeldused

Meristeemkartuli kasvatamiseks kasutatavates kasvuhooneis alustati lehetäide seiret mai keskpaigas, esimesed lehetäid leidsime klaaskasvuhoone püünisest 24. mail (joonis 1). Selleks ajaks olid kartulitaimed juba ümberistutatud kaitsevõrguga kilehoonesse. Kasvuhoone ümber kasvasid üksikud puud ja põõsad, tõenäoliselt lendasid viimastel toitunud lehetäid kasvuhoone lahtistest akendest kasvuhoonesse. Tõrjekriteeriumi ületasid kahjurid juuli alguses, arvukuse tipp

saabus juuli keskel.

Kilekasvuhoones, kus akendel ja ustel kasutati putukate sissepääsu takistusena kaitsevõrku, ei leitud kogu vaatlusperioodi jooksul ühtegi lehetäid, erandiks augusti viimased päevad, kus 22. aug. leiti üks tiivuline lehetäi. 29. aug. kahjurid olid kõik tiivunud vormid – arvatavasti jõudis eelpoolmainitud tiivuline lehetäi muneda, ja viimased olid tema järeltulijad. Lehetäide kasvuhoonesse jõudmise ajaks olid enamusel kartulitaimedest pealsed juba hävitatud. Kokkuvõtteks võib öelda, et kaitsevõrguk on piisavalt tõhus hoidmaks viirusi siirutavate lehetäide sattumist kasvuhoonesse. Lahtiste uste ja akendega klaaskasvuhoone ei sobi seemnekartuli kasvatamiseks kuna lehetäid saavad vabalt sisse pääseda.

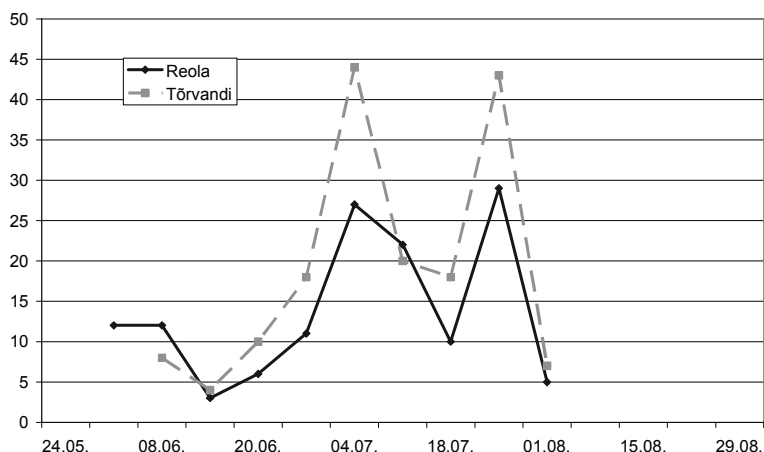


Joonis 1. Lehetäide arvukuse dünaamika Jõgeva SAI klaas- ja kilekasvuhoones

Kartulipõldudel alustasime lehetäide monitooringut 31. mail Tartumaal Reolas, hiljem ka Tõrvandis (joonis 2), kuna seal olid katteloori all kasvatatud kartulitaimed juba tärganud (teistel uurimisalustel põldudel tärkasid taimed hiljem). Monitooringu alguseks olid lehetäid juba põllule jõudnud ning ületasid ka tõrjekriteeriumi. Lehetäide arvukuse tipp jäi juuli keskele. Arvukus püsis kõrge kuni kartulipealsete eemaldamiseni augusti alguses.

Jõgeval alustasime vaatlusi 20. juunil (joonis 3), ka seal olid lehetäid juba kohal ning seemnepõldudel ületasid ka tõrjekriteeriumi. Arvukuse tipp saabus juuli keskel. Lehetäide arvukus jäi suhteliselt kõrgeks kuni augusti lõpuni. Vähenedes alles augusti viimastel päevadel. Kasvuperioodil korraldati kartuli seemnepõldudel lehetäide tõrjet alljärgnevalt:

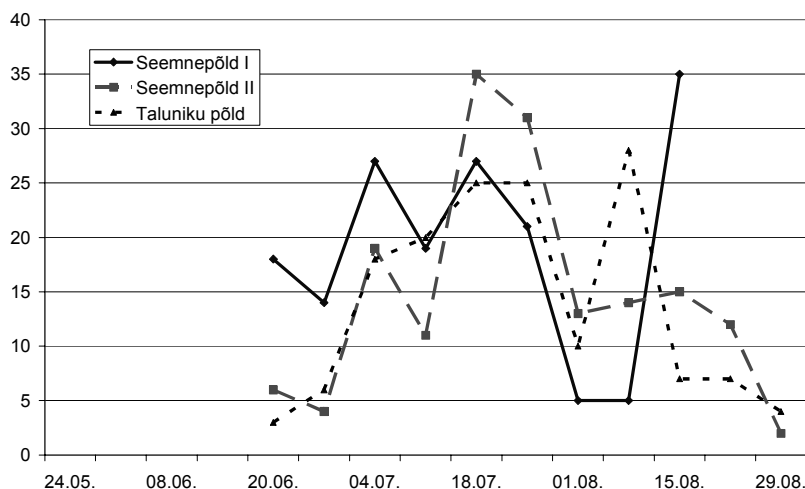
- 26.juuni Fastac 100 50 ml/ha + Actara 60 g/ha
- 10. juuli Fastac 50 300 ml/ha + Aztec 100ml/ha
- 13.juuli Sunoco 11E/3 parafinõli 4 l/ha
- 27. juuli Sunoco 11E/3 parafinõli 4 l/ha
- 03.august Fastac 50 300 ml/ha + Actara 50 g/ha



Joonis 2. Lehetäide arvukuse dünaamika Tartumaa kartulipõldudel

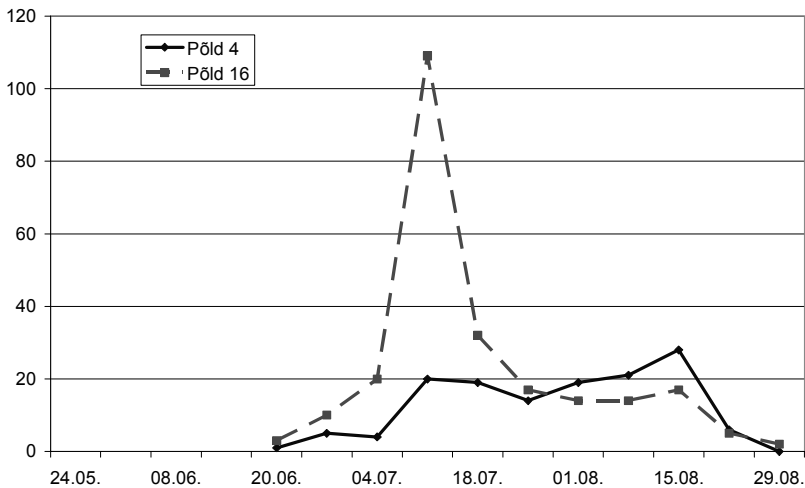
Insektitsiidide kasutamine vähendas alati lehetäide arvukust põllul, kuid nende mõju oli suhteliselt lühiajaline. Seega on edaspidi soovitatav kasutada lühemate pritsimisintervallidega kontaktseid insektitsiide, mis on parema lehetäide arvukust vähendava toimega, kuigi nende mõju kestab lühemat aega. Esmakordselt Jõgeval kasutatud parafiniõli Sunoco 11 E/3 kasutamisel lehetäide arvukus põllul ei vähenenud. Nagu näitavad leheproovidest tehtud viirusanalüüsid ei piiranud õli kasutamine lehetäide leviku tipperioodil kahe nädalase intervalliga ka viiruste siirutamist.

Lehetäide arvukus kartuli seemnepõldudel ei erinenud oluliselt nende arvukusest lähedal (500 m) paikneval taluniku põllul, kus insektitsiide ei kasutatud. Seega oli ilmastiku mõju lehetäide arvukusele tunduvalt suurem kui keemiliste taimekaitsevahendite kasutamisel.



Joonis 3. Lehetäide arvukuse dünaamika Jõgeva kartulipõldudel

Raplamaal, Inglistes alustasime vaatlusi 20. juunil, selleks ajaks olid lehetäid küll juba põllul, kuid tõrjekriteeriumi veel ei ületanud (joonis 4). Pärast esimest vaatlust kahjuri arvukus pidevalt suurenes, saavutades oma absoluutse tipu 11. juulil. Sellist rekordilist lehetäide arvu saab seletada sellega, et antud põld (joonis 4, põld 16) paiknes teraviljapõldude keskel, millel tehti kahjuritõrjet. Kuna aga meie vaatlusalusel põllul (joonis 4, põld 16) tõrjet ei tehtud, lendasid kõik kahjurid eelnimetatud põllule, mille tulemuseks oli äkiline lehetäide arvu tõus. Kartulipõllul tehtud keemiline tõrje insektitsiididega vähendas lehetäide arvukust kiiresti.



Joonis 4. Lehetäide arvukuse dünaamika Raplamaa kartulipõldudel

Uuringute tulemusel erines 2007.a. lehetäide sesoone dünaamika oluliselt eelõige hollandi spetsialistide poolt senini Eestis jagatud informatsioonist, et lehetäide arvukus suureneb alles augustis. Meie tulemustel ilmusid lehetäid põldudele varakult juba kartuli tärkamise ajal ning nende arvukus püsis suhteliselt kõrge kogu kasvuperioodi vältel. Lehetäide erineva sesoone dünaamika tõttu on vaja rakendada ka erinevaid, Eesti oludesse paremini sobivaid meetmeid. Üheks oluliseks tõrjevõtteks on efektiivsete insektitsiidide regulaarne kasutamine. Lisaks tuleks insektitsiide kasutada ka seemnekartuli põldu ümbritsevatel põldudel vältimaks seal lehetäide migratsiooni kartulipõllule. Uurimistulemuste põhjal võib väita, et lehetäid hakkavad liikuma juba mai lõpus ning arvukuse tipp saavutatakse juuli keskpaigas. Kõik sõltub muidugi konkreetsest aastast, ilmastikust ja muudest faktoritest n taimestik põllu ümber. Seetõttu on oluline analoogseid uuringuid ka järgnevatel aastatel jätkata

Uuringut toetas: Taimetoodangu Inspeksioon

BIODIISEL JA TALIRÜPS

Lea Narits

Viimastel aastatel on palju räägitud fossilsete kütuste peatse lõppemise ohust ja vajadusest leida alternatiivseid kütuseliike. On pöördutud taastuvate energiaallikate juurde. Kui elektrit ja toasooja same kas tuule- või veeturbiinidelt; turba, puidu, põhu, teravilja sorteerimisjääkide, biogaasi jne põletamisest, siis veotranspordi jaoks on välja pakutud biodiisel.

Biodiisli valmistatakse taimsetest või loomsetest õlidest ja rasvadest: õli keemilisel reageerimisel alkoholiga (etanool või metanool) saadakse ester – biodiisel, kõrvalsaadusena tekib glütseriin. Biodiisli on võimalik diiselmootorites kasutada neid ümber seadmestamata. Puhta biodiisli kasutamine nõuab mootorisse ainult uusi tihendeid ja kütusetorustikku (STEM).

Euroopa Parlament ja Euroopa Liidu Nõukogu võtsid 8. mail 2003 vastu direktiivi 2003/30/EC biokütuste ja muude taastuvate energiaallikate veonduses kasutamise edendamiseks. Selles direktiivis on määratletud biokütuse kohustuslik osakaal tarbitavas sõidukikütuses. Direktiivis seati Euroopa Liidu liikmesriikidele ka indikatiivsed eesmärgid veonduses kasutatavate biokütuste osakaalu tõstmiseks (2% -ne suurenemine dets. 2005 ja 5,75% dets. 2010) (EP ja EL direktiiv 2003/30/EÜ).

Ligikaudu 80% maailma biodiislist toodetakse rapsiõlist. EL keskmine rapsisaak on 3000...3500 kg/ha, rapsi kasvupind on pidevalt suurenemas. Sellele vaatamata pidurdab vedelate biokütuste tehnoloogia arengut Euroopas peamiselt tooraine saamise ebakindlus (EK koduleht).

Biodiisli tootmine on kallim, kui diiselmootori tootmine toornaftast, seega, selleks, et tootmine ennast ära tasuks, tuleks tooraine tootmine viia võimalikult vähe maksvaks. Lisaks tuleb kõikide õlirikaste kultuuride kasvatamisel välja töötada toodangu kaasproduktide (õlikook, glütseriin jne) kasutusvõimalused täiendava lisaväärtuse saamiseks. Nii nagu kõikide teiste energiakultuuride kasutamisel, on õlikultuuride kasutamisel biodiisli tootmiseks vajalik läbi analüüsida toodanguahela majandusliku tulukuse kõrval ka selle energeetiline efektiivsus (so. terviklikust tootmistsüklist saadava energeetilise toodangu energiasisalduse suhte tootmiseks kulunud energia hulka) (*bioenergybaltic*). Kui fossilseid kütuseid tarvitatakse ühe liitri biokütuse tootmiseks liiga palju, ei ole biodiisel enam keskkonnahoidlik kütus.

Eesti tingimustes on praegu levinuimaks õlikultuuriks suviraps, kuid kahjuks on tema kasvatamine üpriski töö-, energia- ja rahakulukas, pealegi ei ole keskmine saagikus kuigi kõrge (1,5 t/ha). Rapsi kasvupind Eestis ei tõuse tõenäoliselt üle 60 000 ha. Toodang saab suureneeda saagikuse suurenemise arvel. Eesti asub suvirapsi kasvuala põhjapiiril, rapsi kasvuaeg kestab meie tingimustes maist sep-

tembri lõpuni ja koristamise ajal on ilmad sageli ebasoodsad, tekib lamandumine, varisemine, kuivatuskulud suurenevad. Suvirapsi kasvatamine nõuab väga palju keemilist taimekaitset. Biodiisli puhul läheb õli kütuseks, tekib aga palju õlikooki mis on taimekaitsevahendite jääke täis, samuti jäävad kemikaalide jäägid mulda. Paljude preparaate koostises on osiseid, mis välistavad kindlad järelkultuurid (N: kartul, liblikõielised), see omakorda lõhub ja keerukustab veelgi külvikorda. Kõike seda arvesse võttes võib juhtuda, et põllumees jääb suvirapsi kasvatades majanduslikult miinustesse.

Biodiisli tootmine ja selle hind Eestis jääb suuresti sõltuma rapsiseemne maalmaturuhinnast. Kui seemnete kokkuostuhind tõuseb, siis tõuseb ka lõpp-toote - biodiisli hind, mis viimaks ületab tunduvalt tavadiisli hinda ja ei ole enam turul konkurentsivõimeline. Biodiisli tootmisele ja levikule Eestis aitavad kaasa praegu on kehtiv 'Alkoholi-, tubaka- ja biokütuseaktsiisiseaduse parandus (RT I 2004, 84, 569)' biokütuse aktsiisist vabastamise kohta ja energiakultuuride toetus (toetusõiguslike energiakultuuride miinimumsaagised põllumajandusministri 20. aprill 2007 määruse nr. 59 kohaselt on: raps, rüps 1200 kg/ha). Eestis oli 2005 a. õlikultuuride külvipind – 47 000 ha, saak 1,8 t/ha, 2006 a. – 62 000 ha, saak 1,4 t/ha (Statistikaamet).

Hetkel on rapsiseemne kokkuostuhind tootjale vägagi soodus, ka biodiisli hind on tunduvalt odavam tavadiislikütuse hinnast: biodiislikütuse jaehind oktoobris 2007 -10.80 kr/l (aprillis 9.20 kr/l). Rapsiseemne kokkuostuhind oktoobris 2007 -5225 kr/t (aprillis 3866 kr/t). Rapsiõli tööstusest väljamüügihind oktoobris 2007 –11 343 kr/t (aprillis 9317 kr/t). Rapsikoogi tööstusest väljamüügihind oktoobris 2007 -2969 kr/t (aprillis 2570kr/t). Bioetanool E85 jaehind oktoobris 2007 -10.13 kr/l (www.pikk.ee).

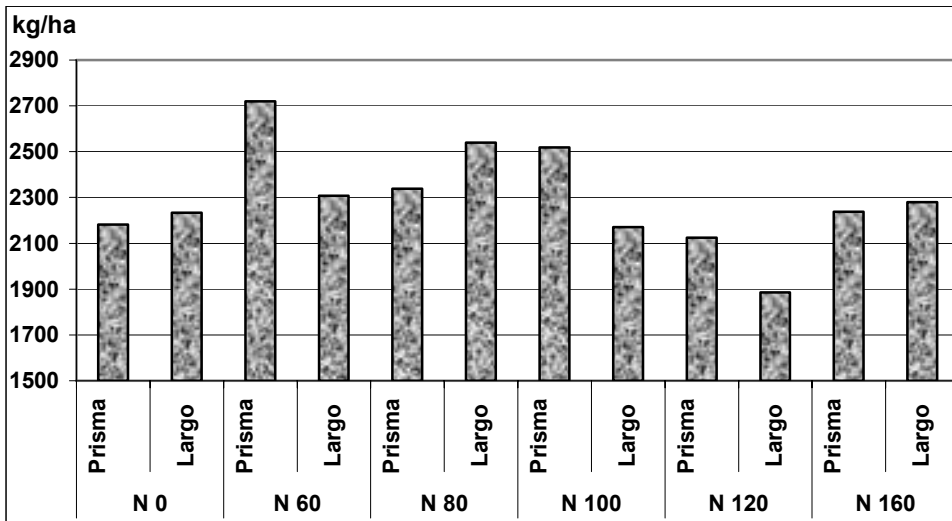
Eestis tuleks valida bioenergia tootmiseks välja eelkõige need energiakultuuride liigid ja sordid, mille kasutatav biomass on meie ilmastiku- ja mullastikutingimustes maksimaalne. Suvirapsi kõrval kasvatatakse Eestis ka muid õlikultuure: talirapsi, talirüpsi, õlilina, õlikanepit jne.

Taliraps annab Eesti tingimustes head saaki, juhul kui talv on soodus ja ta talvitub hästi ning metsloomade rüüstet ei esine tugeval määral. Taimekaitsest on talirapsile vajalikud: umbrohutõrje, sügisene kasvuregulaatoriga pritsimine, hiilamardika tõrje, kuivaliksuse, valgemädaniku ja teiste taimehaiguste tõrje tuleb teha konkreetsel vajadusel. Talirapsile tuleb tagada ka hea ja tasakaalustatud väetistega varustatus, sel juhul on võimalik saada saaki üle kolme tonni hektarilt, ning õlisisaldus seemnetes on ~50% kuivainest. Kahjuks ei ole talirapsil stabiilset talvekindlust, see on seotud tema bioloogilise isaärasusega: tema varre kasv algab juba sügisese vegetatsiooniperioodi ajal ja kasvukuhik, mis asub varre tipus, kerkib koos varre kasvuga üles, lumevaestel talvedel ei varja lumi kasvukuhikut külmade eest ning nii ongi sagedased tugevad külmakahjustused üheks oluliseks limiteerivaks faktoriks talirapsi kasvatamisel.

