

Projekti „Sortide üldtendentside analüüsimine“ lõpparuanne

Projektijuht: Ilmar Tamm

Asutus: Eesti Taimekasvatuse Instituut (ETKI)

Projektijuhi kontaktandmed: telefon: +372 77 66912; Aamisepa 1, Jõgeva alevik, 48309, Eesti; e-mail: ilmar.tamm@etki.ee

Projektitulemuste lühikokkuvõte

Suvinisul oli suundumus kõrge saagiga, suureteralistele, hilistele sortidele, mille toiduviljaks sobivad näitajad (proteiini-, kleepvalgu sisaldus, langemisarv) olid langustendentsis. Suvinisu haigustõrje andis suurema enamsaagi uutel sortidel.

Rukkisortidel oli trendiks saagi suurenemine koos pikema kasvuajaga, kuid talvekindluse vähenemisega, sest katsesse olid tulnud parema seisukindlusega, suureteralised, hea langemisarvuga, kuid väiksema proteiinisaldusega hübriidsordid.

Kaeral oli suundumus suurema saagipotentsiaaliga, hilisematele, seisukindlamatele, suurema teraga sortidele.

Kartulisorte iseloomustas suurenev saagikus, madalam kuivaine-, tärklise- ja üld-N sisaldus ning vastuvõtlikkus taimehaigustele.

Summary

The trendlines for spring wheat showed increase of grain yield and TKW, but decrease of protein, gluten content and falling number caused mainly by longer growing period of new varieties.

New hybrid varieties of rye had high yield, TKW, falling number and improved lodging resistance, but lower winter hardiness and protein content.

Oat varieties had increasing yield potential, TKW and lodging resistance.

New potato varieties showed higher yield, but lower dry matter, starch, total N content and resistance to foliage diseases.

Projektis esitatud eesmärkide saavutamine (sh kasutatud meetodika):

Projekti teema hüpoteesiks oli põllukultuuride saagipotentsiaali suurenemine ja kvaliteedi paranemine sordiarvete teel.

Eesmärk

1. Anda ülevaade 15 aasta jooksul (2000-2015) Eesti sordilehte võetud ja standardsortidena püsinud suvinisu-, rukki-, kaera- ja kartulisortidest.

2. Võrrelda nende kultuuride saagipotentsiaali ja kvaliteeti, näitamaks sordivaliku olulisust toodangu saagikuse suurendamisel ja kvaliteedi parandamisel. Analüüsida ja anda hinnang omaduste muutuste suundumuste kohta 15 aasta jooksul.
3. Suvinisu saagikuse analüüsimisel näidata fungitsiidide kasutamise mõju 10 aasta jooksul (2004-2014).

Metoodika

Selekteeriti välja aastatel 2000-2015 Eesti sordilehte võetud suvinisu-, rukki-, kaera- ja kartulisortide saagi- ja kvaliteediandmed Viljandi Katsekeskuses ja Võru katsepunktis läbi viidud katseandmetest. Võrdluseks võeti katsetes olnud standardsordid, millest suurem osa moodustasid kunagi soovitatud sordilehe sordid. Mõningatel juhtudel kasutati nn uute sortidena ka neid sorte, mis tegelikult sordilehte ei olnud veel läinud, et paremini joonistada välja trendijoon, näiteks kartulil kasutati 2015.a Jõgeva aretise (oli katses alles esimest aastat) andmeid.

Kui vaadeldud ajaperioodil mingil aastal uusi sorte katsesse ei tulnud, siis jäeti need aastad valimist välja. Rukkil prakeeriti 2013. a Võrus mõned uued ja standardsordid tugeva lumiseene kahjustuse tõttu ning jäeti nende näitajad arvestusest välja, v.a saak ja talvekindlus. Suvinisul jäid 2008. a valimist välja Viljandi katse kolm standardsorti, kuna need prakeeriti, kuid läksid Võrus need sordid valimisse. Suvinisul oli kuni aastani 2003 ainult haigustõrjeta variant, aastatel 2004-2014 olid mõlemad variandid (tõrjega, tõrjeta) ning alates 2015. a oli ainult haigustõrjega variant. Seetõttu tehti kõik kvaliteedianalüüsid kuni 2003. aastani tõrjeta variandist, edaspidi ainult haigustõrjega variandist. Kartulil puudusid 2000.a üld-N sisalduse andmed, kuna tol ajal seda näitajat veel ei määratud.

Valimisse haarati lisaks eespool nimetatud kultuuride saagikusele järgmised omadused: **suvinisul** 1000 tera mass, langemisarv, mahumass, proteiini-, kleepevalgu sisaldus ja kasvuaja pikkus; **rukkil** 1000 tera mass, langemisarv, mahumass, proteiinisaldus, kasvuaja pikkus, taimede pikkus, talvekindlus ja lamandumine; **kaeral** 1000 tera mass, mahumass, proteiinisaldus, sõkklus, kasvuaja ja taimede pikkus ning lamandumine; **kartulil** kuivaine, tärklise, suhkru ja üld-N sisaldus ning nakatumine lehemädanikku ja kuivlaiksusesse.

Igale omadusele arvatati eraldi nii uute sortide kui ka standardsortide aritmeetilised keskmised. Nende alusel joonistati mõlemale grupile lineaarvõrrandit kasutades nn trendijoon, mille alusel analüüsiti erinevaid sortide gruppe. Omadustele arvatati ka nende stabiilsust näitav koefitsient, mida kasutati hinnangu andmisel. Suvinisul arvatati lisaks eespool toodule trendijooned aastatel 2004-2014 katses olnud erinevate variantide (haigustõrjega ja -tõrjeta) saagikusele, näitamaks selle muutust sõltuvalt fungitsiidide kasutamisest.

Ilmastiku tingimused on toodud tabelites 1 ja 2.