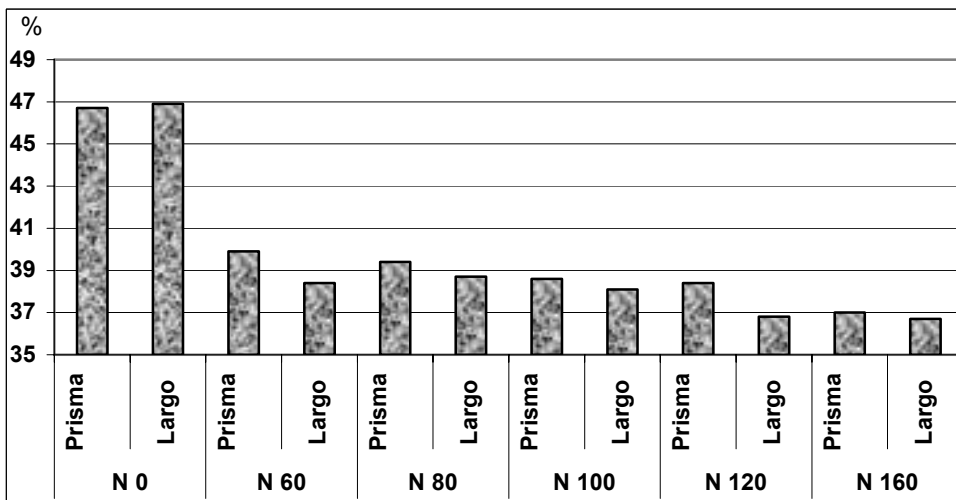
Talirüpsi kasvatamist limiteerib sobivate põldude piiratud hulk külvi ajaks. Kuna külv tuleb läbi viia augusti algul, on selleks ajaks vähe kultuure, mis on juba koristatud: varane oder, talioder, heintaimed, mõnel erandlikul aastal ka talinisu. Samas ei ole talirüps nii suure väetisevajadusega kui rapsid, ta annab rahuldava saagi ka taaskasutusse võetud jäätmaa esimese kultuurina, see loob juurde võimalusi põllumaa laiendamiseks. Lisaks tuleb välja tuua talirüpsi kasvatamise loodushoidlikkus – taimekaitsest on vaja läbi viia ainult umbrohutõrje, maakirbu ja hiilamardika rüüstet ei esine, peitkärsakate rüüste on minimaalne ja tõrjet ei ole vaja läbi viia. Taimehaigusi on siiani esinenud minimaalselt, kuid kui põllumehel on olemas kõrge põhjaga prits ja põld asub nakkusohtlikus piirkonnas, võib läbi viia pritsimise valgemädaniku ja kuivlaiksuse vastu (ainult konkreetse ohu korral, muidu kulutus ei õigusta ennast ja taimede mehhaaniline vigastamine teeb rohkem kahju kui pritsimine kasu toob). Külviks tuleks kasutada ainult kõrgekvaliteedilist seemet, sest nii väldime haigustekitajate (n. valgemädaniku tekitaja sklerootsiumid) toomist põldudele. Nagu katsetulemused on näidanud, annab talirüps head saaki ka madala väetusfooni korral (sel juhul on õlisisaldus eriti kõrge, kuni 55% kuivainest). Tasuvuselt on talirüpsi kasvatamine palju tulusam kui suvirüpsi kasvatamine, sest sama saak saadakse palju väiksemate kulutustega. Eesti tingimustes võiks kaaluda talirüpsi kasvatamist biodiisli tooraineks vajamineva õli saamiseks. Kindel sellealane soovitus vajab veel edasisi katseid ja uurimist. Koostöös Tallinna TÜ laboritega oleks võimalik teha põletamiskatseid erinevate suvi- ja talirüpsi ning talirüpsi sortidest saadud õlidele, et selgitada välja sobivaim, sest õli kvaliteet biodiisli toorainena sõltub paljuski sortide omadustest.

Talirüpsi õlisisaldus 2007 a.

Kõrvuti talirüpsi sordiaretusega oleme läbi viinud ka agrotehnika alaseid uurimusi, et anda põllumeestel teavet, kuidas sordid erinevates tingimustes käituvad. Katsetest on selgunud, et kõige rohkem mõjutab talirüpsi seemnesaaki, õlisisaldust ja –saaki kevadine lämmastikuannuse suurus. 2007 a. kevadel kasutasime väetisena ammooniumnitraati (N 34,4%). Joonistel 1, 2 ja 3 on näidatud talirüpside ‘Prisma’ ja ‘Largo’ tulemused 2007 aastal. Lämmastikukogused on antud toimeines kg/ha, kõik andmed on arvatatud niiskusesisalduse 7,5% juures. Seemnesaagid ei kujunenud Jõgeval väga suurteks, selle põhjustas taimede murdumine juunis (kõdrad olid saavutanud oma maksimumsuuruse ja valmistusid küpsema) tugevate tuulte mõjul, mistõttu seemned ei saanud korralikult täis kasvada. Suurima seemnesaagi andis Prisma foonil N 60 – 2720 kg/ha. Kui teistel aastatel oli saagitõus ka N 160 foonil siis sel aastal ei kasutanud taimed kõrget lämmastikufooni ära ja saagid jäid keskmisteks. Norm N 120 andis kõige väiksema saagi mõlemal sordil. N 0 foonil andsid mõlemad sordid hea saagi: ‘Prisma’ 2182 ja ‘Largo’ 2234 kg/ha, see on taas tõestuseks, et talirüps on sobilik kultuur ka maheviljeluses.



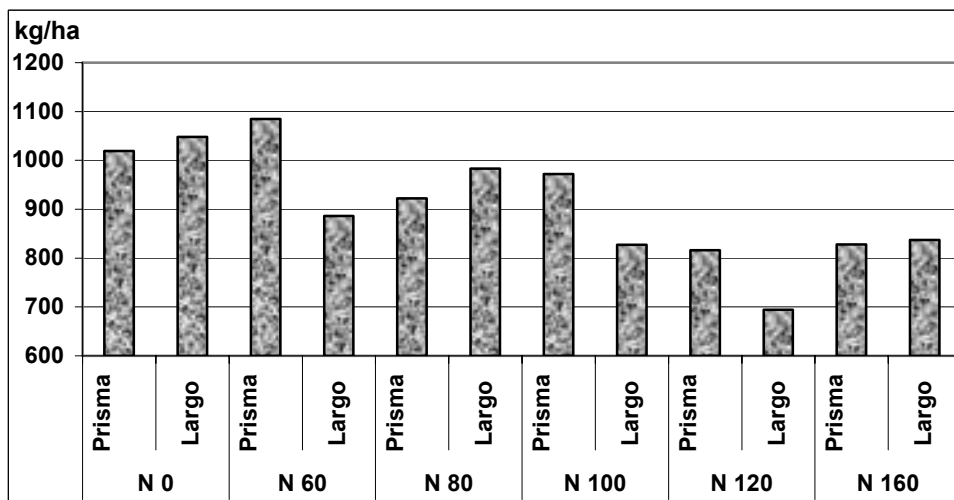
Joonis 1. Talirüpside ‘Prisma’ ja ‘Largo’ seemnesaagid kg/ha 2007 a. erinevate kevadiste lämmastikuannuste korral



Joonis 2. Talirüpside ‘Prisma’ ja ‘Largo’ õlisisaldused (%) 2007 a. erinevate kevadiste lämmastikuannuste korral

Vaadates õlisisaldusi, näeme, et 2007 a. jäi see alla keskmise (mis katses on tingitud seemnete hädavalmimisest). Ainult N 0 foonil näitasid mõlemad sordid head õlisisaldust: ‘Prisma’ 46,7 ja ‘Largo’ 46,9%. Eelnevatel aastatel on ‘Prisma’ ületanud N 0 foonil ‘Largot’ õlisisalduselt, 2007 aastal on olukord vastupidine (vahe on küll ainult 0,3%). Teistel N foonidel jäid mõlema sordi õlisisaldused alla kokkuostus nõutava 40% piiri, N 60 foonil ‘Prisma’ küll ainult 0,1%-ga (39,9%

õlisisaldus). Taas tuleb jooniselt 2 välja tendents- mida rohkem lämmastikku me taimedele anname, seda väiksemaks jääb õlisisaldus seemnetes.



Joonis 3. Talirüpside 'Prisma' ja 'Largo' õlisaagid kg/ha 2007 a. erinevate kevadiste lämmastikuannuste korral

Suurima õlisaagi andis 2007 a. 'Prisma' N 60 foonil – 1085 kg/ha. 2007 aasta kujunes erandlikuks seetõttu, et N 0 foonil kasvanud taimed moodustasid kokkuvõttes suuremad õlisaagid kui enamik lämmastikku saanud taimed: 'Largo' 1048 ja 'Prisma' 1019 kg/ha.

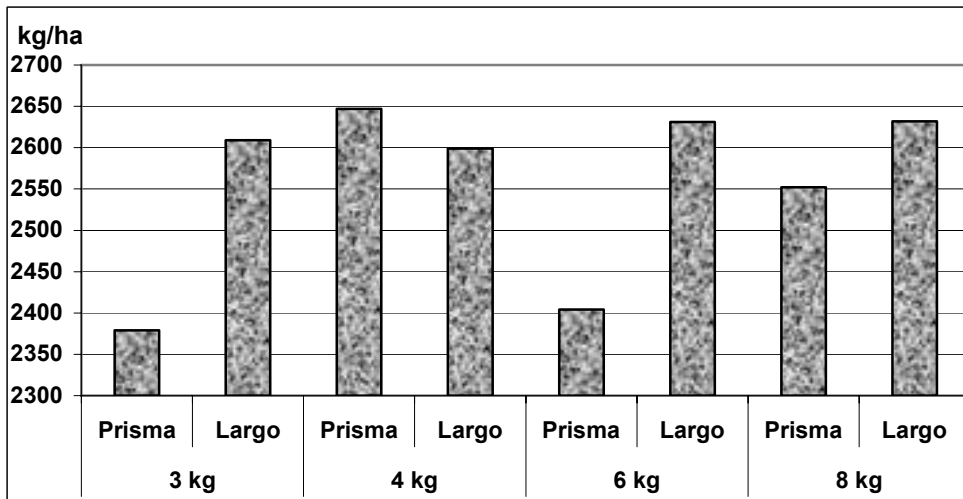
Külvisenormide katses olid vaatluses variandid 3, 4, 6 ja 8 kg seemet ha, sordid taas 'Prisma' ja 'Largo', andmed joonistel 4 ja 5. Suurimad seemnesaadid andsid: 'Prisma' 4 kg/ha variandis – 2642 kg/ha ja 'Largo' 6 kg/ha variandis – 2632 kg/ha. 'Largo' paistab selles katses silma stabiilsusega, tema saak muutub ainult ~30 kg erinevate külvisvariantide vahel.

Õlisisaldused on mõlemal sordil igas variandis head, 'Prisma' 44,6...45,2% ja 'Largo' 43,1...44,6%. Variandis 6 kg/ha on 'Prisma' 45,2% aga 'Largo' 43,1%. Variandis 4 kg/ha, ehk suurima seemnesaagi juures, on 'Prisma' õlisisaldus 45,1%.

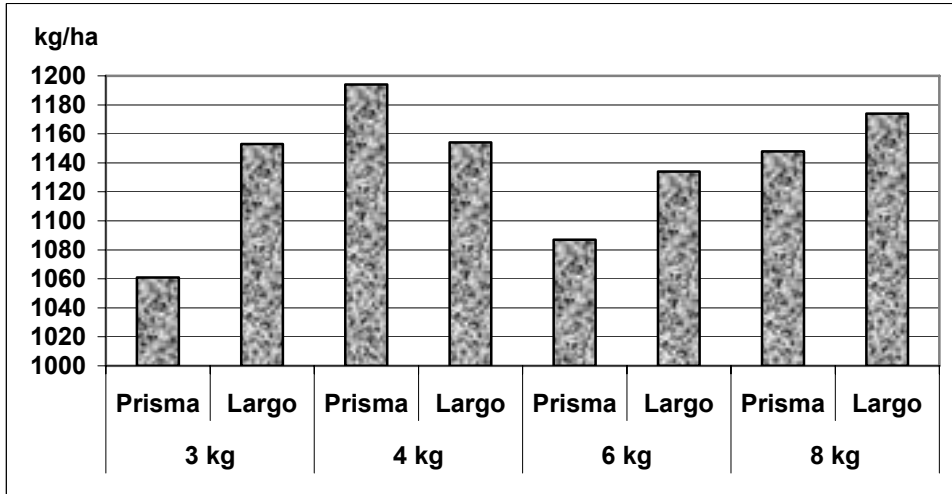
Kuna nii seemnesaadid kui õlisisaldused olid katses head, siis ka arvutuslikud õlisaagid kujunesid üle keskmiste suurteks. 'Prisma' oli suurim õlisaak variandis 4 kg/ha – 1194 kg/ha 'Largo' variandis 8 kg/ha- 1174 kg/ha. Nagu seemnesaakide juures, nii ka õlisaakidel on 'Largo' puhul kõikumine variantide vahel ~40 kg/ha.

2007 a. külvisenormi katse tulemusi vaadates näeme, et külvisenorm 4 kg/ha annab häid tulemusi nii seemnesaagi kui õlisaagi näol. Sort 'Prisma' on selles variandis väga 'hüplevate' tulemustega, 'Largo' seevastu näitab üles stabiilsust,

mis annab kinnitust väitele, et talirüpsi külvisenormi võib vähendada 4 kg/ha. Normi 3 kg/ha võib soovitada ainult väga headele põldudele ja täppiskülviku olemasolu korral.



Joonis 4. Talirüpside 'Prisma' ja 'Largo' seemnesaadid kg/ha 2007 a. erinevate külvisenormide korral



Joonis 5. Talirüpside 'Prisma' ja 'Largo' õlisaadid kg/ha 2007 a. erinevate külvisenormide korral

Kokkuvõtteks võib öelda, et talirüps annab keskmised seemne- ja õlisaadid ka ebasoodsates tingimustes. Majanduslikku kokkuhoidu saab suurendada, vähendades külvisenormi 6 kg-lt/ha 4-le, lämmastikuannused üle 60 kg/ha ei ole talirüpsi puhul otstarbekad.

KIU- JA ÕLIKANEPI SAAGIKUS, SAAGIKVALITEET NING SOBIVUS ERINEVATE TOODETE LÄHTEMATERJALINA KASUTAMISEL

Kalju Paalman, Erkki Mäeorg

Sissejuhatus

Kanep (*Cannabis sativa*) on Eestis suhteliselt uus kultuur, mistõttu on oluline kasvatamise baastadmiste saamine ning taime iseärasuste dokumenteerimine. Kuna kirjanduse andmetel pakub kanep väga mitmesuguseid kasutusvõimalusi, lasub tähtis roll ka toormaterjali omaduste dünaamika uurimisel ning tootearendusel. Sellest tulenevalt oli antud katse eesmärgiks väljaselgitada Eesti kliimatingimustes sobivate kiu- ja õlikanepisortide konkurentsivõimeliste saakide saamise tingimused. Lisaks oli uurimisel objektiks kiukanepisaaduste kasutamine erinevates tööstusharudes ning seemnekanepi keemiline koostis, rõhuasetusega loomade söötmisel. Katse oli jätkuks 2005. aastal alustatud põldkatsetele.

Materjalid ja meetodika

2007. aastal rajatud katses uuriti kiukanepi biomassi ja kiusaagikuse ning õlikanepi seemnesaagikuse sõltuvust külvitihedusest ning lämmastikväetise normist. Põldkatses kasutati prantsuse kiusorti 'Santhica 27' ja seemnesorti 'Finola' Katseskeemi kohaselt oli põld jaotatud 6 x 3 m suurusteks katselappideks, mis esinesid neljas korduses. Erinevates variantides kasutati külvisenorme 150, 200 ja 250 id.s. m⁻² ning väetustasemeid 0, 70 ja 90 kg N ha⁻¹. Katse külvati 21-22. mail ning koristati vahemikus 1.-10. oktoober. Määratavateks parameetriteks olid kuivainesaagikus, kiusaagikus, seemnesaagikus ning samuti mõõdeti taimede kõrgust.

'Finola' seemnete pressimisel saadud kookide sobivust loomasöödana hinnati EMÜ VLI söötmissosakonnas (prof. Olav Kärt). Seemnetest õli pressimisel kasutati 5 erinevat temperatuurirežiimi (25 °C, 40 °C, 60 °C, 80 °C, 100 °C). Vastavalt tellimusele analüüsiti laboris lisaks kanepikoogile võrdlevalt ka lina ja tudrakoogi keemilist koostist ja toiteväärtust ning nimetatud õlikultuurides oleva õli rasvhappelist koostist.

Kiumaterjali hinnati koostöös ettevõttega OÜ Saviukumaja. Testiti kanepiluust ja -kiust valmistatud ehitusploki omadusi ja kasutamisevõimalusi. Täpsemalt oli huvialuseks objektiks kanepiluu kui kergsaviploki täitematerjal.

Katsetused materjali sobivuse hindamiseks vatiini tootmiseks teostas lepingu alusel Võrus tegutsev OÜ Vestra EX. Kanepikiud puhastati raputusseadmel TL - 135G ja kraasiti kraasimisseadmel villaku moodustamiseks. Villaku tihendamiseks kasutati nõeltöötlemise masinat IM-1800, mille tulemusena saadi kanepivatiin paksusega 7-8 mm.

Tulemused

Kiukanepi sordi 'Santhica 27' erinevate külvisenormide puhul saadi väetamise keskmisena vastavalt 5,6, 7,2 ja 7,4 t ha⁻¹ (tabel 1). Külvitiheduse suurendamine tagas biomassi suurenemise 29-32%. Kuivainesaagikuse poolest osutusid kõige soodsamaks maksimaalse külvitiheduse (250 id.s. m⁻²) ja suuremate väetisnormidega (70, 90 kg N ha⁻¹) variandid, kus saadi 8,9 t ha⁻¹ KA.

Tabel 1. Kiukanepisordi 'Santhica 27' biomassi saagikus (t ha⁻¹)

Külvisenorm	N kg ha ⁻¹			Keskmine
	0	70	90	
150	3,6	6,0	7,1	5,6
200	5,0	7,7	8,9	7,2
250	5,3	8,1	8,9	7,4
Keskmine	4,6	7,3	8,3	6,7

Erinevate lämmastikunormide juures saadi kuivainesaagikuseks külvisenormide keskmisena vastavalt 4,6, 7,3 ja 8,3 t ha⁻¹ KA. Lämmastikväetise kasutamise arvelt suurenes biomassi kogusaak 59-80%.

Samalaadselt kuivainesaagikusega sõltus ka kanepikiu saagikus oluliselt külvitihedusest ning lämmastikuga väetamisest (tabel 2). Külvitiheduse suurendamine kuni normini 200 id.s. m⁻² tõstis kiusaagikust 0,5 t ha⁻¹ (s.o. 29%, võrreldes minimaalse normiga). Külvitiheduse suurendamine normini 250 id.s. m⁻² ei õigustanud ennast ning ei taganud statistiliselt usutavaid saagierinevusi. Teadaolevalt mõjutab külvitihedus küll kiukvaliteeti ning sellest tulenevalt selle ketramisomadusi, kuid antud katse raames kiukvaliteedi parameetreid ei vaadeldud.

Tabel 2. Kiukanepisordi 'Santhica 27' kiusaagikus (t ha⁻¹)

Külvisenorm	N kg ha ⁻¹			Keskmine
	0	70	90	
150	1,1	1,8	2,2	1,7
200	1,5	2,3	2,7	2,2
250	1,6	2,4	2,7	2,2
Keskmine	1,4	2,2	2,5	2,0

Erinevate lämmastikunormide puhul saadi kiudu vastavalt 1,4, 2,2 ja 2,5 t ha⁻¹. Lämmastikväetiste arvelt suurenes kanepikiu saagikus külvisenormide keskmisena 57% (70 kg N) ja 79% (90 kg N). Suurim kiusaak saadi katsevariandis, kus kasutati väetisnormi 90 kg N ha⁻¹ ja külvisenormiks oli 250 id.s. m⁻². Järgmiseks määratavaks parameetriks oli taimede kõrgus (tabel 3).

Tabel 3. Kiukanepisordi 'Santhica 27' taimede kõrgus (m)

Külvisenorm	N kg ha ⁻¹			Keskmine
	0	70	90	
150	1,2	2,0	2,5	1,9
200	1,1	2,1	2,6	1,9
250	1,1	2,1	2,5	1,9
Keskmine	1,1	2,1	2,5	1,9

Katsetulemustest selgus, et kanepitaimede kõrgus ei sõltunud usutavalt külvitihedusest, kuid erinevad N-väetisenormid tagasid taimede kasvu vastavalt 1,1, 2,1 ja 2,5 meetrini. Seega, mineraalne lämmastik suurendas taimede kõrgust 91-127%.

Sordi „Finola” põldkatsete tulemused 2007. a.

Katsetulemustest ilmnis, et õlikanepi puhul andsid külvisenormid 150-250 id.s. m⁻² seemnete saagikuseks lämmastikväetise variantide keskmisena vastavalt 1,5, 2,0 ja 2,4 t ha⁻¹. Leiti, et külvitiheduse suurendamine tagas seemnesaagikuse 33-60%lise tõusu (tabel 4). Seemnesaagikuse keskmisena saadi erinevate väetustasemet juures vastavalt 1,5, 2,1 ja 2,3 t ha⁻¹. Lämmastikväetise kasutamise arvelt suurenes saagikus seega 40-53%.

Tabel 4. Õlikanepisordi 'Finola' seemnesaagikus (t ha⁻¹)

Külvisenorm	N kg ha ⁻¹			Keskmine
	0	70	90	
150	1,2	1,6	1,8	1,5
200	1,5	2,2	2,4	2,0
250	1,8	2,6	2,8	2,4
Keskmine	1,5	2,1	2,3	2,0

Suurim seemnesaak (2,8 t ha⁻¹) saadi katselapilt, kus kasutati külvisenormina 250 id.s. m⁻² ja väetusnormi 90 kg N ha⁻¹. Saadud tulemuste põhjal võib soovitada suuremate seemnesaakide ja agronoomiliselt kui ka majanduslikult efektiivsete väetiskoguste selgitamiseks edaspidi katsetes kasutada ka suuremaid väetisnorme ning ka suuremat külvitihedust.

Materjalide sobivuse hindamine

Kanepikiu ja -luu segust ehitusploki valmistamisel võiks sideainena kasutada nii savi kui ka lupja. Sideaine (savi) aetakse vedelaks (hapukoore sarnaseks) ning segatakse käsitsi või masinaga ühtlaseks massiks. Segamisel võib tekkida masinal raskusi kiuga, mis kipub end ümber võlli mässima. Probleemi on võimalik

kõrvaldada kiu lühemaks tükeldamisel. Valmis massi saab vormida samuti käsitsi või masinaga. Plokimasinaga saab kergsavigule rakendada suuremat survet, mistõttu saab segu valmistada väiksema savi kontsentratsiooniga. See annab plokile kerguse ning tagab paremad soojapidavusomadused.

Katsetamisel selgus, et üksnes kanepiluu ei osutunud nii heaks kui kombineeritult kanepiluu ja kanepikiud koos. Vähesel määral segus olnud kiud armeeris blokki sedavõrd, et sideainena kasutatud savi sai olulisel määral vähem kasutada. Kogu materjali pudedus oli kanepikiu kasutamise korral kadunud. Kanepikiu- ja luuga valmistatud ehitusblokk kujunes tavasaviblokkidest kergemaks ning soojapidavamaks. Kergsavigust (kanepiluu, linaluu ja savi) saab valmistada hea sisekliimaga hooneid, mille hingamisomadused on suurepäraseks ning soojapidavus tampsavitehnikaga võrreldes oluliselt suurem. Kanepiluu kui kanepikasvatamise jääkprodukti kasutamine ehitusmaterjalina on ülal mainitud positiivsete omaduste tõttu igati soovitatav.

Kanepiluu sobivus vatiini tootmiseks

Katsetes kasutatud kanepikiud vajaksid töötlemise hõlbustamiseks ja parema lõpptulemuse saavutamiseks täiendavat järelkuivatamist vähemalt 16% niiskussisalduseni. Kanepikiu pikkus sobis hästi kraasimisseadmel töötlemiseks, kuid selle liigse jämeduse ning vähese leostumisastme tõttu vajaks materjal töötlemise lihtsustamiseks ja lõpptulemuse saavutamiseks täiendavat muljumist murrumasinal. Nimetatud aspektide arvessevõtmisel võib kanepikiud olla alternatiivseks tooraineks vatiini tootmisel. Samuti tasub kaaluda katsetamist paksema kanepivilla tootmiseks. Mujalt maailmast on selles valdkonnas saadud mitmeid positiivseid tulemusi. Kanepikiu töötlemise ja puhastamise käigus järelejääva kanepiluu võiks leida kasutamist küttematerjalina, loomadele (hobustele) allapanuks jm otstarbeks.

Kanepikookide hindamine loomasöödana

Toiteväärtuse seisukohalt on analüüsitud kanepikoogipartiid küllaltki erinevad (tabel 5). Nähtavasti mõjutab seda teatud määral õli pressimisel kasutatud seadmete töörežiim, kuid teisalt näib olevat tegu ka erinevatest sortidest valmistatud koogipartiidega. Näiteks, sisaldas üks proovidest üllatavalt palju toorproteiini (37,5% KA) piisavalt kõrge õlisisalduse (16,51% KA) juures. Õli täieliku eraldamise korral ei jääks kanepisroti proteiinisaldus alla näiteks sojasroti proteiinisaldusele. Seega võiks kanep pakkuda huvi loomakasvatuses proteiinsöödana. Selle sobivuse selgitamiseks oleks vajalik teha täiendavaid uuringuid. Kanepikook paistab silma suure toorkiusisalduse poolest, mistõttu selle energietiline väärtus on madalam kui näiteks lina- ja rapsikoogil. Energiasisalduse poolest on kanepikook võrreldav päevalillekoogi/srotiga.

Tabel 5. Erinevatel pressimistemperatuuridel saadud kanepikookide keemiline koostis

Parameeter	Kook (100°C)	Kook (80°C)	Kook (60°C)	Kook (40°C)	Kook (25°C)
Toorproteiin, %	34,31	31,63	31,50	29,42	29,11
Toortuhk, %	6,12	5,59	5,77	5,56	5,23
Toorkiud, %	20,45	19,76	18,51	21,93	19,66
Toorrasv, %	15,11	15,35	18,24	20,36	22,53
N-ta ekstr. ained, %	15,51	19,22	17,49	13,79	14,47
Kaltsium, g/kg	2,62	2,21	2,19	2,17	2,17
Fosfor, g/kg	12,34	10,97	10,81	9,98	9,42
Kuivaine, %	91,50	91,55	91,51	91,06	91,00

Erinevate õli- ja koogiproovide vahel suuri erinevusi rasvhappelise koostise osas polnud. Näib, et sort ja pressimisrežiim rasvhappelist koostist ei mõjuta või mõjutab seda väga vähe. Küll võib aga täheldada, et pressimise käigus eraldub seemnetest mõnevõrra enam polüküllastamata rasvhappeid ja vähem küllastunud rasvhappeid, millele vihjavad vastavad kanepikoogi näitajad.

Kokkuvõte

Kiukanepisaagikuse ja biomaasi seisukohast osutusid sobivamateks külvi- tihedusega 200 id.s. m⁻² ja väetusnormiga 90 kg N ha⁻¹ variandid, mis tagasid kuivainet ja kiudu vastavalt 8,9 t ha⁻¹ ja 2,7 t ha⁻¹. Kõrgeima seemnesaagikuse (2,8 t ha⁻¹) tagasid aga maksimaalne külvi- tihedus ja kõrgeim kasutatud lämmastik- väetise norm.

Asjatundjate hinnanguil on kanepikiud (või kiu ja luu segu) eelkõige oma kerguse, tugevuse, veeimavusvõime ning materjali “hingamise” tõttu katsetes testitud rakendusvaldkondades väga sobiv toormaterjal. Kanepikookide hindamisel tuleks märkida, et see võib saada loomakasvatuses arvestatavaks energia- ja proteiinsõodaks rapsi- ja linakoogi kõrval, kuid selle kasutuse otstarbekust (ka ohutust, s.t. mittetoitumuslike faktorite sisaldust) on tarvis selgitada täiendavate uuringutega.

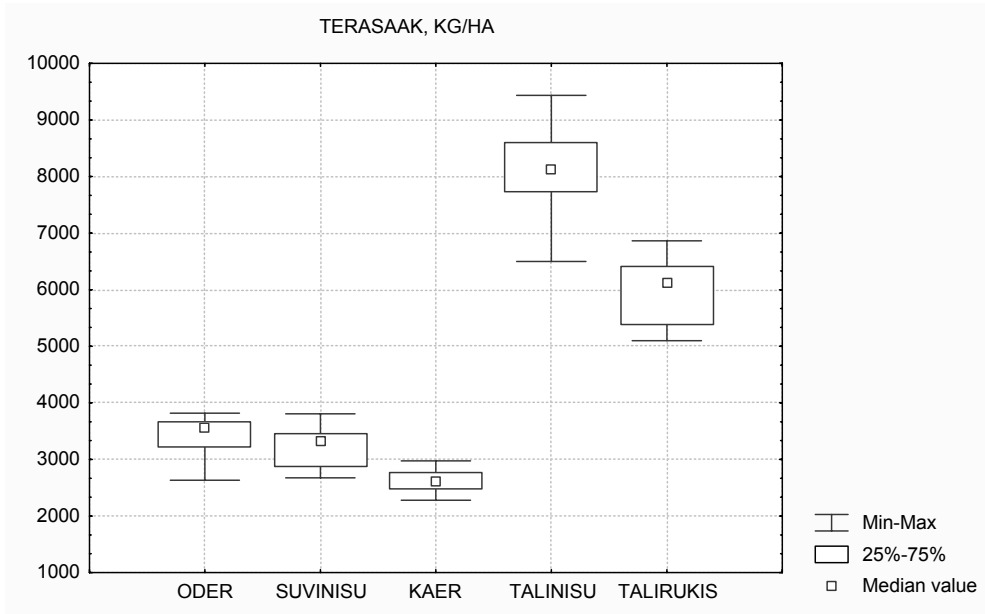
*Artiklis toodud tulemuste saamisel soovime koostöö eest tänada OÜ Saviukuma-
maja, OÜ Vestra, prof Olav Kärt (EMÜ).*

*Uuringuid rahastasid Maaelu Edendamise Sihtasutus ning PRIA (Turuarendus-
toetus).*

TERAVILJADE JA NENDE SORTIDE PÕHURESSURSS NING SOBIVUS KÜTMISEKS

Kaili Koppel, Anu Koitjärv, Arne Raidvere, Mati Koppel

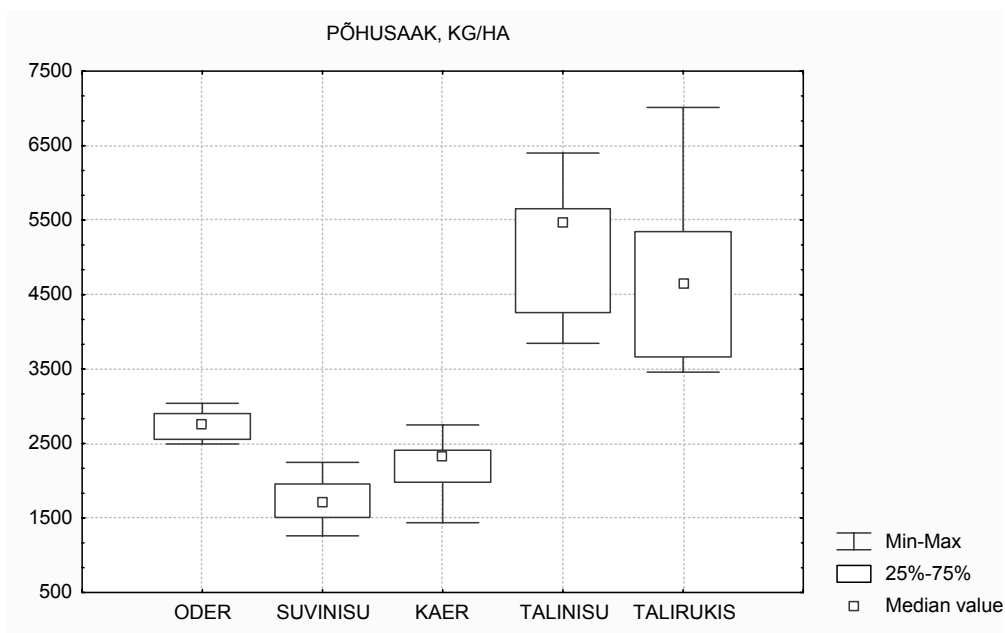
Bioenergia pideva aktualiseerumisega seoselt tõuseb järjest teravamalt päevakorda põllukultuuride kasutamine soojusenergia tootmiseks. Antud töös hindasime teraviljade (suvi- ja talinisu, oder, kaer ja talirukis) põhusaaki ja selle sobivust soojusenergia tootmiseks. Kõigil kultuuridel analüüsiti Jõgeva Sordiaretuse Instituudi kollektiivkatsetes 10 sordi andmeid. Kõikidel kultuuridel valiti Eestis enamkasvatatavad sordid. Teraviljapõhu kasutatavuse hindamiseks soojusenergia tootmiseks määrasime teraviljakultuuridel tera- ja põhusaagi suuruse ning tera- ja põhusaagi vahekorra ning nende näitajate varieeruvuse sortide piires. Nii tera- kui põhusaagi puhul arvestasime kuivainsaaki.



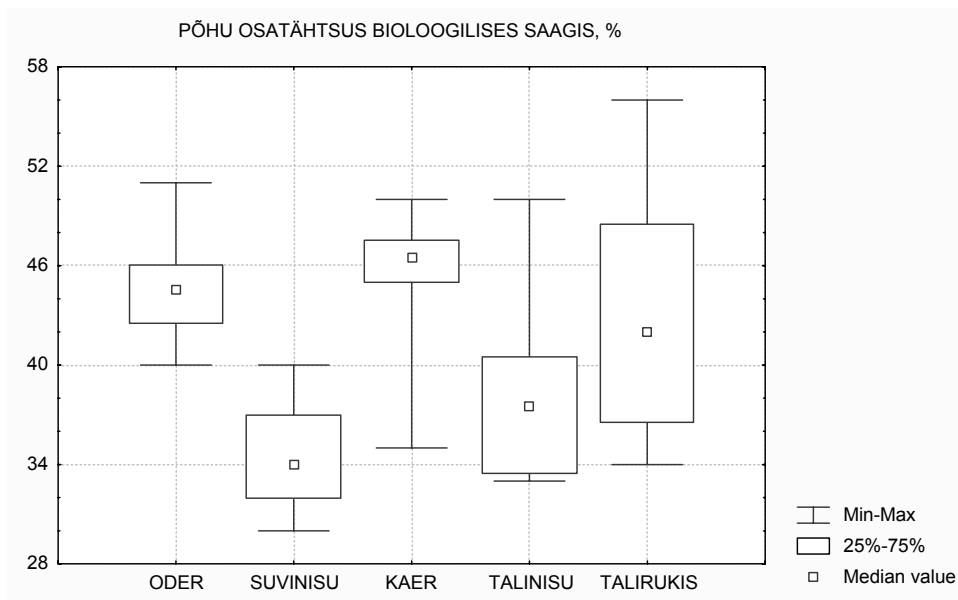
Joonis 1. Teraviljakultuuride terasaak kuivaines Jõgeva SAI katsetes 2007. a

2007. a. põuane suvi oli äärmiselt ebasoodne suviviljadele, mistõttu terasaagid jäid taliviljadest poole väiksemaks. Kõrgeimad terasaagid andis talinisu, madalaimad kaer (joonis 1) Samas oli taliviljasortide saakide varieeruvus oluliselt suurem kui suviviljadel. Kõrgeimad põhusaagid saadi keskmisena talinisult, samas andis absoluutselt kõrgeima põhusaagi talirukis Sangaste ((joonis 2). Talirukkil eristusid põhusaagilt väga selgelt erinevate aretusprogrammide sordid; uued saksa sordid Picasso ja Matador olid poole madalama põhusaagiga kui Sangaste ja Soome talirukisordid Riihi ning Kartano. Madalaimad põhusaagid olid suvinisul

ja kaeral, mis kannatasid Jõgeval valitsenud kuiva suve tingimustes ka kõige tugevamini põua käes.



Joonis 2. Teraviljakultuuride põhusaak kuivaines Jõgeva SAI katsetes 2007.a.

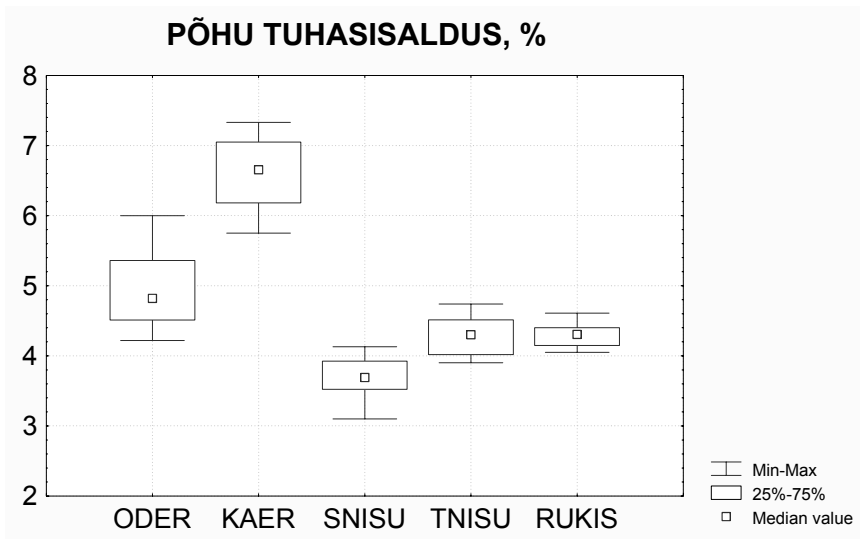


Joonis 3. Põhu osatähtsus teraviljakultuuride bioloogilises saagis

Väikseim põhu osatähtsus bioloogilises saagis oli suvi- ja talinisul (joonis 3). Talinisul oli aga sortide vaheline varieeruvus tunduvalt suurem, seda tulenevalt sordi Gunbo suurest erinevusest teistest sortidest. Suurim põhu osatähtsus on

talirukkil, kus on ka suurim sortide vaheline varieeruvus. Kaerasortidest oli teistest tunduvalt väiksema põhu osatähtsusega sort Aragon. Väetiskatsete andmetel suurenes suviviljadel (kaer, oder, suvinisu) väetisfooni tõustes 0-140 kg N/ha bioloogilises saagis põhu osatähtsus 4-5%. Andmeid põhusaagi suuruse ja selle osatähtsuse kohta bioloogilises saagis saab kasutada põldudelt saadava põhuresursi arvutamiseks.