Tabel 1. Viljandi Katskeskuse ilmaandmed aastatel 2000-2015

		Viljandi sademed, mm																
Kuu/ dekaad	Aasta																	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	keskm	
Mai I	2,0	1,2	1,1	16,4	6,6	12,0	0,0	14,8	9,0	2,0	47,0	8,8	7,8	7,0	37,5	12,5	11,6	
	II	0,6	25,9	17,3	32,9	11,6	33,0	4,6	24,4	17,0	7,2	9,6	34,4	30,6	22,5	27,0	14,0	19,5
	III	20,8	5,0	0,0	8,7	6,4	16,0	15,8	18,2	0,2	11,2	12,0	20,6	29,8	39,0	17,5	14,0	14,7
Juuni I	19,8	16,9	0,0	11,3	47,8	31,0	36,0	2,2	0,2	88,2	18,6	0,0	25,0	0,5	17,5	3,4	19,9	
	II	9,7	35,8	30,5	41,7	29,6	36,0	0,0	15,6	63,6	37,0	25,0	15,4	31,2	12,0	42,9	21,1	27,9
	III	14,1	15,3	61,4	12,7	43,0	10,0	36,2	34,6	39,8	4,0	31,2	7,2	39,4	7,5	41,5	20,8	26,2
Juuli I	34,7	22,4	46,8	70,4	41,6	12,0	0,0	0,2	17,2	24,6	6,0	8,0	18,0	4,5	13,0	32,3	22,0	
	II	63,9	83,4	0,0	10,2	8,4	6,0	0,0	8,6	22,2	55,2	2,8	37,2	54,4	14,5	11,0	6,5	24,0
	III	18,7	5,2	14,8	19,5	42,6	36,0	33,0	52,4	1,6	52,6	21,6	3,2	46,2	37,0	12,0	72,1	29,3
Aug I	42,0	24,3	9,9	22,7	23,6	90,0	32,6	0,8	107,2	14,6	4,0	20,6	28,0	1,5	14,0	26,8	28,9	
	II	6,0	72,8	0,0	28,6	26,0	38,0	12,0	4,8	33,2	59,0	90,2	43,2	13,2	53,5	63,0	17,4	35,1
	III	7,5	16,1	17,1	82,3	48,4	12,0	35,2	52,4	42,6	18,6	69,0	12,8	34,0	0,0	69,5	31,9	34,3
Mai-Aug	240	324	199	357	336	332	205	229	354	374	337	211	358	200	366	273	293	
		Viljandi keskmine õhutemperatuur, °C																
Kuu/ dekaad	Aasta																	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	keskm	
Mai I	8,7	13,2	14,7	9,3	15,5	7,8	12,5	4,9	12,5	9,8	6,7	8,0	9,9	12,1	6,2	9,7	10,1	
	II	11,6	10,8	12,3	10,6	7,0	9,8	9,1	11,1	9,1	9,4	17,1	11,7	11,2	15,9	13,3	9,5	11,2
	III	13,4	8,3	14,3	13,9	8,9	15,0	9,9	18,6	9,9	13,7	11,9	12,5	12,8	15,5	15,6	11,6	12,9
Juuni I	11,9	12,1	17,0	14,1	13,8	12,4	11,3	16,8	11,3	11,0	13,4	19,8	10,8	19,0	16,8	14,1	14,1	
	II	14,2	13,9	16,7	12,0	12,2	16,2	17,7	15,7	17,7	12,7	13,3	15,6	14,6	15,4	12,4	14,0	14,6
	III	17,0	17,5	14,5	14,5	14,5	15,4	18,0	15,0	18,0	16,9	15,7	16,2	14,1	19,6	12,0	15,0	15,9
Juuli I	15,7	20,9	18,0	17,0	15,0	18,3	20,3	16,9	20,3	15,2	19,8	14,4	19,3	18,2	17,8	17,6	17,8	
	II	16,7	20,7	21,1	20,4	16,1	20,3	17,7	17,0	17,7	17,4	22,8	22,6	14,8	17,5	18,7	15,2	18,5
	III	16,8	20,7	18,9	22,2	18,2	17,1	16,5	15,6	16,5	16,8	22,0	13,3	18,6	17,8	22,3	15,6	18,1
Aug I	15,4	16,6	18,3	18,1	20,1	17,3	16,5	18,7	16,5	16,2	20,7	16,2	16,1	20,0	21,3	18,2	17,9	
	II	16,6	17,7	19,7	15,8	16,0	15,5	17,5	19,6	17,5	14,4	19,2	15,7	14,8	16,4	16,7	16,1	16,8
	III	14,1	15,3	18,0	13,1	15,1	16,0	15,9	14,6	15,9	14,4	14,1	15,8	12,9	15,4	13,3	16,8	15,0
Mai-Aug	14,4	15,6	17,0	15,1	14,4	15,1	15,2	15,4	15,2	14,0	16,4	15,2	14,2	16,9	15,5	14,4	15,2	