Põhu kasutamisel põletamisel soojusenergia saamiseks on olulisteks parameetrikts selle tuhasisaldus ning tuha keemilisest koostisest (eelkõige K sisaldus) tulenev sulamistemperatuur. Meie katses oli kõrgeima tuhasisaldusega kaera põhk (joonis 4). Kõrge oli ka odrapõhu tuhasisaldus. Nisu ning rukkipõhu tuhasisaldused jäid ühtlaselt madalale tasemele. Väetustaseme suurenemisega 0-140 kg N/ha kasvas suviviljade põhu tuhasisaldus kuni 2%. Saadud tulemused erinesid oluliselt Soomes saadud andmetest (Alakangas, 2000), kus nisupõhu tuhasisalduseks mõõdeti 6,5%, odrapõhul 5,2%, kaerapõhul 4,9% ning rukkipõhul 4,5%.



Joonis 4. Teraviljakultuuride põhu tuhasisaldus Jõgeva SAI katsetes 2007.a.

Soome andmeil on rukki- ja nisupõhk ka suure energeetilise väärtuse ja nende tuhk ligemale 200°C kõrgema sulamistemperatuuriga kui odra- ja kaerapõhu tuhad (Alakangas, 2000). Kõrge tuhasisalduse ning madala tuha sulamistemperatuuriga odra- ja kaerapõhu kasutamine tekitab küttekolletes probleeme suurte koguste paakuva tuha tõttu. Seetõttu ei sobi need põletamiseks.

Keskkonnakaitse seisukohalt on põhu kütteks kasutamisel vaja vältida muldade vaesustumist taimetoitainete liigse eemaldamisega põllult. Tuginedes E. Alakangase (2000) andmeile erinevate teraviljaliikide põhu keemilise koostise

kohta arvutasime põhuga põllult eemaldatavate toitelementide kogused ning saadava põhu kütteväärtuse (tabel 1). Kuna teravilja kasvatatakse eelkõige terasaagi saamiseks, siis võtsime kõigile teraviljaliikidele arvestuste aluseks võrdse saagi 3000 kg/ha.

Tabel 1. 3000 kg/ha terasaagi korral põhuga põllult eemaldatav toitelementide kogus ning saadava põhu kütteväärtus

	C, kg/ha	SiO ₂ , kg/ha	K ₂ O, kg/ha	CaO, kg/ha	MgO, kg/ha	Kütteväärtus, MWh/ha
Oder	1038	53,8	44,6	11,2	3,0	8,9
Kaer	1147	61,8	66,8	20,4	5,0	9,2
Suvinisu	722	43,9	8,5	2,8	1,3	6,1
Talinisu	848	51,6	10,0	3,2	1,5	7,2
Talirukis	1058	58,0	18,1	7,0	2,6	8,9

Arvutuste kohaselt viiakse sama terasaagi juures toodetava põhuga kaera ning odra korral põllult ära 2-4 korda rohkem taimetoitaineid kui nisu või rukkipõhuga. Seetõttu ei saa keskkonnakaitselistel kaalutlustel soovitada odra- ja kaerapõhu põllult eemaldamist.

Kokkuvõte ja järeldused

Uurimise tulemusena kogusime esialgsed lähteandmed mida saab kasutada Eestis kasvava põhuressursi arvutamisel.

Odra ja kaera põhku ei soovita põletamiseks kasutada madala saagi, suure tuhasisalduse ja ebasobiva tuha keemilise koostise tõttu. Odra ja kaerapõhu tuha keemiline koostis tingib tuha madala sulamistemperatuuri ja sellest tuleneva tehnoloogilise sobimatuse põletamiseks. Samuti on odra ja kaerapõhk sobimatud keskkonna aspektidest lähtuvalt, kuna nende puhul viiakse põllult ära teiste kultuuridega võrreldes palju suuremad taimetoitainete kogused.

Rukki- ja nisupõhu osas on vajalik rakendusuuringute jätkamine aastate mõju selgitamiseks ning usaldusväärsemate andmete saamiseks. Täpsemat selgitamist vajab ka väetamise mõju põhu tuhasisalduse ning põletusomaduste kujunemisele.

Kasutatud kirjandus

Alakangas, E. 2000. Characteristics of fuels used in Finland. Jyväskylä: VTT Energy, 172 p.

Uuringuid rahastas Maaelu Edendamise Sihtasutus

ERINEVATE VÄETISTE MÕJU ENERGIAHEINAKS KASVATATAVA PÄIDEROO TAIMIKU KUJUNEMISELE

Rene Aavola

Sissejuhatus

Vabariigi Valitsus kiitis 25.01.2007.a. heaks biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013. Arengukava rakendusastuseks olev Maaelu Edendamise Sihtasutus tellib biomassi ja bioenergiaga seotud uuringuid vastavalt arengukava täitmise analüüsist ilmnevale vajadusele. Kompleksuuringud katavad tervet bioenergia tootmise valdkonda. Hinnatakse maa- ja biomassi ressursi, katsetatakse energiakultuure, kasvatamise tehnoloogiat ja selle rakendatavust ning antakse ülevaade turu olukorrast.

Arengukava kolmas lähteülesanne keskendub energiakultuuride uuringutele (sobivad taimeliigid/sordid, agrotehnika ja -tehnoloogia, tasuvus). Jõgeva Sordiaretuse Instituudilt tellitud uuring käsitleb lisaks teraviljadele ja kanepile ka päideroo kasutusvõimalust energiakultuurina. Soomes on just see liik osutunud perspektiivseimaks teiste heintaimede seas biomassi tootmist silmas pidades.

Eestis on A. Astoveri jt. Eesti Maaülikooli uurimisgrupi liikmete andmeil PRIA toetusõiguslikel põllumassiividel kasutamata maad 286 000 ha, millest täielikult kasutamata massiivid moodustavad 123 000 ha (www.bioenergybaltic.ee). Eesti maakondade põllumassiividest on tervenisti kasutamata 5-25 % ja kasutamata pinna osatähtsus põllumassiivide piires varieerub vahemikus 14-41%. Ühe võimalusena tasuks söötis seisvaid põlde, eriti kaugemal asuvaid tootmisüksusi kasutada energiaheina kasvatamiseks. Kui põllumaal tootmistegevuse taaskäivitamiseks kohaste kultuuride valik on rikkalik, siis liigniisketel, üleujutatavate muldadel ja ebasoodsa mikroklimega soomaadel valitsevate tingimustega lepivad vähesed liigid. Heintaimed on üheks vähestest alternatiividest. Mahajäetud turbavälju on Eestis eelmainitud allikale tuginedes 3000 ha. Eesti Turbaliidu juhatuse esimees T. Saarmets (2007) viitab teadlaste hinnangule, mille kohaselt endiste turbamaardlate pindala on 8000-9500 ha. Osa sellest pinnast on ise korrastunud, osa kaevandajate poolt korrastatud. Aastas tuleks plaani-päraselt korrastada vähemalt 500 ha ammendatud freesturbavälju, mis hõlmaks ka tootmisest varem väljalangenud alasid.

Energiaheina kevadise koristamise tehnoloogia

Soome Maa- ja Toiduainemajanduse Uurimiskeskuses (MTT) alates 1993. a. kogutud uurimisandmete põhjal on päideroo abil energiaheina tootmise agrotehnika komplekselt välja töötatud (www.mtt.fi). See seisneb rohumaa rajamises kõigi tavapärase agrotehnikavõtete rakendamisega. Erandlik on aga koristusaeg – varakevad. Taimed paigutavad sügisel suure osa maapealsetes organites si-

salduvaist toitainetest maa-alustesse organitesse – juurtesse ja risoomidesse. Talve jooksul varisevad ka mineraalaineterikkad lehed, mistõttu kevadel koristatav kuluhein koosneb peamiselt vähese tuhasisaldusega kõrtest. Lisaks parematele põlemistehnilistele parameetritele on kevadel koristatav kuluhein madala niiskusesisaldusega (10-20%). Suvel tuleb samasuguse tulemuseni jõudmiseks heina kaarutada ja vajadusel täiendavalt ventileerida. Kevadise koristuse puuduseks on aga suured koristuskaod, mis moodustavad pika heina pallimistehnoloogia puhul 20-30, isegi 50% kuivainesaagist. Liikurhekseldiga biomassi lahtisel koristamisel järelkärsusse on koristuskaod väiksemad.

Kuna meile suhteliselt sarnastes kliimatingimustes on energiaheina tootmise agrotehnika välja töötatud, säästab see Eesti vastava valdkonna eksperimentaartoreid teatud hulgast uuringuist ja aastaist. Agrotehnoloogiat otse üle võtta ei saa, vaid tuleks kohapeal kontrollida. Eesti ja Soome kliima erinevad siiski mõnevõrra; meie talved on pehmemad ja muutlike ilmaoludega. Seepärast on kevadise koristustehnoloogia paikapidavus Eestis küsitav.

Materjal ja meetodika

Soomes välja töötatud energiaheinaks kasvatatava päideroo agrotehnika paikapidavuse kontrollimiseks rajati 7.-8. juunil 2007.a. kahefaktoriline põldkatse (9 ha) Lavassaares AS Tootsi Turvas kuuluvaile ammendatud freesturbaväljadele. Turvasmulla agrokeemiline koostis oli järgmine: pH_{KCl} 6,3; N 2,58%; AL-meetodil määratud P 10,89; K 82,85; Ca 11646 ja Mg 1768 mg/kg. Mulla orgaanilist ainet 74,73%. Seega on turvasmullas P ja K sisaldus väga madal, Ca ja Mg sisaldus aga kõrge. Üheks katsefaktoriks on päideroo sort (standardsort 'Pedja' ja 'Palaton'), mille külvisenormiks võeti 1400 idanevat seemet/m². Teiseks faktoriks oli üks allpool toodud väetusvariantidest (hektari kohta):

- 1) reoveepuhastuse jääkmuda (saadud AS-lt Pärnu Vesi), 25 t
- 2) vedel seasõnnik, 45 m³
- 3) kompleksväetis (Kemira Power 0-12-24), 400 kg
- 4) jääkmuda 25 t + kompleksväetis (Kemira Blend 27-0-13), 200 kg
- 5) vedelsõnnik 45m³ + kompleksväetis (Kemira Power 0-12-24), 200 kg
- 6) kompleksväetis (Viking Brand 4-18-40), 400 kg

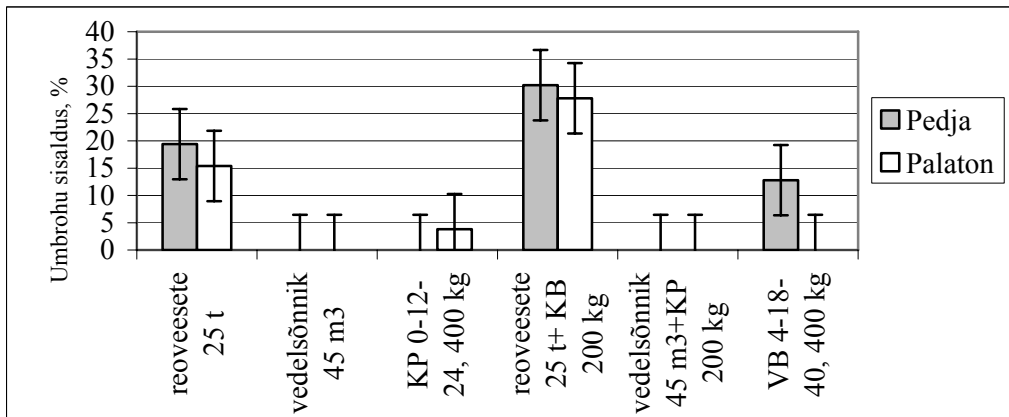
Sortide ja erinevate väetiste kombinatsioonid külvati 0,7 ha suurustele katseväljakutele 12.

22. oktoobril mõõdeti igal variandil viiest kohast taimiku keskmine kõrgus ja koguti biomassi proovid viies korduses, et määrata nende kuivainesisaldus 105 °C juures kuivatamisel ja leida kuivaine produktsioon.

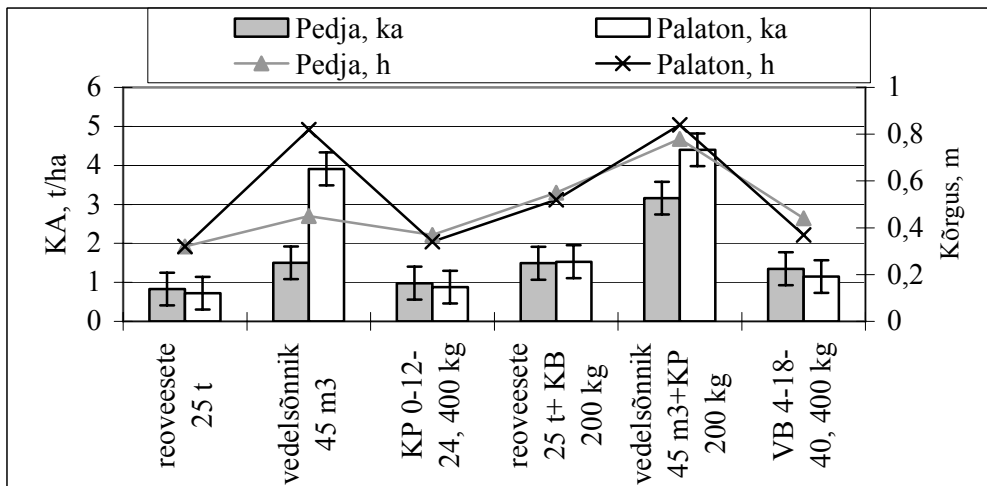
Tulemused

Külviaasta proovivõtetiste ja mõõtmiste eesmärgiks oli hinnata päideroo taimiku kujunemist ja algarengut. Hilissuvel vohas jääkmudaga väetatud katse-

lappidel umbrohi. Sortidevahelised erinevused jäid katsevea piiresse (joonis 1). Sealäga kui kiiretoimeline ja efektiivseim kasutatud väetistest võimaldas seevastu lopsaka ja umbrohupuhta taimiku väljakujunemist. Kui sordile ‘Palaton’ anti lisaks vedelsõnnikule PK-väetist, suurenes kuivainesaak 0,5 t võrra hektari kohta (joonis 2). Mõlemal juhul ületas ‘Palaton’ usutavalt standardsordi ‘Pedja’ kuivainesaaki. Taimiku kõrgus sortide vahel teineteisest usutavalt ei erinenud, v.a. vedelsõnnikuga variandi puhul, kus ‘Pedja’ rohke lämmastiku mõjul lamas. Reoveesette, mineraalväetiste ja nende kombinatsiooni puhul jäi taimik lämmastikupuudusesse.



Joonis 1. Päideroo sortide toormassi umbrohtumus külviaastal erinevate väetisainete kasutamisel. \top - PD 5%



Joonis 2. Päideroo sortide kuivainesaagi seos taimiku kõrgusega. \top - PD 5%

Päideroo sortide keskmisena moodustasid reoveesetega turbaväljale satunud valge hanemalts, vähemal määral ristõielised umbrohud 17-29% biomassi toorsaagist. Sealäga väetatud päideroog sisaldas 42-43% kuivainet, mille saak oli 2,7-3,8 t/ha. Reoveesete, vähese lämmastikusisaldusega või lämmastikuvabad kompleksväetised osutusid saagivõimelise taimiku välja kujundamise aspektist ebaefektiivseteks – kuivaine sisaldus 31-38%, saak 0,77-1,25 t/ha. Kõigi väetusvariantide keskmisena ei erinenud Eesti ja USA sort teineteisest taimiku kõrguse ega umbrohuse poolest, küll aga oli sordi 'Palaton' kuivainesmaak (2,10 t/ha) usutavalt suurem kui Jõgeval aretatud standardsordil 'Pedja' (1,55 t/ha), hoolimata madalamast kuivainesisaldusest standardiga võrreldes (vastavalt 36,3 ja 40,7%).

Kokkuvõtteks

Taimiku rajamisaastal uurimistöös ilmnenud probleemidest hoidumiseks saab seniste tulemuste põhjal anda järgmised soovitusel:

- Probleemiks võib kujuneda ammendatud turbaväljade kohatine üleujutus seisva veega. Nõuetekohase agrotehnika rakendamise võimaldamise, kuiva ja kvaliteetse saagi maksimaalse koristatavuse huvides tuleks veerežiim vajadusel eelnevalt reguleerida

- Kui reoveepuhasti jääkmuda sisaldab rohkelt umbrohuseemneid, eeldab muda kasutamine väetusainena umbrohu mehaanilist või keemilist tõrjet päideroo varajases kasvufaasis

- Saagivõimelise ja tiheda taimiku kujunemist soodustab eelkõige lämmastiku rohkus mullas. Kuigi turvasmullas on üldlämmastiku sisaldus suur, on see valdavalt orgaanilisel kujul ja päideroole ebapiisaval hulgal omastatav. Lämmastikku, fosforit ja kaaliumi tuleb väetistega lisaks anda

- Päideroo viljelemisega energiaheinaks kaasneb vähene keskkonnamõju. Meie poolt katsetatud reoveesettes jäid 6 määratud raskemetalli kontsentratsioonid lubatud piirmääradest suurusjärgu võrra madalamaks. Nii mineraalmaal kui turbal kasutatavad lämmastiku- ja fosforinormid jäävad Soome kogemust arvestades allapoole kehtestatud vastavaist ülemääradest. Keemilise taimekaitse vajadus on minimaalne või puudub sootuks, sest ammendatud turbaväljal taimik ja umbrohuseemnete varu esialgu puudub.

Kasutatud kirjandus

Astover, A., Muiste, P., Roostalu, H., Sepp, K., Padari, A., Kull, A., Luud, A., Raet, J., Kukk, L., Suuster, E., Ostroukhova, A. http://www.bioenergybaltic.ee/bw_client_files/public/img/File/BE_AK_Uuringud/Maaressurss_2007.pdf

<http://www.mtt.fi/tutkimus/toimipaikat/rh/>

Saarmets, T. 2007. Mida teha ammendunud turbarabaga? Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmel. Eesti Biokütuste Ühing, lk. 25-26.

LUTSERNI JA PUNASE RISTIKU SORDID JÕGEVA KATSETES

Sirje Tamm

Sissejuhatus

Lutsern ja punane ristik on Eesti tingimustes kõige enam kasvatatavad liblikõielised heintaimed. Käesoleva töö eesmärgiks oli võrrelda Euroopas aretatud lutserni ja punase ristiku sortide saagivõimet Eesti tingimustes ja välja selgitada kõige silmapaistvamad sordid.

Metoodika ja katsetingimused

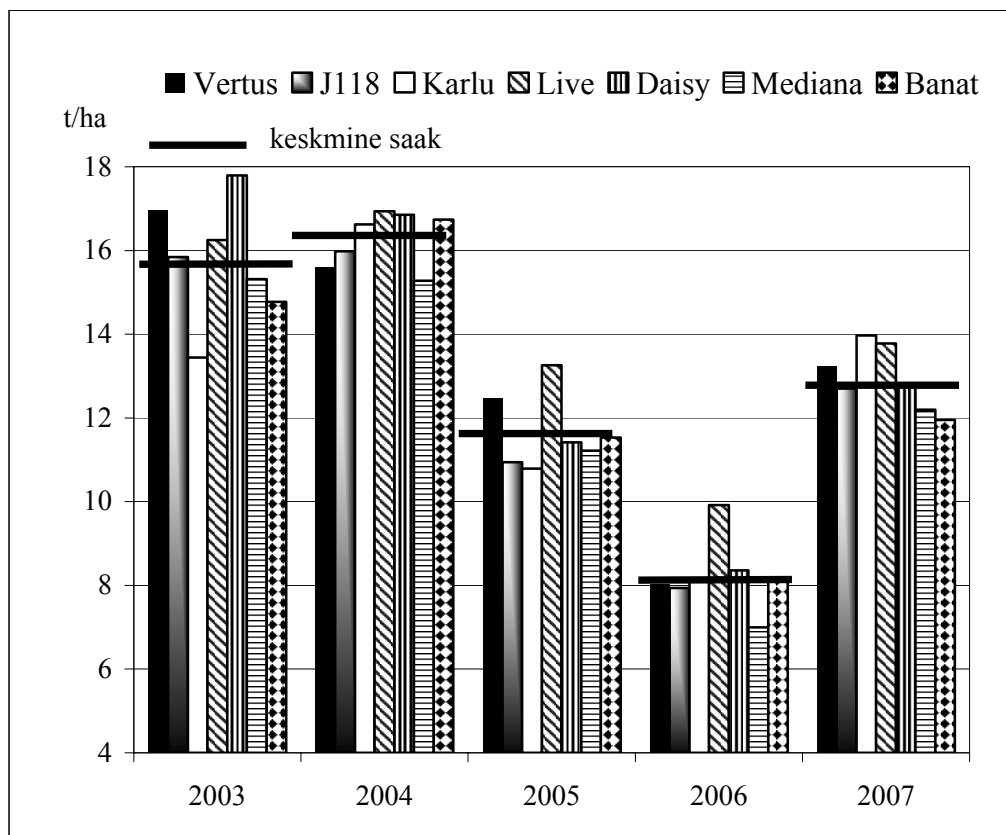
Katse lutserni sortidega rajati 2002. ja punase ristiku sortidega 2004. aastal. Katsed olid neljas korduses, kastelapi suurus 6 m². Punase ristiku külvisenorm oli 12 kg/ha ja lutsernil 20 kg/ha. Katsete rajamise eel anti 500 kg/ha Skalsa lämmastikuvaba väetist, mille toimeaine sisaldus oli P₂O₅ 11% ja K₂O 20%. Hiljem väetisi juurde ei antud. Katsetes koristati punase ristiku varajastel sortidelt 3 niidet ja hilistel sortidelt 2 niidet, mida peetakse Eesti tingimustes ka optimaalseks. Lutsernikatses koristati samuti 3 niidet. Külviaastal saaki ei koristatud. Lutsernikatses olid sordid: 'Live', 'Daisy', 'Banat', 'Mediana', 'Vertus', 'Jõgeva 118' ja 'Karlu'. Punase ristiku katses oli 49 sorti, neist 21 tetraploidset ja 15 diploidset varajast punast ristikut, 8 tetraploidset ja 5 diploidset hilist ristikut. Katses olnud sortide geograafiline päritolu oli lai: lisaks EL riikidele oli sorte võrdluses Kanadast, Jaapanist, Ukrainast ja Norrast.

Ilmastikutingimused olid katseaastatel väga erinevad. Lutserni katse rajamisaastal (2002) oli erakordselt põuane suvi, varajane ja järsk üleminek talveks, millele järgnes pikk talveperiood. 2003. a kevad oli hiline, augustis oli pikk ja soe vihmaperiood. 2004. a oli erakordselt sademeterohke, eriti august ja september. 2005. a kevad oli hiline, kuid hiljem olid suhteliselt head tingimused nii haljasmassi- kui ka seemnesaagi moodustamiseks. 2005/2006 talveperiood oli karm. 2006. a kevadel (mai keskel) olid väga tugevad öökülmad, suvi oli väga soe ja sademetevaene. 2006/2007 talv oli lühike (42 päeva Jõgeval) ning soe. Tugevate külmade perioodil kattis maapinda ca 10 cm lumikate.

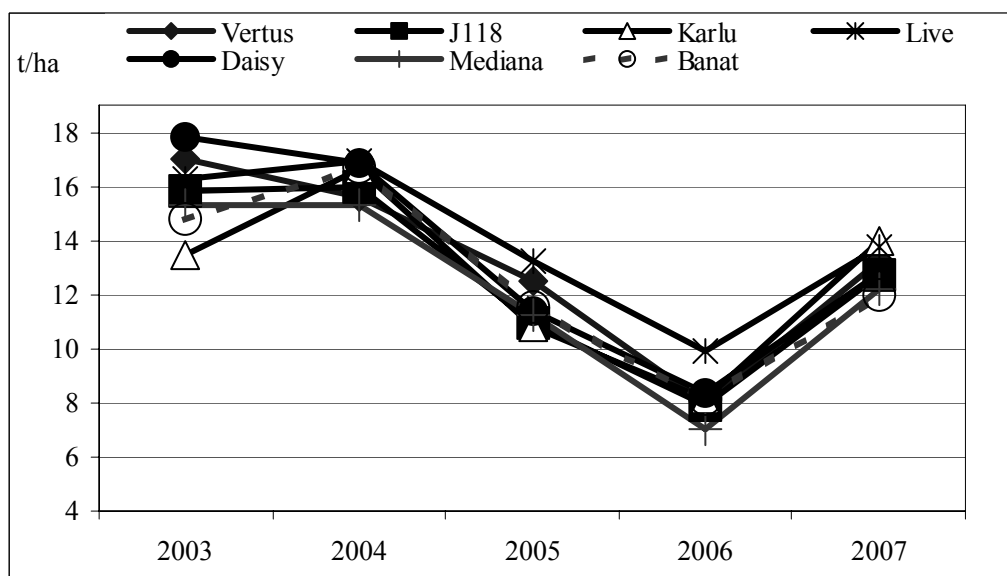
Lutserni katsetulemusi

Talvekahjustusi esines lutserni katses kõigil katseaastatel suhteliselt vähe. Ka sortide vahel ei olnud selles osas olulisi erinevusi. Mõnevõrra rohkem, kuid mitteoluliselt oli kahjustusi sortide 'Mediana' ja 'Banat' lappidel.

Esimesel kasutusaastal (2003) oli katse keskmine kuivainesaa 15,8 t/ha, varieerudes vahemikus 13,44 ('Karlu') - 17,79 ('Daisy') t/ha. Võrreldes standard-sordiga 'Jõgeva 118' oli usutavalt suurem saak vaid sordil 'Daisy' (joonis 1). Sordi 'Karlu' kuivainesaa (13,44 t/ha) jäi võrreldes teiste sortidega mõnevõrra tagasihoidlikumaks, mis oli peamiselt tingitud 3. niite väiksemast saagist. Sort



Joonis 1. Lutsernisortide keskmised kuivainesaadid Jõgeval 2003-2007.a.



Joonis 2. Lutsernisortide kuivainesaadid dünaamika 2003-2007.a.

‘Karlu’ on vegetatiivse levikuvõimega (levib võsunditega). Üldiselt ongi vegetatiivset levikuvõimet omavate sortide ädalakasv mõnevõrra aeglasem kui niiteliseks kasutamiseks aretatud sortidel. Erinevus ädala kasvu kiiruses tuleneb asjaolust, et uued võrsed tekivad karjamaasortidel enamasti juurekaelalt, niitelise kasutusotstarbega sortidel aga niitmisel allesjäänud tüül olevatest pungadest.

Teisel kasutusaastal (2004) oli katse keskmine kuivainesaaik 16,3 t/ha varieerudes vahemikus 15,28 (‘Mediana’) - 16,94 (‘Live’) t/ha. Ükski katses olnud sort ei andnud võrreldes standardsordiga ‘Jõgeva 118’ usutavalt suuremat saaki siiski.

Pärast pikka ja karmi talve langes katse keskmine kuivainesaaik kolmandal kasutusaastal märkimisväärselt (keskmine kuivainesaaik 11,7 t/ha) (joonis 2), varieerudes vahemikus 10,79 (‘Karlu’) - 13,26 (‘Live’) t/ha. Kevad oli hiline ja taimik põdes kaua karmi talve tagajärjel.

Neljandal kasutusaastal (2006) oli katse keskmine kuivainesaaik 8,2 t/ha, varieerudes vahemikus 7 (‘Mediana’) - 9,92 (‘Live’) t/ha. Neljanda kasutusaasta kuivainesaaigi moodustamist mõjutasid tugevad öökülmad mai keskel. Tugevasti kannatasid selle tõttu niidutüüblised sordid, mis olid selleks ajaks oluliselt kõrgema kasvuga. Sortidel ‘Karlu’ ja ‘Jõgeva 118’ kahjustusi ei esinenud. Kiirekasvulistel sortidel kasv seiskus ja 1. niite koristuse ajaks olid karjamaatüübiliste ja niidutüübiliste sortide taimikud ühekõrgused.

Viiendal kasutusaastal oli katse keskmine kuivainesaaik 12,9 t/ha, varieerudes vahemikus 11,95 (‘Banat’) - 13,97 (‘Karlu’) t/ha. Soe ja lühike talveperiood ning sellele järgnenud pikk vegetatsiooniperiood võimaldasid arvestatava kuivainesaaigi formeerumise ka lutserni 5. kasutusaastal.

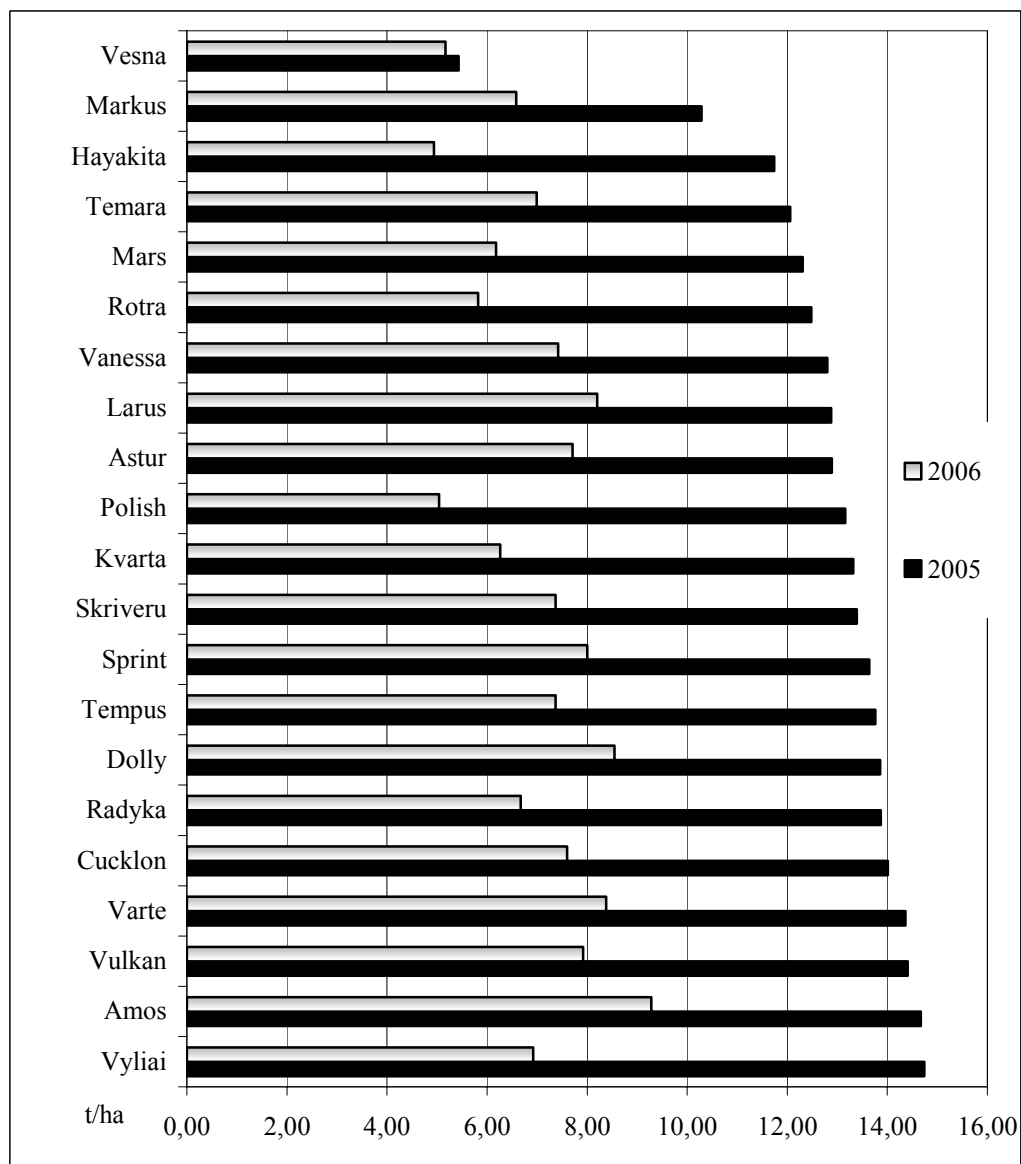
Kokkuvõtteks. Katses olnud sortidest oli 5 a andmete põhjal saagikam sort ‘Live’. Alates 4 kasutusaastast oli teistest saagikam sort Karlu, mida tasub silmaspidada neil, kel plaanis pikaajaliste rohumaade rajamine (joonis 2).

Punase ristiku katsetulemusi

Sordi talvekindluse ja sellest tuleneva produktiivse kasutusea üle saab otsustada alles teise talvitumise alusel. Pärast teist talvitumist (2005/2006) oli punase ristiku kollektsioonkatses taimik rahuldavas seisukorras. Teise talvitumise järel varieerus varajaste tetraploidsete sortide talvekindlus vahemikus 91% (‘Varte’) - 65% (‘Polish’). Varajaste diploidsete sortide keskmine talvekindlus oli mõnevõrra madalam kui tetraploidsetel sortidel, jäädes vahemikku 38% (‘Eva’) - 91% (‘Jõgeva 433’). Nii katses olnud hilised diploidsed kui ka tetraploidsed sordid paistsid silma parema talvekindluse poolest, katse keskmine talvekindlus oli 80%. Diploidsete sortide talvekindlus varieerus vahemikus 91% (‘Jõgeva 205’) - 50% (sort ‘Björn’) ja tetraploidsetel vahemikus 93% (‘Ilte’) - 75% (sordid ‘Sara’ ja ‘Kiršinai’).

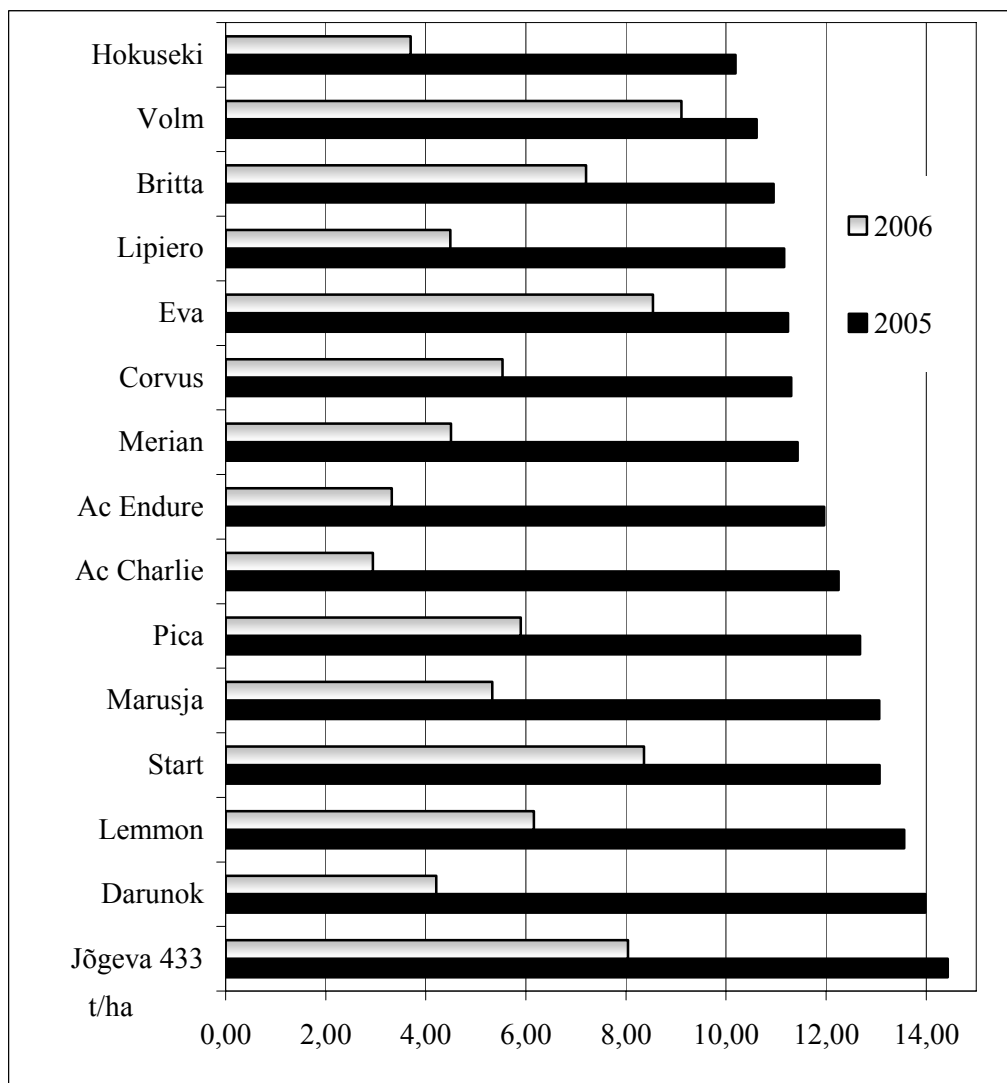
Kuivainesaagid

Varajase punase ristiku tetraploidsete sortide. Esimesel kasutusaastal (2005) oli varajaste tetraploidsete sortide katse keskmine kuivainesaak 12,86 t/ha, varieerudes vahemikus 14,74 ('Vyliai') - 5,43 ('Vesna') t/ha (joonis 3). Sordid 'Vyliai' ja 'Amos' ületasid usutavalt standardsorti 'Varte'. Teisel kasutusaastal (2006) oli katse keskmine kuivainesaak 7,07 t/ha, varieerudes vahemikus 9,28 ('Amos') - 4,94 ('Hayakita') t/ha. Ükski katses olnud sort ei ületanud usutavalt standardsorti 'Varte'.



Joonis 3. Varajase punase ristiku tetraploidsete sortide kuivainesaagid 2005-2006.a.