Tabel 2. Võru Katsekeskuse ilmaandmed aastatel 2000-2015

		Võru sademed, mm															
Kuu/ dekaad	Aasta																keskm
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Mai I	0,0	0,3	2,4	13,8	1,1	6,0	0,0	22,1	16,4	2,3	38,4	0,2	3,8	0,0	29,0	9,0	9,1
II	2,8	54,7	16,0	50,2	9,8	55,0	20,8	23,9	12,6	7,6	10,6	68,4	51,8	18,0	48,4	14,4	29,1
III	40,2	7,6	0,0	28,6	11,6	14,0	37,6	71,3	0,2	4,8	8,2	14,4	19,0	19,8	4,4	26,6	19,3
Juuni I	25,9	16,9	4,3	2,4	20,4	27,0	16,8	4,8	0,0	71,6	28,4	0,0	15,2	10,2	21,2	4,0	16,8
II	13,2	36,2	36,4	48,1	58,3	14,0	0,0	12,9	30,8	47,4	19,6	44,2	48,4	17,2	51,8	21,2	31,2
III	50,7	14,2	53,5	27,9	106,0	11,0	22,8	38,9	21,8	31,9	79,0	15,8	44,2	5,0	35,2	20,2	36,1
Juuli I	51,2	3,7	25,3	3,6	18,6	6,0	0,8	15,9	20,2	25,4	17,2	13,6	14,4	16,2	19,2	19,4	16,9
II	67,4	15,0	0,1	54,3	12,4	32,0	4,0	5,6	54,0	42,4	8,2	24,8	44,4	23,4	42,0	35,6	29,1
III	51,8	7,7	15,7	6,7	29,3	19,0	1,2	48,1	4,6	36,4	25,2	12,8	27,6	27,2	9,4	23,4	21,6
Aug I	68,2	18,9	0,0	28,9	4,0	71,0	29,4	1,7	68,6	18,6	73,4	15,0	45,0	16,2	16,6	10,0	30,3
II	16,0	30,6	0,0	49,7	34,0	8,0	3,8	2,8	30,8	48,8	58,4	67,0	13,6	30,2	13,7	13,2	26,3
III	11,7	37,8	0,1	72,0	45,0	10,0	69,0	35,8	44,0	15,3	92,6	29,6	31,2	9,0	50,6	1,4	34,7
Mai-Aug	399	244	154	386	351	273	206	284	304	353	459	306	359	192	342	198	301
		Võru keskmine õhutemperatuur, °C															
Kuu/ dekaad	Aasta																keskm
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Mai I	7,7	13,1	13,6	10,7	13,8	7,9	12,2	6,1	10,8	11,2	8,6	8,2	10,5	12,2	7,1	9,8	10,2
II	10,5	11,0	11,7	11,6	6,6	10,4	9,9	12,2	9,2	9,3	16,8	12,0	11,7	17,3	14,1	10,0	11,5
III	14,3	8,5	12,3	15,3	8,7	16,2	10,6	20,0	12,5	14,7	12,7	13,8	12,8	15,2	15,8	12,2	13,5
Juuni I	12,1	12,2	15,5	14,3	13,3	13,4	12,1	18,1	15,6	12,3	14,3	20,1	11,9	18,8	17,0	14,2	14,7
II	13,9	14,6	16,5	12,3	12,7	16,6	18,8	17,2	14,8	14,0	14,2	15,8	15,7	15,3	12,3	14,3	14,9
III	16,4	16,5	15,8	14,4	15,3	16,1	19,5	16,0	14,5	17,0	16,4	16,3	14,9	19,9	11,7	15,1	16,0
Juuli I	15,5	20,0	18,4	17,0	16,2	18,2	21,0	17,7	15,9	16,3	20,1	20,4	19,6	18,6	17,5	17,8	18,1
II	17,2	21,8	19,7	20,0	16,5	21,0	18,9	18,0	17,2	18,9	22,9	19,9	15,3	17,4	18,7	14,6	18,6
III	16,6	20,8	19,5	22,9	18,5	18,1	17,9	16,5	16,7	18,0	22,8	21,2	19,6	17,5	21,5	16,1	19,0
Aug I	16,2	16,8	16,9	17,9	19,9	17,9	17,0	19,2	15,9	16,8	21,4	16,8	16,8	19,6	21,2	18,3	18,0
II	16,6	17,7	17,9	15,7	16,6	16,2	17,8	20,6	18,5	15,8	19,4	18,0	15,1	16,5	16,3	16,0	17,2
III	14,2	15,0	17,1	13,7	14,9	16,6	16,2	16,0	14,3	15,1	14,2	16,4	13,8	14,4	12,6	16,4	15,1
Mai-Aug	14,3	15,7	16,2	15,5	14,4	15,7	16,0	16,5	14,7	15,0	17,0	16,6	14,8	16,9	15,5	14,6	15,6

Uuringu tulemused

Suvinisu

Suvinisu standard- ja uued sordid ajavahemikul 2000-2015 on toodud tabelites 3 ja 4. Pikka aega olid katses varajasteks standardsortideks \emptyset Manu \emptyset (13 a) ja \emptyset Helle \emptyset (6 a). Varajasepoolne oli ka sort \emptyset Vinjett \emptyset (10 a). Hilistest sortidest olid standarditeks pikemat aega \emptyset Zebra \emptyset (12 a), \emptyset SW Estrad \emptyset (9 a) ja \emptyset Triso \emptyset (9 a). Hiljem kasutati standarditena veel pikema kasvuajaga sorte \emptyset Azurite \emptyset (2 a), \emptyset Hamlet \emptyset (4 a), \emptyset Granny \emptyset (5 a) ja \emptyset KWS Scirocco \emptyset (3 a) ning jäeti välja varajased standardid.