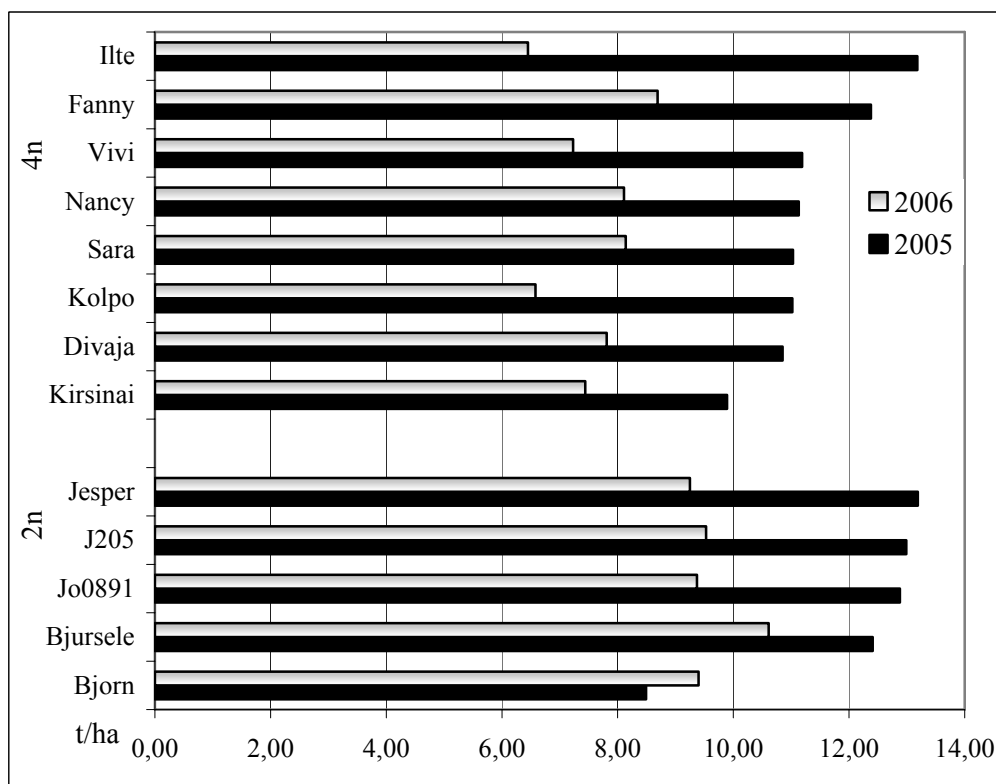
Varajase punase ristiku diploidset sordid. Esimesel kasutusaastal (2005) oli varajaste diploidsete sortide katse keskmine kuivainesaak 12,12 t/ha, varieerudes vahemikus 14,43 ('Jõgeva 433') - 10,19 ('Hokuseki') t/ha (joonis 4). Teisel kasutusaastal oli katse keskmine kuivainesaak 5,82 t/ha, varieerudes vahemikus 9,11 ('Volm') - 2,94 ('Ac Charlie') t/ha. Ükski katses olnud diploidne varajane sort ei ületanud usutavalt kuivainesaagilt Eestis aretatud sorti 'Jõgeva 433'. Katsest selgus, et Kanada päritolu sordid 'Ac Charlie' ja 'Ac Endure' ei ole tüüpilised varajased ega ka hilised, vaid jäävad pigem nende vahepeale.



Joonis 4. Varajase punase ristiku diploidsete sortide kuivainesaagid 2005-2006.a.

Hilise punase ristiku diploidsed sordid. Esimesel kasutusaastal (2005) oli hiliste diploidsete sortide katse keskmine kuivainesaaq 11,99 t/ha, varieerudes vahemikus 13,19 ('Jesper') - 8,49 ('Björn') t/ha. Teisel kasutusaastal oli katse keskmine kuivainesaaq 9,63 t/ha, varieerudes vahemikus 10,61 ('Volm') - 9,25 ('Jesper') t/ha. Standardsorti 'Jõgeva 205' ei ületanud usutavalt ükski sort (ületamine jäi katsevea piiridesse).

Hiliste tetraploidsete sortide keskmine kuivaine saak oli esimesel kasutusaastal 11,33 t/ha, varieerudes vahemikus 13,18 ('Ilte') - 9,89 ('Kiršinai') t/ha. Teisel kasutusaastal oli katse keskmine kuivainesaaq 7,56 t/ha, varieerudes vahemikus 8,69 ('Fanny') - 6,45 ('Ilte') t/ha. Katse kõige hilisemad sordid ('Ilte' ja 'Kolpo') kannatasid tugevasti 2006. a põua tõttu.



Joonis 5. Hilise punase ristiku di- ja tetraploidsete sortide kuivainesaadid 2005-2006.a.

Kokkuvõtteks. Katses olnud punase ristiku tetraploidsed sordid talvitusid üldjuhul paremini kui diploidsed. Uuemad sordid olid üldjuhul parema talvekindlusega. Hilised sordid (meile lähedasest kliimavööndist) olid samuti parema talvekindlusega. Kahe kasutusaasta andmetel väärivad tähelepanu varajastest tetraploidsetest sortidest 'Larus', 'Astur', 'Vanessa', 'Amos' ja 'Varte', diploidsetest 'Jõgeva 433', 'Volm', 'Start' ja 'Eva' ning hilisest tetraploidsetest 'Ilte', 'Vivi' ja 'Kolpo'.

ITAALIA RAIHEIN 'TALVIKE' – ALTERNATIIV ÜHEAASTASELE RAIHEINALE

Rene Aavola

Üheaastane raihein on suvetüüpi varavalmiv heintaim, mis idaneb juba +3 °C temperatuuri juures, tärkab ja areneb väga kiiresti. Õitseb 48-54 ja seeme valmib 75-100 päeva pärast tärkamist. Külvatakse kevadel esimesel võimalusel, suvel külvata ei tasu, sest kasvuaeg jääb lühikeseks. Külvatakse nii puhtalt kui segus varajase punase ristiku, rapsi, herne jt. ning karjamaasegudes külviaasta saagi suurendamiseks. Moodustab nii kevadkasvust kui ädalates rohkesti generatiivvõrseid, mis parandavad koresööda struktuuri. Meist pikema taimekasvu perioodiga riikides kasutatakse ka haljasväetis- ja järelkultuurina liigsete toitainete sidumiseks mullast. Rohu söödavus ning söödaväärtus on head, kui koristatakse enne õitsemist või õitsemise algul. Üheaastase raiheina soovituslikud mineraalväetise annused on väiksemad kui itaalia raiheinale.

Itaalia raihein on heintaimede seemnekasvatuspindade alusel maailmas karjamaa-raiheina järel teisel kohal, hõlmates 2005.a. 14,6% (Bondesen, 2007). Keskmise kogutoodang maailmas 2001-2005.a. oli 142 330, EL-s 40 368 t.

Itaalia raihein on talvetüüpi heintaim, mida kasvatatakse haljassöödaks, silo ja heina tegemiseks, tugeva juurekava ja kiire algarengu tõttu ka haljasväetiseks. Külvatakse peamiselt suve teisel poolel juuli lõpul–augusti algul. Erinevalt üheaastasest raiheinast moodustub külviaastal kõrsi vähe või üldse mitte ja rohu-kamar on tihedam. Sortide vahel on erinevusi, kuid talvekindlus ja püsivus on reeglina piiratud. Talvekindlus on isegi merelise kliimaga maades nõrgem kui karjamaa-raiheinal (Dedicated..., 1998). Seetõttu külvatakse sageli 1-2-aastase kestusega rohumaadele ja haljasväetiseks. Varajase kasvu alguse tõttu kevadel, kiire ädalakasvu ning pika sügisese kasvuperioodi tulemusena on liik sageli suurema kogusaagiga kui karjamaa-raihein. Talub mõõdukat tallamist ja tinglikult sobib ka piiratud karjatamiseks. Maksimaalse saagitaseme saavutab niitelisel kasutamisel. Rohusööda toiteväärtus on kõrgem kui üheaastasel raiheinale, tulenevalt lehtede suuremast osatähtsusest saagis.

Mõlemat liiki raiheinu võib kasvatada põllukülvikorras põldheinana. Sobivad viljakad, hästi õhustatud parasniisked saviliiv- ja liivsavimullad, üheaastasele raiheinale ka hästilagundunud turvasmullad. Mitmeliigiliste rohumaade seemnesegudesse võetakse umbrohutõrje otstarbel mitte üle 6 kg/ha. Põuakindlus ja söödavus on samaväärsed, tetraploidsed sordid on parema söödavusega kui diploidsed. Kasutavad taimekasvuperioodi maksimaalselt, ädalakasv kiire, võimaldavad kolme-, itaalia raihein ka neljakordset niitmist. Saak suur, eriti esimeses niites. Kõrge süsivesikute sisalduse tõttu sobivad hästi sileerimiseks. Vajavad tugevat mineraalväetiste, eriti lämmastikuga väetamist.

Jõgeval võrreldi 2000. a. põldkatses mõlema liigi sorte. Tetraploidne

üheaastase raiheina sort 'Condado' moodustas suurema haljasmassisaagi kui diploidised 'Limella', 'Varpe' ja 'Rapid' ning kõik 4 tetraploidset itaalia raiheina (tabel 1). Kuivainesaagilt ületasid aga ka diploidised üheaastased raiheinad kõiki itaalia raiheina sorte. See tuleneb esimeste suurest kõrte osatähtsusest, mis on lehtedest kuivaine- ja kiurikkamad. Kui üheaastase raiheina sortide keskmine haljasmassisaak oli 48,46 ja itaalia raiheintel 47,35 t/ha, siis kuivainesaagid olid vastavalt 10,67 ja 8,03 t/ha. Seega moodustas itaalia raiheina saak 75% üheaastase raiheina saagist. Viimase saagikus kujunebki tavaliselt 10-30% kõrgemaks kui mitmeaastastel raiheintel (Barenbrug..., 2000).

Tabel 1. Raiheinte saagitaseme võrdlus leetjal kergel liivsavimullal 2000.a.

Liik/sort	Haljasmass, t/ha				Suhteline saak, %	Kuivaine, t/ha				Suhteline saak, %
	1. niide	2. niide	3. niide	kokku		1. niide	2. niide	3. niide	kokku	
<i>Üheaastane raihein</i>										
Limella	27,03	21,39	3,61	52,03	100,0	6,13	4,57	0,70	11,40	100,0
Varpe	26,24	12,75	2,99	41,98	80,7	6,77	2,80	0,63	10,20	89,5
Rapid	25,44	15,91	3,53	44,88	86,3	5,77	3,35	0,63	9,75	85,5
Condado	29,89	20,70	4,37	54,96	105,6	5,91	4,50	0,91	11,32	99,3
PD 5%	6,52	2,97	0,91	9,33		1,40	0,53	0,29	1,74	
<i>Itaalia raihein</i>										
Ajax	29,89	13,69	4,37	47,95	100,0	4,87	2,37	0,80	8,04	100,0
Danergo	28,04	13,44	3,43	44,91	93,7	4,53	2,34	0,72	7,59	94,4
Talvike	30,46	14,18	3,48	48,12	100,4	5,05	2,44	0,63	8,12	101,0
Fabio	30,04	14,23	4,15	48,42	101,0	5,13	2,44	0,80	8,37	104,1
PD 5%	2,35	1,68	1,25	4,56		0,44	0,26	0,22	0,68	

Miks eelistada itaalia raiheina?

Mitmeaastase heintaimede viljelemisel puudub tarvidus iga-aastase mullaharimise, külvi ja seemne hankimise järele. Mitmeaastaste kõrreliste viljelemise tagajärjel suureneb mulla huumusvaru ~1 t/ha aastas, samas kui üheaastastel kõrrelistel väheneb see 0,7 t/ha. Toitainete väljauhe on talvituvate kultuuridega kaetud põllult väiksem. Leherikkuse tõttu on itaalia raiheina toodetud rohusööd paremini seeduv ja valgurikkam kui üheaastasel raiheinal.

Kasutatud kirjandus

Barenbrug range of varieties. 2000. Oosterhout, the Netherlands, 60 lk.

Bondesen, O.B. 2007. Seed production and seed trade in a globalised world. Seed production in the northern light. Proc. of the 6th International Herbage Seed Conference.

T. S. Aamlid, L. T. Havstad and B. Boelt (eds), Gjennestad, Norway, p. 9-12.

Dedicated to grasses. 1998. Mommersteeg International B.V., 22 lk.

VÕIMALUSI TOMATI KASVATAMISEKS KÜTTETA KASVUHOONES

Ingrid Bender

Sissejuhatus

Jõgeva Sordiaretuse Instituudi köögiviljade osakonnal on pikaajalised kogemused tomati kasvatamiseks nii avamaal kui ka kasvuhoonetes, kuna tomati sordiaretusega tehti algust juba 1945. aastal. Eduka aretustöö tulemusena on sortideks saanud 11 kohalikele ilmastikutingimustele sobivat sorti. Käesolevas artiklis käsitletakse mitmeid olulisi aspekte tomati kasvatamisel kütteta kasvuhoones.

Kasvukoht

Tomatikatsed viidi läbi kahes 240 m² suuruses kilekasvuhoones, mille otstes olid tuulutamiseks suured kahe poolega ukсед. Uste avatuna hoidmine tagas hea ventilatsiooni päevasel ajal. Teatavasti on tomati kasvuks soodne relatiivne õhuniiskus 60 –70%. Õhuniiskuse korral üle 80 % hakkavad levima mitmesugused seenhaigused, eelkõige hahkhallitus.

Õhuniiskust kasvuhoonetes aitas vähendada veel asjaolu, et mullapind oli pidevalt kuiv, sest taimi kasteti mulla sisse paigutatud torustiku kaudu.

Kasvuhoonete lähemas ümbruses (vähemalt 500 m) ei kasvatatud kartulit, mis piiras lehemädaniku levikut kartulilt tomatile.

Väetamine

Kasvuhoonete väetamiseks kasutati veisesõnnikut normiga 80 t/ha sügise mullaharimise eelselt. Selline sõnnikukogus on tomatikasvuhoones vajalik: taimed on toitainetega parajal määral varustatud ja Jõgeva raskevõitu liivsavimulla struktuur kujuneb tomati kasvuks piisavalt heaks.

Tõusmetest õienuppude moodustumiseni vajavad tomatitaimed suurel hulgal lämmastikku, seepärast lisati veel lämmastikku pealtväetisena. Viljakandeperioodil vajab tomat suurel hulgal kaaliumi, mida samuti pealtväetamisega juurde anti.

Tavaviljeluse katses väetati mulda istutuseelselt Kemira täisväetisega 100 g/m², pärast taimede juurdumist ammoniumnitraadiga 15 g/m² ja viljakande alguses kaaliumnitraadiga 15 g/m². Maheviljeluse katset kasteti veisevirtsa lahuse (1 osa virtsa 9 liitri vee kohta – 1:10) ja nõgesekääritisega (1 osa kääritist 4 liitri vee kohta – 1:5) vastavalt vajadusele kolmel või neljal korral alates juuni algusest 1 liiter lahust taime kohta. Sellise väetamise korral ei ole karta liigset nitraatide sisaldust viljades. Seda kinnitavad ka Tervisekaitseinspeksiooni Tartu laboris tehtud analüüside tulemused, mis näitasid, et tava- ja mahekatses kasvanud viljades oli nitraatide sisaldus alla poole lubatud normist.

Tomatitaimi kasvatati katsetes monokultuuris. Taimehaiguste vähendamiseks

eemaldati igal sügisel 10 cm paksune pealmine mullakiht ja veeti kasvuhoonest välja.

Muld

Tomat vajab normaalseks kasvuks huumusrikast, kobedat ja nõrgalt happelist mulda. Kõige enam sobiv vahemik on pH 5,6-6,5. Neutraalsel ja aluselisel mullal on tomati toitumine häiritud, taimedel avalduvad nn puudushaigused, sest ei suuda omastada kõiki vajalikke toitaineid piisaval hulgal.

Muld peab olema õhurikas ja soodsa veerežiimiga.

Tabelist 1 võime näha, et mulla happesuse muutus on suurem tavakatse mullas kui mahekatse mullas, vastavalt 6,5-lt 5,8-le ja 6,5-lt 6,2-le. Mahekatse mullal näib olevat suurem puhverduisvõime.

Mulla happesuse kõrval on oluline, et mullalahus oleks tasakaalustatud, mida iseloomustab elementide Ca, Mg ja K suhe mullalahuses, kus optimaalne on vastavalt 6-15 : 1 : 1,3-2. Tabelist 1 võime näha, et 2007. aasta sügiseks on nii tava- kui ka mahekatse muldades Ca-i pisut vähem soovitatust. Mahekatse mullas on Mg ja K suhe parem (1:1,4) kui tavakatse mullas (1:1,2).

Tabel 1. Tava- ja mahekatse muldade happesuse ja mullalahuse tasakaalustatust iseloomustavate elementide suhete muutused nelja katseaasta jooksul

Proovi võtmise aeg	Tavakatse				Mahekatse			
	pH	Ca	Mg	K	pH	Ca	Mg	K
Kevad 2004	6,5	5,4	1	1,4	6,5	5,5	1	2
Sügis 2007	5,8	5,7	1	1,2	6,2	5,6	1	1,4

Istutamiseks sobiv istik

Õigesti ettekasvatatud taim on parajate lehevahedega, kompaktne, kõrguse ja laiuse suhe on 1:1. Sellise taime saame, kui ettekasvatamisel hoiame temperatuuri kooskõlas valgustingimustega. Valgel ajal on soodne +17-20 °C ja pimedal ajal +15-16 °C. Kui istikud on nii suureks kasvanud, et lehed puutuvad kokku, siis on hea, kui saab taimi laiiali tõsta. Vastasel juhul hakkab istik venima.

Vegetatiivset kasvatüüpi sortide taimi istutatakse siis, kui esimesed õied on avanenud. Generatiivset kasvatüüpi sortide taimi istutatakse enne õite avanemist, et tagada taimede kiire juurdumine ja hea maapealse osa kasv. Kui istutame generatiivset tüüpi taimi avanenud õitega, siis taimed kasutavad toitaineid eelkõige õitest viljade (generatiivorganite) kasvatamiseks ja vegetatiivse osa (juurestik, külgvõrsed, lehestik) kasv ja areng pidurduvad. Vegetatiivse osa kasv saab uue hoo alles siis, kui esimesed viljad on valminud ja taimel on veel piisavalt vett ja mullas toitaineid küllaldaselt. Nii oleme kaotanud suure osa varasest saagist, mis on aga rikkalik just generatiivset tüüpi sortidel. Katsetes olid generatiivset tüüpi sortideks 'Maike' ja 'Valve'.

Taimed istutati kasvuhoone katsetesse mai keskel. Kasutati nii kohalikke kui ka välismaiseid sorte. Sortide nimed on tabelis 2.

Tabel 2. Aastatel 2004 - 2007 katsetes kasutatud sordid ja nende iseloomustus

Jrk nr	Sordinimi	Kasvutüüp	Päritolu
1	Bologna F1	pooldeterminantne	Holland
2	Cronos F1	indeterminantne	Holland
3	Erk	indeterminantne	Jõgeva SAI
4	Garten Freude	indeterminantne	Taani
5	Idol	indeterminantne	andmed puuduvad
6	Maike	determinantne	Jõgeva SAI
7	Malle F1	indeterminantne	Jõgeva SAI
8	Mato	determinantne	Jõgeva SAI
9	Marglobe	pooldeterminantne	Hispaania
10	Sun Baby	indeterminantne	andmed puuduvad
11	Tiraines	indeterminantne	Läti
12	Valve	pooldeterminantne	Jõgeva SAI
13	Vilja	indeterminantne	Jõgeva SAI
14	Visa F1	indeterminantne	Jõgeva SAI
15	Viltis 2	indeterminantne	Leedu

Tomati-varrepõletik (*Didymella lycopersici*)

Teatavasti on monokultuuri viljelemisel üks negatiivseid külgi taimehaiguste leviku suurenemine. Tomati kasvatamisel on ohtlikuks osutunud mullas ja toestusmaterjalil talvituv tomati-varrepõletiku tekitaja. Selle seenhaiguse puhul taim hakkab mõni nädal peale istutamist närbuma ja kuivab. Kui eemaldame juurekaela ümbrusest mulla, siis võime näha varrel maapinna lähedal pruunikat laiku, mille kohal on koor sisse vajunud. Laik ümbritseb kogu vart. Haiguse levikuks on soodne temperatuur 10-17 °C ja eriti otsustava tähtsusega on suur õhuniiskus. Jõgeva mahekatsetes on tomati-varrepõletiku tõttu 550-st taimest välja läinud igal aastal erinev arv taimi (tabel 3).