Tabel 3. Aastatel 2000-2007 katses olnud suvinisu standardid ja uued sordid

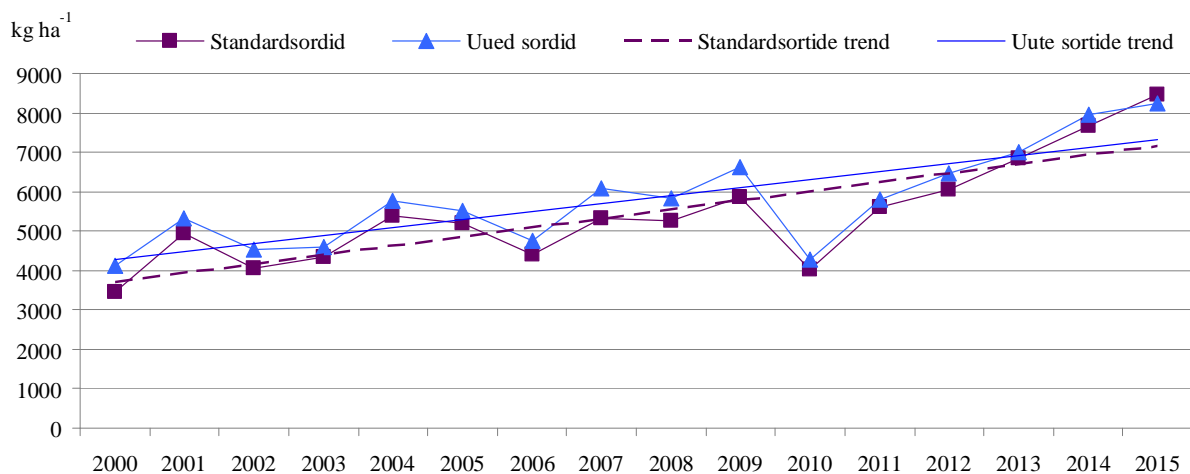
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Standardid	Tjalve	Tjalve	Tjalve	Tjalve	Tjalve	Triso	Triso	Vinjett
	Reno	Triso	Triso	Triso	Triso	Vinjett	Vinjett	Manu
	Helle	Vinjett	Vinjett	Vinjett	Vinjett	Manu	Manu	Zebra
	Meri	Meri	Meri	Manu	Manu	Zebra	Zebra	Helle
	Manu	Manu	Manu		Zebra	Helle	Helle	SW Estrad
					Helle	SW Estrad	SW Estrad	
					SW Estrad	Munk		
					Munk			
Uued sordid	Zebra	Zebra	SW Estrad	Monsun	Monsun	SW Kadriļj	Mooni	Mooni
		SW Estrad	Picolo			Mooni	Azurite	Azurite
		Picolo				Picolo	Trappe	Trappe
							SW Kadriļj	Tybalt
								Uffo
								Werbena
								Hamlet

Tabel 4. Aastatel 2008-2015 katses olnud suvinisu standardid ja uued sordid

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Standardid	Vinjett	Vinjett	Vinjett	Granny	Granny	Granny	Granny	Granny
	Manu	Manu	Manu	Manu	Manu	KWS	KWS	KWS
	Zebra	Zebra	Zebra	Zebra	Zebra	Scirocco	Scirocco	Scirocco
	Helle	Helle	Azurite	Azurite	SW Estrad	Hamlet	Hamlet	Hamlet
	SW Estrad	SW Estrad	SW Estrad	SW Estrad				
	Triso	Triso	Triso	Hamlet				
				Hewilla				
Uued sordid	Tybalt	Alora	KWS Scirocco	Arabella	Amulett KWS	Berlock	Quintus	Daugana
	Uffo	Granny	Demonstrant	Sonett	Buran	Licamero	Voore	Sorbas
	Werbena	Hewilla	Arabella	Amulett KWS	KWS	Quintus	Cornetto	KWS
	Hamlet	KWS Scirocco	Sonett	Buran	Collada	Voore	Calixo	Jetstream
	Alora	Demonstrant		KWS	Berlock	Buddy		Boett
	Granny			Collada	Licamero	Calixo	Buddy	Hiie
	Hewilla					Buddy	Crickett	
						Crickett	Sorbas	
						Hiie	KWS	
							Jetstream	
							Daugana	
							Boett	

Terasaak jäi standardsortidel 15 aasta jooksul vahemikku 346868454 kg ha⁻¹ (erinevus 4986 kg ha⁻¹) ja uutel sortidel 412168224 kg ha⁻¹ (erinevus 4103 kg ha⁻¹), jäädes kõige väiksemaks 2000. a ja oli kõige suurem 2015. a (tabel 7). 2015. aasta oli teraviljale väga soodne, 2000. aastal oli Viljandis keskmisest kuivem, kuid Võrus sademeterohke, mistõttu võis esineda lamandumist. Üks saagierinevuse põhjus võis olla ka haigustõrjes. 2000. a haigustõrjet veel ei tehtud, kuid 2015. a oli ainult haigustõrjega variant. Stabiilsem oli saagikus uutel sortidel. Uued sordid andsid standarditest kõikidel aastatel absoluutväärtuselt suurema terasaagi, v.a 2015. a, mil standardite saak oli absoluutväärtuselt suurem. Põhjus võis olla selles, et standardsortideks olid saanud hilised suure saagivõimega sordid, mis neile sobivates tingimustes realiseerisid oma saagipotentsiaali. Kõige suurem oli uute sortide saagierinevus standarditest 2007. ja 2009. a. ning erinevus jäi väikseks 2013. a.

Suvinisul oli saagi tõus vaadeldud ajaperioodil küllalt suur (joonis 1). Põhjusteks võisid olla järjest hiliste sortide suurem osatähtsus, ilm, agrotehnika, s.h haigustõrje kasutamine vms.



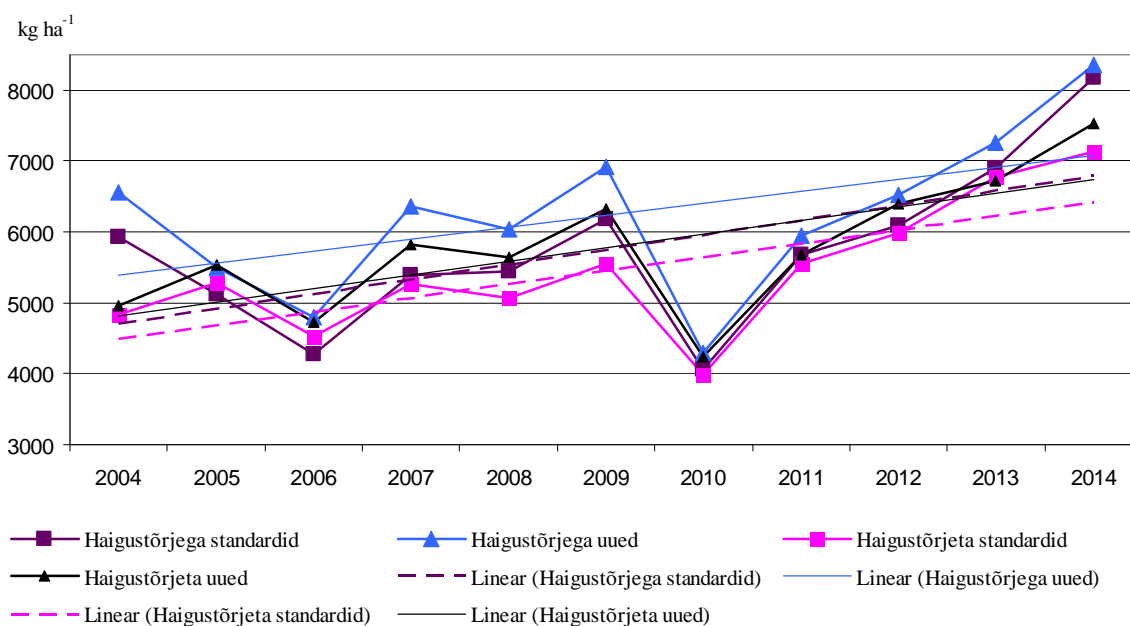
Kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2014 andmed haigustõrjega ja õtõrjeta variandi keskmised; 2015. a andmed ainult tõrjega variandist

Joonis 1. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine terasaak Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Saak haigustõrjega ja -tõrjeta variandis

Üldine tendents oli, et nii haigustõrjega kui ka -tõrjeta variandis terasaagid suurenesid (joonis 2). Haigustõrjega variandis andsid uued sordid suurema terasaagi kui standardid ning sama oli ka tõrjeta variandis, v.a 2013, mil saagid olid võrdsed (tabel 5). 2013. a oli vaadeldud aastatest üks kuivema ja keskmisest kõrgema õhutemperatuuriga kasvuperiood.

Haigustõrjega variandis oli uute ja standardsortide saagierinevus kõige suurem 2007. a, tõrjeta variandis 2009. aastal. 2007. a oli keskmisest põuasem ja 2009. a keskmisest jahedama ning niiskema ilmaga. Erinevus sortide vahel oli väikseim tõrjega variandis niiskel ja keskmisest jahedama ilmaga 2014. a ja tõrjeta variandis kuivemal ja kuumemal 2013. a.



Joonis 2. Suvinisu uute ja standardsortide erinevate variantide (haigustõrjega, -tõrjeta) keskmine terasaak Viljandis ja Võrus aastatel 2004-2014.

Tabel 5. Suvinisu uute ja standardsortide saakide erinevus haigustõrjega ja haigustõrjeta variantides aastatel 2004-2014

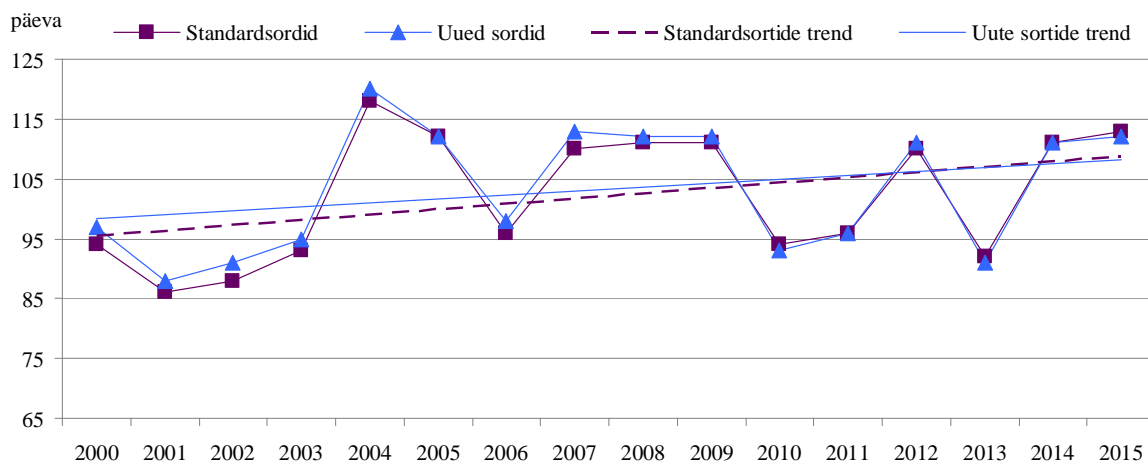
Aasta	Haigustõrjega kg ha ⁻¹			Haigustõrjeta kg ha ⁻¹		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2004	5925	6550	-625	4840	4955	-115
2005	5121	5500	-379	5285	5534	-249
2006	4274	4792	-518	4534	4717	-183
2007	5392	6368	-976	5259	5821	-562
2008	5446	6037	-591	5065	5639	-574
2009	6180	6918	-738	5554	6317	-763
2010	4063	4294	-231	3989	4235	-246
2011	5678	5947	-269	5544	5671	-127
2012	6088	6528	-440	5990	6403	-413
2013	6897	7259	-362	6780	6726	54
2014	8182	8358	-176	7138	7525	-387

Haigustõrje mõjul suurenes enamikel aastatel nii uute kui ka standardsortide saak (tabel 6), saagikus oli uutel sortidel haigustõrje korral stabiilsem kui standarditel. Kahel aastal (2005, 2006) üheteistkümnest oli standardite saak tõrjeta variandis absoluutväärtuselt suurem kui tõrjega variandis ja kahel aastal (2010, 2012) olid saagitasemed sarnased. Uutel sortidel olid erinevates variantides saagid sarnased kolmel aastal (2005, 2006, 2010). Aastad 2005 ja 2006 olid keskmisest põuasemad, 2012 jahedam ja niiskem, 2010 oli keskmisest kuumem, kuid keskmisele sarnase (Viljandi) või suurema sademete (Võru) hulgaga. Teistel aastatel oli kõikide sortide saagitase haigustõrjega variandis tunduvalt suurem kui tõrjeta variandis ning variantide vaheline erinevus saagis oli suurim 2004. ja 2014. a. Mõlemal aastal oli piisavalt sademeid ja keskmisele sarnane või madalam õhutemperatuur.