Tabel 3. Tomati-varrepõletiku tõttu hävinud taimede arv mahekatsetes

Aasta	Hävinud taimede arv	Istutusjärgse nelja nädala ilmastik
2004	11	Jahe ja kuiv
2005	29	Soe ja vihmane, normist rohkem sademeid
2006	24	Jahe ja vihmane
2007	7	Soe, tugevate sadudega äikesehood

Monokultuuris kasvatamisel võiks eeldada, et iga aastaga haigestub aina suurem arv taimi, kuid nii see ei ole. Haiguse leviku seisukohalt on osutunud kõige olulisemaks istutusjärgne ilmastik. Tabelis 3 olevate andmete põhjal näeme, et kõige rohkem taimi on nakatunud siis, kui istutusele järgneb suure õhuniiskusega pikk periood (2005 ja 2006).

Tomativiljade lõhenemine

Tomativiljade lõhenemine on üks füsioloogilistest kasvuhäiretest. Lõhenemiskindlus on sordiomane tunnus, mis on põhjustatud mitmete tegurite koostmõjust. Jõgeva katsetes on viljade lõhenemine mõnel aastal osutunud suuremaks probleemiks kui haigused. Lõhed rikuvad vilja kaubandusliku väärtuse ja on soodsaks pinnaseks haiguste levikule, eelkõige hahkhallitusele.

Viljade lõhenemist põhjustavateks teguriteks on:

1. Keskkonnatingimused
 - Kuiva mulla rikkalik kastmine
 - Suured ööpäevased temperatuuri kõikumised
 - Suur õhuniiskus soojas kasvuhoones – üks võimalus on sellise olukorra tekkeks, kui on päikesepaisteline periood ja tuulutussuugid on varahommikul päikesetõusu järgselt veel suletud. Näiteks hommikul kella kaheksani. Hommikutundidel on ka lõhenemise oht suurem. Soojade öödega (üle 10 °C) perioodidel on parem tuulutussuugid jätta ka ööseks lahti.
2. Lämmastikuga liigne väetamine
3. Suur vili lõheneb kergemini kui väiksem vili
4. Viljade vähene arv taimel, kui taimel on moodustunud alles esimesed viljad ja näiteks on kuum periood, kus muld on väga ära kuivanud ja siis kastetakse ohtralt
5. Viljad lehtedega katmata – kui eemaldame palju lehti ja viljad kuumenevad liialt otsese päike käes
6. Taimede väga kiire kasv kuumas ilmaga perioodidel

Jooniselt 1 võime näha, et erinevate sortide viljad lõhenevad erinevalt. Kõige väiksem on olnud lõhenenud viljade osatähtsus sordil 'Maike' (vilja keskmine kaal 65g). Keskmise lõhenemiskindlusega suureviljalise sordi 'Mato' (vilja keskmine kaal 100 g) viljad lõhenesid eriti arvukalt 2006. ja 2007. aastal, kui saagikandeperioodil (juuli, august ja september) oli rohkesti kuivasid ja palavaid päevi.

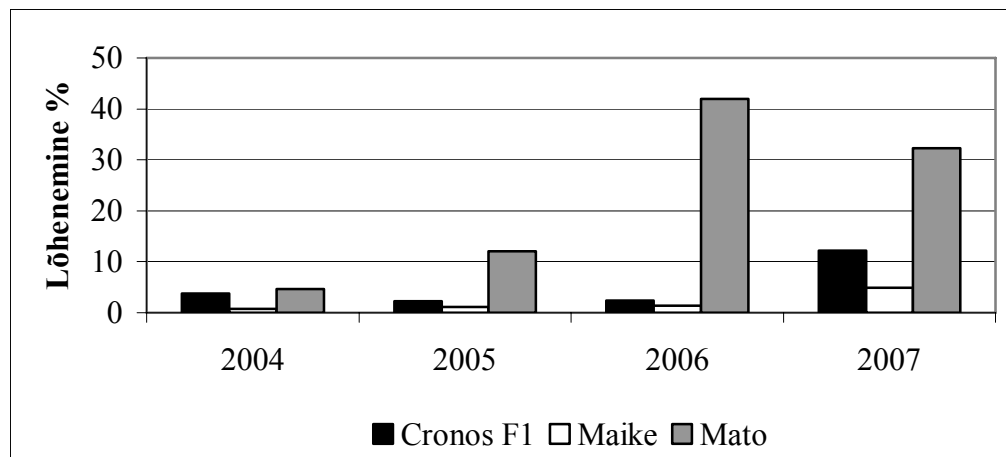
2006. aasta juulis registreeriti kuu kuumarekordid (34-35 °C), ööd jäid jahedaks ja kuu teisel poolel langes temperatuur maapinna lähedal nulli juurde. Selline suur temperatuuri kõikumine põhjustas viljade lõhenemist. Järgnevatel kuudel augustis ja septembris olid tavapärasest soojemad ilmad, sademeid oli vähem paljude aastate keskmisest. Ka nendel kuudel esines palju viljade lõhenemist.

2007. aasta juuli oli suuremate kliimatiliste kontrastideta. August oli aga sel aastal Jõgeval kogu 86-aastase vaatlusrea üks kõrgemaid kuu keskmisi temperatuure. Kuumade ja kuivade ilmade korral esineb saagis alati rohkesti lõhenenud vilju. Septembris oli suuri ööpäevaseid temperatuuri kõikumisi, mis samuti põhjustasid viljade lõhenemist.

Viljade lõhenemist saame vähendada, kui

- Valime lõhenemisele vastupidava sordi. Selliseid sorte on palju. Jõgeva katsetes olnutest nelja katseaasta põhjal osutus 15-st sordist (tabel 2) lõhenemisele hea vastupidavusega sortideks ‘Cronos’ F1, ‘Garten Freude’ (viinamarjatomat, vilja keskmine kaal 15 g), ‘Idol’, ‘Maike’, ‘Malle’ F1, ‘Sun Baby’ (viinamarjatomat, vilja keskmine kaal 10 g), ‘Valve’, ‘Vilja’.

- Kasta vastavalt vajadusele, mitte lasta mulda liiga ära kuivada
- Eemaldada lehti mõõdukalt
- Tuulutada kasvuhooneid piisavalt, pigem rohkem kui vähem



Joonis 1. Kolme tomaisordi ‘Cronos’ F1, ‘Maike’ ja ‘Mato’ lõhenenud viljade osatähtsus kaubanduslikus kogusaagis nelja aasta jooksul maheviljeluse katsetes

Saagid

Kütteta kasvuhoonetesse sobivad varased sordid, mis võimaldavad ka lühikese ja jahedapoolse suvega saada head saaki. Varastel sortidel moodustub peamine saak enne, kui taimehaigused jõuavad tomatitaimi oluliselt kahjustada. Jõgeval toimunud tomatiaretuse pika ajaloo jooksul on üheks oluliseks eesmärgiks olnud sortide varavalmivus. Seetõttu on kõik Jõgeval aretatud tomaisordid varased ja paljude aastate katsete põhjal on nad osutunud keskmiselt 1-2 nädalat varasemateks kui lõunapoolsemad väga varased ja varased sordid.

Enne 1. augustit katsetest koristatud saaki arvestatakse varaseks saagiks. Nelja katseaasta suurima varase saagiga sortidest annab ülevaate tabel 4. Sordid

Tabel 4. Suurima varase saagiga tomatisordid tavaviljeluse katsetes

Aasta	Sort	Varane saak kg/m ²
2004	Maike	1,5
2005	Maike	2,8
2006	Malle F1, Visa F1	0,9
2007	Viltis 2	4,2

‘Maike’, ‘Malle’ F1 ja Visa F1 on kohalikud. Sort ‘Viltis 2’ on Leedu sort.

Nelja katseaasta suurima kaubandusliku kogusaagiga sortidest annab ülevaate tabel 5. Sordid ‘Valve’ ja ‘Vilja’ on kohaliku päritoluga. 2006. aasta saagid jäid väikeseks jaheda juuni tõttu, esimesed viljad valmisid alles juuli keskel, tavaliselt valmivad 2 nädalat varem. Edasises saagis esinenud suur lõhenenud viljade osatähtsus vähendas kaubandusliku saagi osa.

Tabel 5. Suurima kaubandusliku kogusaagiga sordid tavaviljeluse katsetes

Aasta	Sort	Kaubanduslik kogusaak kg/m ²
2004	Malle F1	14,0
2005	Valve	9,0
2006	Vilja	6,2
2007	Malle F1	11,6

Kokkuvõte

Tomatit saab kasvatada kütteta kasvuhuones suuremate probleemideta. Oluline on valida kasvuhuonele hea asukoht ja tagada hea tuulutavus. Tomati kasvuks on sobiv huumusrikas, kobe ja nõrgalt happeline muld. Kuna tomat on intensiivkultuur, siis tuleb taimi rikkalikult väetada. Kasvu esimesel poolel vajab tomat rohkesti lämmastikku, viljakandeperioodil kaaliumi.

Generatiivse kasvuga sordid annavad rikkaliku saagi, kui neid istutada enne õite avanemist.

Tomati monokultuuris kasvatamisel mullas talvituva tomati-varrepõletiku kahjustus on seotud peamiselt istutusjärgse ilmastikuga.

Kaubanduslikku saaki kahjustavat lõhenemist aitab vähendada õige sordi valik ja taimetele soodsate kasvutingimuste loomine.

Kütteta kasvuhuones sõltub saak küllaltki palju kasvuaegsest ilmast. Heade kasvutingimuste loomisega saame siiski saaki suurendada. Parema saagi on andnud kohalikud sordid, eriti ebasoodsalt jahedatel ja sajastel suvedel.

LUTSERNI, SOJAOA JA IDA-KITSEHERNEGA SÜMBIOOSIS ELAVATE MÜGARBAKTERITE ISOLEERIMINE

Liis Andresen, Sirje Tamm, Arne Raidvere

Lämmastik on looduses asendamatu, kuna see element on valkude oluline koostisosa. Molekulaarne lämmastik ehk õhulämmastik (N_2), mida leidub õhus ligikaudu 80%, on taimedele ja loomadele sellisel kujul kasutu. Selleks, et lämmastikust kasu saada tuleb seda siduda erinevatesse ühenditesse. Kasutamiskõlblikud lämmastikuühendid ei teki iseenesest. Mügarbakteritel on looduses väga suur roll aidates taimedel muuta õhus olev molekulaarne lämmastik ühenditeks, mida taimed on võimelised kasutama pannes sellega aluse lämmastikuringele. Mügarbaktereid leidub looduses üle 12 000 liigi, mis omakorda on jagatud varieeruvusgruppidesse. Erinevad mügarbakterid nakatavad erinevaid taimi ja on võimelised siduma erineva kiirusega molekulaarset lämmastikku. Tänapäeval kasutatakse kultuuris kasvatatud mügarbaktereid põllul mulla viljakamaks muutmiseks ning mügaraid moodustavate taimede kiiremaks kasvuks. Selleks, et mügarbakteritest maksimaalset kasu lõigata, tuleb välja valida antud keskkonnamitingimustele sobiv mügarbakter, mis on võimeline maksimaalse efektiivsusega siduma õhulämmastikku.

Töö eesmärgid

Töö eesmärgiks oli isoleerida lutserni, sojaoa ja ida-kitsehernega sümbioosis elavad mügarbakteri tüved. Isoleeritud tüvede testimine happelistel mullatüüpidel kohalikes tingimustes (põldkatsed).

Lutserniga sümbioosi moodustava mügarbakteri (*Sinorhizobium meliloti*) isoleerimine ja testimine

Sinorhizobium meliloti tüved isoleeriti kohalikes muldades kasvanud taimedelt (Jõgeva Sordiaretuse Instituut, Jõgeva). Mügaratega lutserni taimede juuri pesti kraaniveega, et vabaneda suuremast osast mullast. Korjati välja suuremad ja ilusamad mügarad ning asetati 15 minutiks destilleeritud vette. Pindsteriilimiseks kasutati 70% etanooli ja 10% valgendajat ACE Blue (sisaldab lõppkontsentratsiooni 0,5% hüpokloriidi). Alustuseks hoiti veesleotatud juuremügaraid 10 minutit 70% etanoolis, et surmata enamuse mügara pinnal eksisteerivatest mikroobidest. Seejärel 5 minutit 96% piirituses, et lahustada juuremügara pinnal olevaid rasvu. Järgmiseks pandi juuremügarad 10%-lisse valgendajasse 10 minutiks. Selles etapis surevad kõik juuremügara pinnal olevad bakterid ja seemed ning järgnevad etapid teostati steriilsetes tingimustes. Pärast valgendajas hoidimist pesti mügarad 96% piiritusega, et vabaneda valgendajast. Pindsteriilitud mügarad tõsteti väikesesse steriilsesse tuubi (Eppendorf, 1,5 ml) ning lisati 1 ml steriilset vett.

Mügarad suruti vastu tuubi serva puruks ning saadud suspensioonist plaaditi 100 µl mügarbakterisuspensiooni Kongo punast sisaldavale pärmi-mannitooli söötmega Petri tassidele (1 g CaCO₃, 0,5 g K₂HPO₄, 0,2 g MgSO₄·7H₂O, 10 g mannitooli, 0,1 g NaCl ja 1 g pärmiekstrakti ühe liitri vee kohta). Sama spaatliga hõõruti 4-5 tassi, et saada suspensioonist mügarbakteri üksikkolooniaid. Üksikkolooniad ilmusid 5-ndal päeval peale tasside inkubeerimist temperatuuril 30°C. Saadud kolooniad külvati 5-6 korda üksikkolooniateks. Kultuuride puhtust kontrolliti mikroskoopiliselt ning 16S rDNA sekveneerimisega tõestati bakteritüvede kuuluvust liiki *Sinorhizobium meliloti*.

Isoleeritud *Sinorhizobium meliloti* tüvedest selekteeriti välja need, mis olid võimelised kasvama happelises keskkonnas (kuni pH5) ning sümbioosivõimelised neutraalses keskkonnas. Kirjanduse andmetel on lutsern-*S. meliloti* sümbioos väga tundlik keskkonna happelisusele. *S. meliloti* ellujäävus happelistel muldadel on väiksem ning samuti väheneb mügarate moodustamise efektiivsus (Brockwell jt, 1991). Selleks, et testida, kas meie poolt isoleeritud tüved on võimelised madalatel pH väärtustel ka peremeestaime nakatama ja efektiivseid mügaraid moodustama, nakatasime lutserni taimi huvipakkuvate tüvedega happelises keskkonnas (vahemikus pH5 kuni pH6,5). Nodulatsiooni katseks kasutati eelnevalt pindsteriilitud lutserni seemneid. Pindsteriilimiseks hoiti seemneid 20 minutit 50%-lises valgendas (ACE Blue; sisaldab lõppkontsentratsioonis 2,5% hüpokloriidi) ning seejärel pesti 96%-lise piirituse ning steriilse veega. Seemned idandati niiskel steriilsel filterpaberil Petri tassis 3 päeva temperatuuril 26 °C. Idandatud seemned asetati vermikuliiti ja erineva pH-ga Jenseni söödet (ei sisalda lämmastikku!, Vincent, 1970) sisaldavatesse steriilsetesse katseklaasidesse. Seejärel inokuleeriti idandatud seemneid 100 µl *S. meliloti* üleökultuuridega (kasvatatud pärmi-mannitooli söötmes: 1 g CaCO₃, 0,5 g K₂HPO₄, 0,2 g MgSO₄·7H₂O, 10 g mannitooli, 0,1 g NaCl ja 1 g pärmiekstrakti ühe liitri vee kohta). Pärast inokuleerimist kasvatati lutserni taimi fotoperioodil 9 tundi valgust (26°C) / 15 tundi pimedat (18°C) neli nädalat. Aegajalt lisati taimedele vastava pH-ga steriilset Jenseni söödet. Sümbioosi efektiivsust hinnati juuremügarate moodustumise järgi. Katse tulemusel selgus, et isoleeritud *S. meliloti* tüved on võimelised moodustama mügaraid pH-del 5-6,5 (2-3 moodustunud mügarat taime kohta). Antud katse näitas, et isoleeritud tüved on võimelised happelises keskkonnas lutserniga sümbioosi moodustama ning õhulämmastikku fikseerima ja seetõttu saab neid efektiivselt kasutada happeliste muldade lämmastiku sisalduse tõstmiseks.

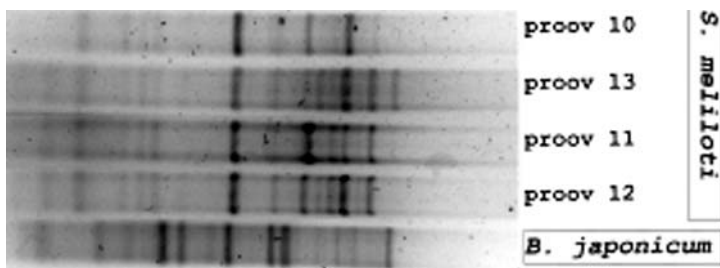
Isoleeritud *S. meliloti* tüvesid kasutame edaspidi põldkatseteks. Põllul, erinevalt labori tingimustest, leidub aga erinevaid *S. meliloti* tüvesid. Teised tüved võivad mullas paremini ellu jääda või moodustada suurema efektiivsusega sümbioosi, mille tõttu meie poolt isoleeritud tüvi võib looduslikus konkurentsias alls jääda. Seega on põldkatsetel oluline teada, kas lutsern-mügarbakteri sümbioosis osaleb meie poolt isoleeritud tüvi või mõni teine mullas leiduv *S. me-*

liloti tüvi. Laialt kasutatav meetod väga sarnaste bakteritüvede eristamiseks on Rep PCR (Versalovic jt., 1994). Rep PCR on polümeraasi ahelreaktsioon, milles kasutatakse ühte oligonukleotiidi BOX-A1R järjestusega 5'-CTACGGCAAG-GCGACGCTGACG-3'. Antud oligonukleotiid kopeerib bakteri genoomist erineva pikkusega DNA fragmente. Saadud fragmendid lahutatakse elektrofooresiga 2%-sel agarosgeelil ning värvitakse etiidumbromiidiga. Saadud DNA muster on spetsiifiline erinevatele bakteritüvedele. Selleks, et veenduda, et selle meetodikaga on võimalik eristada meie poolt isoleeritud tüvesid teistest looduses leiduvatest tüvedest, viisime Rep PCR-i läbi võrdlevalt erinevates isoleeritud tüvede genoomsetelt DNA-delt. Enne Rep PCR reaktsiooni lüüsi *S. meliloti* rakud 25 µl-s steriilses vees 10 minutit 96 °C. Rakud tsentrifuugiti põhja ning 5 µl supernatanti kasutati polümeraasi ahelreaktsiooni (PCR) sihtmärk-DNA-na. PCR-i reaktsioonisegu üldmaht 50 µl sisaldab: 5 µl 10 x PCR-i puhvrit [750 mM Tris-HCl, pH 8,8; 200 mM (NH₄)₂SO₄; 0,1% Tween 20]; 4 µl 25 mM MgCl₂; 1 µl 10 mM dNTP segu; 2 µl praimerit BOX-A1R (20 pmol/µl); 5 µl rakkude supernatanti; 0,5 µl Taq polümeraasi (1U/µl; Fermentas).

PCR reaktsiooni tingimused:

- 1) +95 °C 3 minutit
- 2) +95 °C 1 minut
- 3) +50 °C 1 minut
- 4) +65 °C 6 minutit
- 5) 30 tsüklit punktist 2
- 6) +72 °C 10 minutit.