Tabel 6. Haigustõrje mõju suvinisu uute ja standardsortide terasaagile

Aasta	Standardid kg ha ⁻¹			Uued kg ha ⁻¹		
	Haigustõrjega	Haigustõrjeta	Erinevus	Haigustõrjega	Haigustõrjeta	Erinevus
2004	5925	4840	1085	6550	4955	1595
2005	5121	5285	-164	5500	5534	-34
2006	4274	4534	-260	4792	4717	75
2007	5392	5259	133	6368	5821	547
2008	5446	5065	381	6037	5639	398
2009	6180	5554	626	6918	6317	601
2010	4063	3989	74	4294	4235	59
2011	5678	5544	134	5947	5671	276
2012	6088	5990	98	6528	6403	125
2013	6897	6780	117	7259	6726	533
2014	8182	7138	1044	8358	7525	833
keskm	5750	5453	297	6232	5777	455

Kasvuaja pikkus suvinisul aastatega pikenes, sordilehte võeti ja standarditeks said järjest hilisemad sordid (joonis 3). Kui 2000. a olid standardid uutest sortidest kolm päeva varajasemad, siis 2015. a olid juba standardid uutest ühe päeva hilisemad. Selline tendents on Eesti kasvutingimustes toidunisu terakvaliteeti negatiivselt mõjutav tegur, kuna pika kasvuajaga sortide koristamine jääb hilisemale ajale, mil ei pruugi enam olla toiduvilja koristamiseks sobivaid ilmasid. Kasvuaja pikkus oli standarditel 866118 päeva (erinevus 32 päeva) ja uutel sortidel 886120 päeva (erinevus 32 päeva).

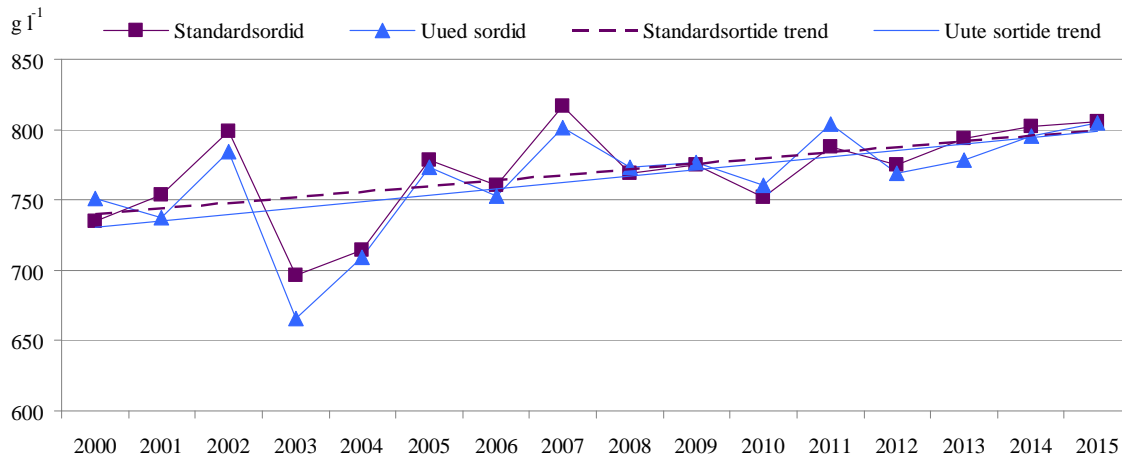


Kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2014 andmed haigustõrjega ja õtõrjeta variandi keskmised; 2015. a andmed ainult tõrjega variandist

Joonis 3. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine kasvuaja pikkus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Kasvuaeg jäi lühikeseks kõikidel sortidel 2001. a ja oli pikim 2004. aastal. 2001. a oli keskmisest kõrgema õhutemperatuuriga ja keskmisele sarnase (Viljandi) või väiksema sademete hulgaga (Võru) kasvuperiood. Seevastu 2004. a valitses keskmisest jahedam ja niiskem ilm. Enamikel aastatel olid standardid lühema kasvuajaga kui uued sordid, kuid see suundumus muutus alates 2013. aastast.

Mahumassi trendijooned näitasid antud perioodil kõikidel sortidel tõusutendentsi (joonis 4). Üldiselt oli standardite mahumass absoluutväärtuselt suurem kui uutel sortidel, v.a 2000., 2008., 2009., 2010., 2011. a. Nendel aastatel oli uute sordilehte võetud sortide mahumass standardite omast suurem.



Kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2015 kvaliteediandmed ainult tõrjega variandist

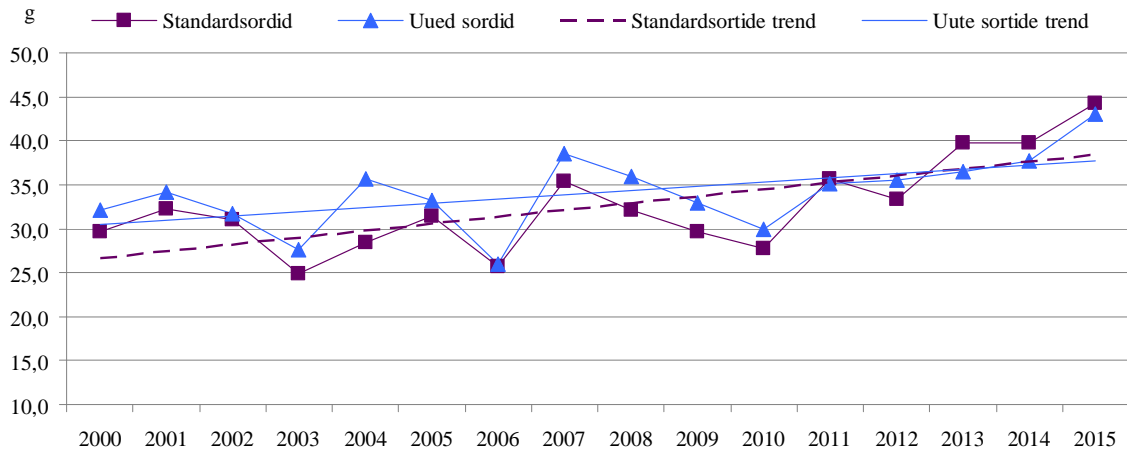
Joonis 4. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine mahumass Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Antud näitaja oli standarditel vahemikus 696-806 g l⁻¹ (erinevus 110 g l⁻¹) ja uutel sortidel 666-805 g l⁻¹ (erinevus 139 g l⁻¹), olles standarditel stabiilsem. Mahumass jäi väikseks 2003. a ja oli suur 2015. a. Suurim erinevus oli sortide mahumasside vahel 2003. a, mil see näitaja jäi kõikidel sortidel väikseks, kuid oli standarditel tunduvalt suurem kui uutel sortidel. III kategooria toidunisu esitatud mahumassi nõude (750 g l⁻¹) täitsid nii standardid kui ka uued sordid kuueteistkümnest aastast kolmeteistkümmel. I kategooria nõude (775 g l⁻¹) täitsid standardid üheksal ja uued sordid seitsmel aastal.