PCR teostati firma Eppendorf aparaadiga Mastercycler personal (Saksamaa). Saadud PCR-i minutit etiidumbromiidi sisaldavas puhvris ning pildistati seejärel UV valguses. Katse tulemused on joonisel 1. Katse tulemusel selgus, et isoleeritud tüvesid on võimalik Rep PCR-i abil teineteisest eristada.



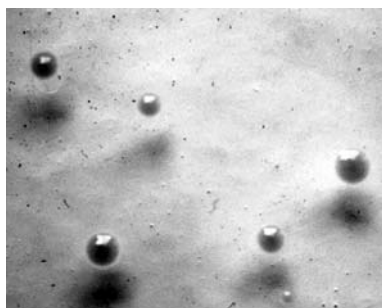
Joonis 1. Rep PCR-l saadud DNA mustrid. Esimesel neljal rajal on toodud erinevad meie poolt isoleeritud *S. meliloti* tüvede Rep PCR produktid. Viimandal rajal on toodud *B. japonicum* Rep PCR-i produkt.

Sojaoaga sümbioosi moodustava mügarbakteri (*Bradyrhizobium japonicum*) isoleerimine ja testimine

Projekti käigus oli plaanis külastada Leedu ja teiste Euroopa riikide sojakasvatajaid, et hankida looduslikku mügarbakteri kultuuri, kuid konsulteerides SAI sojaaretaja Maia Raudsepinguga ja võttes arvesse tema arvamust, et on ebatõenäoline leida Eestis kasutatavat mügarbakterit meie poolt valitud areaalist (seda kinnitas ka meie mikrobioloog, kes otsis 2006 aasta projekti käigus SAI põldkatsetest soja mügarbakterit, aga ei leidnud) ning saades teada, et on SAI-l on plaanis võtta sojaoa katsetesse Kanada päritolu seemned, otsustasime tellida sojaoa mügarbakteri kultuuri koos külviseemnega Kanadast, et vältida asjatuid kulutusi reisidele mööda naabervabariike.

Mügarbakterikultuur lahustati vees ja sellega kasteti katselapil külvivagusid enne seemne mulda viimist. Enne õite moodustumist eraldati katselapil kolm taime, taimede vaatlusel tuvastati mügarbakterite moodustised, millega viidi läbi eraldamise protseduur. Sojaoaga sümbioosi moodustava mügarbakteri eraldamine ja puhastamine teostati sarnaselt lutserniga sümbioosi moodustava mügarbakteri eraldamisega (vt. ülal). Sojaoa mügarbakter on pärmi-mannitooli agarsöötmel aeglasema kasvuga ning üksikkolooniad ilmusid 7 päeva pärast plaatimist (joonis 2). Puhaskultuuride saamiseks tehti saadud kolooniatest uuesti üksikkolooniad pärmi-mannitooli tardsöötmega tassidele. Ümberkülvete teostati 5-6 korda, et saadud üksikud kolooniad koosneksid kindlasti ainult ühest bakteri-tüvest. Saadud tüvesid kasvatati pärmi-mannitooli vedelkultuuris temperatuuril 30 °C 3 päeva ning kultuuride puhtus kontrolliti faaskontrast-mikroskoobis.

Selleks, et veenduda, et soja taime mügarast eraldatud ja puhastatud tüvi on *B. japonicum* sekveneeriti 1160 aluspaari uuritava tüve 16S rDNA järjestusest automaatsekvenaatoriga ABI. Blastn programmiga tehtud analüüs näitas, et saadud järjestus on 100% identne varem isoleeritud *B. japonicumide* tüvede 16S rDNA järjestusega. Võrdluseks kasutati näiteks *B. japonicum* tüvesid CCBAU 41267 (EF394142), USDA 92 (AF293382), MSDJ G49 (AF363137), USDA 122 (AF208503) (iga tüve järel on sulgudes toodud GenBank andmebaasis oleva 16S rDNA järjestuse aktsessiooni number).



Joonis 2. *B. japonicum*i üksikkolooniad Kongo punast sisaldaval pärmi-mannitooli söötmel



Joonis 3. Sojaoa juurestik koos mügarbaktereid sisaldavate juuremügaratega

Ida-kitseherne mügarbakteri hankimine ja paljundamine

Ida-kitsehernega sümbioosis elavaks mügarbakteriks on *Rhizobium galegae*. *Rhizobium galegae* kultuuri saamiseks kaevasime Jõgeva Sordiaaretuse Instituudi põllult ida-kitseherne taimi, mille juurtele olid moodustunud juuremügarad. Nendest juuremügaratest eraldati ja puhastati ida-kitseherne mügarbakteri rakud sarnaselt lutserni ja sojaoa mügarbakteritele (vt. ülal). *Rhizobium galegae* üksikkolooniad ilmusid 3-ndal päeval peale tasside inkubeerimist temperatuuril 30 °C. Puhaskultuuride saamiseks teostati saadud kolooniatest külv pärmi-mannitooli tarde söötmega tassidele nii, et tekiks jälle üksikkolooniad. Ümberkülv teostati 5-6 korda, et saadud üksikud kolooniad koosneksid kindlasti ainult ühest *R. galegae* tüvest. Saadud tüvesid kasvatati pärmi-mannitooli vedelkultuuris temperatuuril 30 °C 3 päeva ning kultuuride puhtus kontrolliti faaskontrast-mikroskoobis.

Isoleeritud tüvesid kasvatati ka pärmi-mannitooli vedelsöötmes, et testida, kas antud tüvesid on võimalik põldkatseteks suures mahus kasvatada. *Rhizobium galegae* vedelkultuur jõudis statsionaarsesse faasi temperatuuril 30 °C aereeritud tingimustes 2 päeva jooksul, mis annab võimaluse eeldada tööstusliku mügarbakteri tootmise võimalikuses.

Kokkuvõte

Lämmastikku fikseerivad mügarbakterid rikastavad mulda taimedele eluks vajalike lämmastikuühenditega. Lämmastiku sidumise efektiivsus sõltub sümbioosi moodustavast taimest, mügarbakterist, mulla tingimustest ja teiste toitainete olemasolust. Tavaliselt ei ole mullas piisavalt mügaraid moodustavaid baktereid, mis võimaldaksid maksimaalset õhulämmastiku fikseerimist mügaraid moodustavate taimede abil. Kompenseerimaks seda puudujääki, lisatakse mullaviljakuse tõstmiseks põldudele laboritingimustes paljundatud mügarbakteri kultuure.

Antud projekti raames isoleeriti looduslikud mügarbakteritüved lutserni ja ida-kitseherne taimedele ning Kanadas kasutusel olev sojaoa mügarbakter ning testiti nende tüvede võimet kasvada happelistes tingimustes ja moodustada happelistel muldadel lämmastikku fikseerivaid juuremügaraid. Isoleeritud tüved säilitatakse geenipangas ja kasutatakse edaspidi mitmete põldude mullaviljakuse tõstmiseks. Samuti on plaanis teostada edasisi laboratoorseid analüüse selgitamaks isoleeritud tüvede erinevusi varem isoleeritud tüvedest.

Kasutatud kirjandus

- Brockwell, J., Pilka, A. ja Holliday R. A. (1991). Soil pH is a major determinant of the numbers of naturally-occurring *Rhizobium meliloti* in non-cultivated soils of New South Wales. *Aust. J. Exp. Agric.* 31: 211-219.
- Versalovic, J., Schneider, M., De Bruijn, F. J. ja Lupski, J. R. (1994). Genomic fingerprinting of bacteria using repetitive sequence-based polymerase chain reaction. *Methods Mol. Cell. Biol.* 5: 25-40.
- Vincent, J. M. (1970). *A Manual for the Practical Study of the Root-Nodule Bacteria* (Blackwell, Oxford).

Uringuid rahastas PRIA

UUTE SORTIDE ISELOOMUSTUSED

Informatsiooni sortide kohta leiab www.sordiaretus.ee

Sordi nimetus	ADA
Liik	Talinisu
Päritolu:	Leedu
Aretaja:	Leedu Põllumajanduse Instituut
Kasvuaeg:	Keskvarane
Sordileht:	2005
Sorditunnused:	Punase tera ja valge peaga Kõrs keskmise pikkusega
Majanduslikud omadused:	Saagikas Keskmine kuni suur proteiini ja kleepevalgu sisaldus Suur mahumass Head küpsetusomadused, väga hea taigna stabiilsus Keskmine langemisarv
Haiguskindlus:	Suhteliselt jahukastekindel, helelaiksusele keskmiselt vastuvõtlik
Talvekindlus	Hea kuni väga hea
Soovitus kasvatamiseks:	Külvata 400-500 idanevat tera ruutmeetrile. Lämmastikväetis anda kahes osas: vegetatsiooniperioodi alguses ja võrsumisfaasi lõpus. Suuremate lämmastikväetise normide korral kasutada kõrretugevdajat.

Sordi nimetus	EBI
Liik	Talinisu
Päritolu:	Saksamaa
Aretaja:	Limagrain Nickerson GmbH
Kasvuaeg:	Hiline
Sordileht:	2007
Sorditunnused:	Valge pea, punane tera
Majanduslikud omadused:	Kõrge saagikus Suur tera Keskmine kuni kõrge mahumass Hea seisukindlus Keskmine proteiini- ja kleepevalgu sisaldus
Haiguskindlus:	Keskmiselt vastuvõtlik jahukastele ja helelaiksusele
Talvekindlus	Hea
Soovitus kasvatamiseks:	Külvata 400-500 idanevat tera ruutmeetrile. Lämmastikväetis anda kahes osas: vegetatsiooniperioodi alguses ja võrsumisfaasi lõpus. Taimekaitsevahendite ja suurte lämmastikväetise normide puhul pikeneb kasvuaeg 2-7 päeva.

Sordi nimetus	LEENI
Liik	Oder
Päritolu:	Ristamisvanemad: ('Ingrid' x 'Golden promise') x 'Decor' Eesti, Jõgeva Sordiaretuse Instituut
Aretaja:	Ülle Tamm, Ivi Küüts, Hans Küüts
Kasvuaeg:	Hilisepoolne
Sordileht:	2007
Sorditunnused:	Kuulub teisendisse <i>nutans</i> , kaherealine, pead kollased, keskmise pikkuse (7,6 cm) ja keskmise tihedusega. Ohted pikad, ületavad pea pikkuse 1,5 korda, õrnad. Terad elliptilised, suured, sõklad õhukesed. Välissõkla vahelmistel roodudel hambakesed puuduvad, põhiharjas pikakarvaline.
Majanduslikud omadused:	Suure ja stabiilse terasaagiga. Seisukindlus on väga hea. 1000 tera mass on suur, teraühtlikkus on kõrge. Proteiinisaldus on keskmine. Mahumass on suur.
Haiguskindlus:	Suhteliselt vastupidav võrk- ja pruunlaiksusele, vastupidav jahukastele ja triiptõvele, ei nakatu lendnõkke
Soovitus kasvatamiseks:	Sobib kasvatamiseks ka madalamal agrofoonil. Soovitatav külvinorm 500 idanevat tera m ²

Sordi nimetus	VIIRE
Liik	Oder
Päritolu:	Ristamisvanemad: ('Abava' x 'Nadja') x 'Elo' Eesti, Jõgeva Sordiaretuse Instituut
Aretaja:	Ülle Tamm, Ivi Küüts, Hans Küüts,
Kasvuaeg:	hilisepoolne
Sordileht:	2006
Sorditunnused:	Kuulub teisendisse <i>nutans</i> , kaherealine, pead kollased, keskmise pikkuse (7,3 cm) ja tihedusega – 4 cm peatelje kohta 14 lüli. Ohted pikad, ületavad pea pikkuse 1,5 korda, õrnad. Terad elliptilised, suured, sõklad õhukesed. Välissõkla vahelmistel roodudel hambakesed puuduvad, põhiharjas pikakarvaline.
Majanduslikud omadused:	Suure saagipotentsiaaliga ja stabiilse terasaagiga. Seisukindlus on väga hea. 1000 tera mass on keskmine, teraühtlikkus on keskmine. Proteiinisaldus on kõrge. Mahumass on suur.
Haiguskindlus:	Suhteliselt vastupidav võrk- ja pruunlaiksusele, vastupidav jahukastele ja triiptõvele, ei nakatu lendnõkke
Soovitus kasvatamiseks:	Sobib kasvatamiseks viljakatel muldadel. Soovitatav külvinorm 500 idanevat tera m ²

Sordi nimetus	MOONI
Liik	Suvinisu
Päritolu:	Hja 23471/Kadett x Luja, Soome-Eesti ühissort
Aretaja:	Tapio Juuti Boreal PB Ltd. (Soome) ja Anne Ingver, Reine Koppel ja Hans Kүүts Jõgeva SAI
Kasvuaeg:	Varajane
Sordileht:	2007
Sorditunnused:	Keskmise pikkusega või pisut üle keskmise. Pea kuju koonusjas, lipuleht tugevalt kooldunud.
Majanduslikud omadused:	Saagikas Kõrge proteiini- ja kleepevalgu sisaldus Keskmine kleepevalgu kvaliteet 1000 tera mass kõrge Mahumass keskmine Seisukindlus hea Kõrge ja stabiilne langemisarv
Haiguskindlus:	Helelaiksuskindlus hea, jahukastele vastuvõtlik
Soovitus kasvatamiseks:	Kvaliteetse saagi saamiseks tasakaalustatud väetamine ning jahukaste vastu fungitsiididega pritsimine. Soovitatav külvinorm 600 idanevat tera m ²

Sordi nimetus	TRAPPE
Liik	Suvinisu
Päritolu:	Saksamaa
Aretaja:	Lochow Petkus
Kasvuaeg:	Hiline
Sordileht:	2007
Sorditunnused:	Keskmine kõrre pikkus Hele pea värvus Lipuleht püstine
Majanduslikud omadused:	Väga saagikas Kõrge mahumass 1000 tera mass keskmine Hea seisukindlus Proteiini ja kleepevalgu sisaldus madal, kuid kleepevalgu kvaliteet hea
Haiguskindlus:	Hea haiguskindlus.
Soovitus kasvatamiseks:	Tulenevalt pikemast kasvuajast soovitatav külvata võimalikult vara. Soovitatav külvinorm 600 idanevat tera m ²

Sordi nimetus	LARGO
Liik	Talirüps
Päritolu:	Rootsi, Svalöf Weibull AB ja Eesti, Jõgeva SAI ühissort. Valitud ristlusest Sv 01209 x (00 x Sv 01182)
Aretaja:	Christer Persson, Saima Kalev
Kasvuaeg:	323...342 päeva. Varisemiskindlus hea, see võimaldab vajadusel koristusega pisut viivitada.
Sordileht:	Alates 2005
Sorditunnused:	Kodarikulehed ja alumised varrelehed keskmiselt/kahvatud rohelised, kaetud väikeste karvakestega, ülemised varrelehed sinakad ja kaetud vahaja kirmega. Varrelehed haaravad vart 1/3...2/3 ulatuses (rapsil kuni 1/3 ulatuses). Varre pikkus võib ulatuda 145 cm-ni. Seemned värvilt tume-punakaspruunid. Risttolmleja.
Majanduslikud omadused:	Seemnete toorrasva sisaldus on 2002-2006 a. keskmisena 46,6% (kuivaines). Proteiini on kuivaines keskmiselt 31,5%. Glükosinolaatide sisaldus kõigub aastati tugevasti 6,8...18,1 mmol/g. Eruukhapet seemnetes ei sisaldu. Seemnete aminohappeline koostis ei erine oluliselt rapsist. 1000 tera mass 2,5...3,5 g. Saak on suuresti sõltuv talvitumisest. Keskmine saak 3131 kg/ha, maks. saak 4742 kg/ha.
Haiguskindlus:	Sort on väga hea haiguskindlusega. Samuti ei esine kahjurite rüüstet, keemilist taimekaitset ei ole vaja.
Talvekindlus	Hea. Kuna talirüpsi kasvukuhik asub allpool mullapinda, siis on vastupidavus madalatele temperatuuridele hea. Ohtlik on aga talvine sula, seisev vesi ja jääkoorik hävitavad taimed. Põllu valikul tuleb silmas pidada, et põld oleks võimalikult sile ja ei koguneks seisvat vett.
Soovitus kasvatamiseks:	Külvisenormiks 4-6 kg/ha (suurem norm siis, kui idanemistingimused on halvad). Vajab mulda, mille pH on 5,5...6,0, happelistel muldadel on saak madal, turvasmuldadel ei talvitu. Sobilik külvata vahemikus 10-20 august. Talvitumiseks on optimaalseim 8 pärislehe faas. Optimaalne külvisügavus 2...4 cm. Kiire algarenguga, suudab konkureerida umbrohtudega. Kuigi talirüps vajab saagi moodustamiseks vähem lämmastikku kui teised õlikultuurid, on siiski vaja väetada nii sügisel (kompleksväetis), kui kevadel (N-väetis). On heaks vahekultuuriks teraviljade külvikorras, varajase valmimise tõttu sobitub hästi koristuskonveierisse. Juurestik tungib sügavale, kobestades ka künnikihi alust kihti, aidates taastada kapillaarvõrgustikku.

Sordi nimetus	EUGEN
Liik	Kaer
Päritolu:	Austria
Aretaja:	E. Zechner
Kasvuaeg:	Keskvalmiv
Sordileht:	2007
Sorditunnused:	Kõrs keskmise pikkusega, kollane tera
Majanduslikud omadused:	Kõrge ja stabiilne saak, hea põuakindlus. Kõrge mahumass, 1000 tera mass kesmisest suurem. Keskmise sõklasus ja proteiinisisaldus
Haiguskindlus:	Hea haiguskindlusega.
Soovitus kasvatamiseks:	Varane külv, mõõdukas lämmastiku norm. Soovitav külvinorm 500 - 550 idanevat tera m ²

Sordi nimetus	REET
Liik	Kartul
Päritolu:	Ristamisvanemad: 'Mats' x 'Gitte', Eesti, Jõgeva SAI
Aretaja:	Aide Tsahkna
Kasvuaeg:	Keskvalmiv
Sordileht:	2007
Sorditunnused:	Õis hele sinivioletne, mugul kollasekooreline, korrapärase ovaalse kujuga, kollase sisuga, silmad madalad ja silma põhimiku värvus kollane, valgusidand aluselt keskmise sinise värvusega.
Majanduslikud omadused:	Saagikuselt võrdne sordiga 'Ants', kaubanduslike mugulate saagilt jääb sordile 'Piret' veidi alla suuremate mugulate ja väiksema mugulate arvu tõttu pesas, tärglisesisalduselt võrdne sordiga 'Piret' (keskmise), eelidandades annab juba varakult hea kaubanduslike mugulate saagi, hea maitsega, toortumenemist ega peale keetmist tumenemist ei esine või on minimaalselt, sobib kartulikrõpsudeks ja tööstuslikuks koorimiseks.
Haiguskindlus:	Kiduussi-(<i>Globodera rostochiensis</i>) ja vähikindel (D 1), lehemädanikukindluselt ületab standardsorte 'Ants', 'Piret' ja 'Berber', harilikku ja mustkärna nakatumine minimaalne.
Soovitus kasvatamiseks:	Seemnefraktsiooni saamiseks panna tihedamalt vakku, võimalusel eelidandada, kuna algareng on aeglane, säilib keskmiselt kuni hästi, suhteliselt hea lehemädanikukindluse tõttu sobib sort säästlikuks viljelemiseks.