1000 tera mass oli standarditel vahemikus 24,9-44,2 g (erinevus 19,3 g) ja uutel sortidel 26,0-43,1 (erinevus 17,1 g), jäädes stabiilsemaks uutel lehte läinud sortidel. 1000 tera jäi väikseks 2003. a (standardid), 2006. a (uued sordid) ning oli suur kõikidel sortidel 2015. a. 2015 oli teraviljale soodne aasta, 2006 oli keskmisest põuasem aasta, eriti tera täitumise aeg ning 2003 oli keskmisele sarnase õhutemperatuuriga, kuid küllalt niiske aasta.

Vaadeldud aastatel 1000 tera massi trendijooned tõusid, s.t nii standardite kui ka uute sortide antud kvaliteedinäitaja üha suurenes (joonis 5). Kuni 2013. aastani oli enamike uute sortide 1000 tera mass suurem kui standarditel, pärast seda oli standardite antud näitaja suurem, s.t standarditeks võeti suurema teraga sordid. Suurim erinevus sortide vahel antud kvaliteedinäitaja osas oli 2004. a, mis oli keskmisest jahedam ja niiskem kasvuaasta. Väike oli see erinevus 2006. a, mil vihma tuli normist tunduvalt vähem ja õhutemperatuur oli lähedane keskmisele.

Proteiinisaldus oli vaadeldud perioodil nii uutel sortidel kui ka standarditel langustendentsis (joonis 6), s.t nii sordilehte võetu uutel sortidel kui ka standarditel proteiinisaldus vähenes. See tendents on muret tekitav, sest madala proteiinisaldusega sortide kasvatamisel on raske saavutada toiduvilja kvaliteeti. Kõigil vaadeldud aastatel oli standardite proteiinisaldus suurem või sarnane uutele sortidele (tabel 8).



Kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2015 kvaliteediandmed ainult tõrjega variandist

Joonis 5. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine 1000 tera mass Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

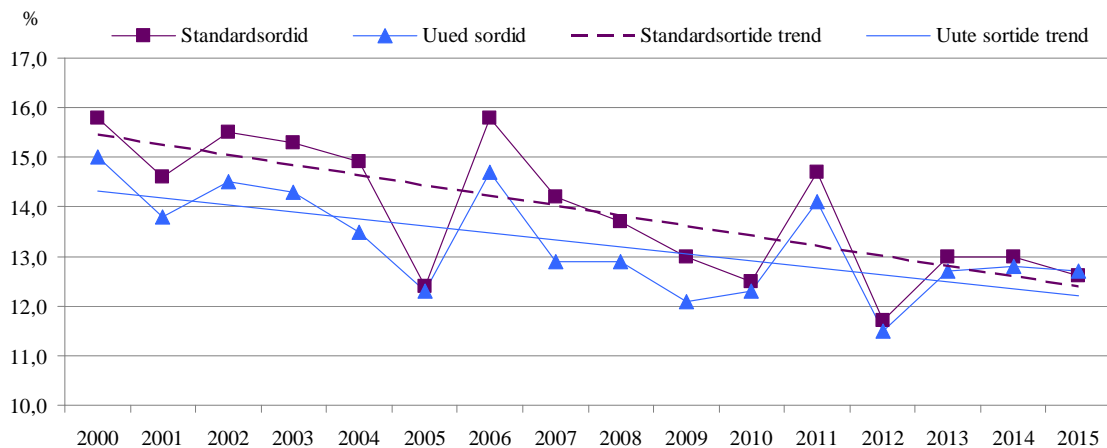
Tabel 7. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine terasaak, kasvuaja pikkus, mahumass ja 1000 tera mass Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Aasta	Saak, kg ha ⁻¹			Kasvuaja pikkus, päevi			Mahumass, g l ⁻¹			1000 tera mass, g		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	3468	4121	-653	94	97	-3	735	751	-16	29,6	32,1	-2,5
2001	4929	5324	-395	86	88	-2	754	737	17	32,3	34,2	-1,9
2002	4050	4532	-482	88	91	-3	799	784	15	31,0	31,7	-0,7
2003*	4332	4586	-254	93	95	-2	696	666	30	24,9	27,6	-2,7
2004	5382	5752	-370	118	120	-2	714	709	5	28,4	35,6	-7,2
2005	5203	5517	-314	112	112	0	778	773	5	31,4	33,2	-1,8
2006	4404	4754	-350	96	98	-2	760	753	7	25,7	26,0	-0,3
2007	5325	6095	-770	110	113	-3	817	801	16	35,4	38,5	-3,1
2008	5256	5838	-582	111	112	-1	769	773	-4	32,1	35,9	-3,8
2009	5867	6617	-750	111	112	-1	775	777	-2	29,7	33,0	-3,3
2010	4026	4265	-239	94	93	1	752	760	-8	27,7	29,9	-2,2
2011	5611	5809	-198	96	96	0	788	804	-16	35,7	35,1	0,6
2012	6039	6466	-427	110	111	-1	775	769	6	33,4	35,5	-2,1
2013	6839	6992	-153	92	91	1	794	778	16	39,8	36,5	3,3
2014	7660	7942	-282	111	111	0	802	795	7	39,8	37,7	2,1
2015	8454	8224	230	113	112	1	806	805	1	44,2	43,1	1,1

*6 kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2014 andmed haigustõrjega ja õtõrjeta variandi keskmised, kvaliteediandmed ainult tõrjega variandist; 2015. a andmed ainult tõrjega variandist

Standardite proteiinisaldus jäi vahemikku 11,7-15,8% (erinevus 4,1%) ja uutel sortidel 11,5-15,0% (erinevus 3,5%), olles uutel sortidel stabiilsem. Kõige väiksemaks jäi see kvaliteedinäitaja 2012. a ja oli suurim 2006. a ja 2000. a (uued sordid). 2012. a oli keskmisest jahedam ja niiskem ning 2006. a kuivem. Suurim erinevus sortide vahel oli 2004. ja 2007. a, mil standarditel oli tunduvalt suurem proteiinisaldus, 2005. ja 2015. a erinevused praktiliselt puudusid.

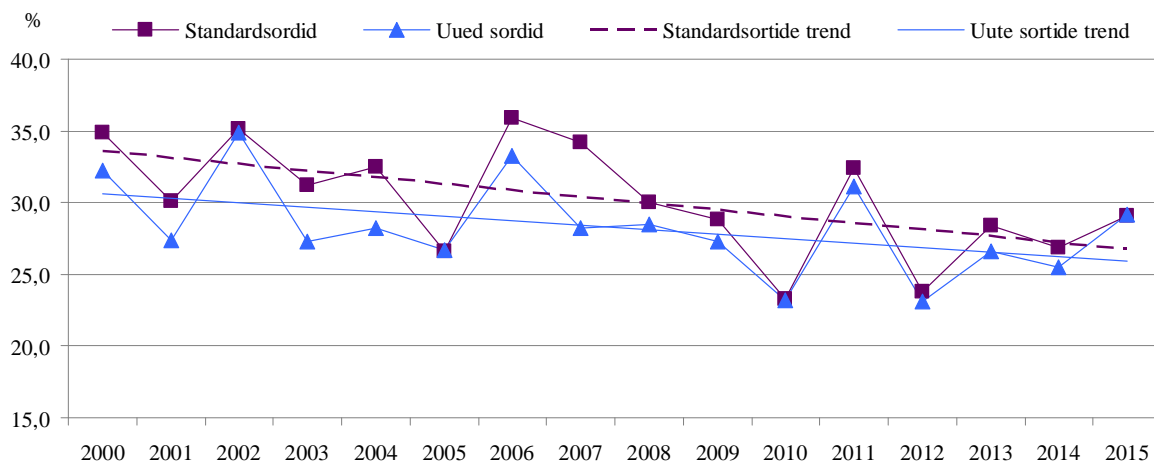
Toidunisu III kategooria nõude (12,0%) täitsid standardid ja uued sordid kuueistkümnest aastast viieteistkümnel (v.a 2012), I kategooria nõude (15,0%) standardid neljal ja uued sordid ainult ühel aastal (2000).



Kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2015 kvaliteediandmed ainult tõrjega variandist

Joonis 6. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine proteiinisaldus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Kleepealgu sisaldus, nii nagu proteiinisalduski, oli kõikidel sortidel langustendentsis (joonis 7).



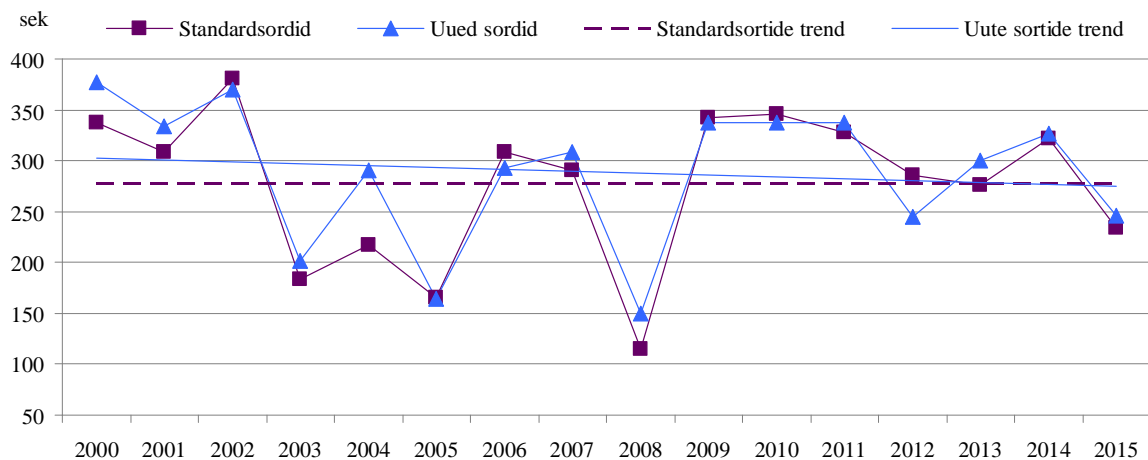
Kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2015 kvaliteediandmed ainult tõrjega variandist

Joonis 7. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine kleepealgu sisaldus aastatel Viljandis ja Võrus 2000-2015

Standardsortidel oli enamikel aastatel kleepealgu sisaldus suurem kui sordilehte võetud uutel sortidel. Antud näitaja oli standarditel 23,3635,9% (erinevus 12,6%) ja uutel sortidel 23,1634,9% (erinevus 11,8%) ning oli uutel sortidel stabiilsem. Kleepealgu sisaldus jäi madalaks 2010. a (standardid) ja 2012. a (uued sordid) ning oli kõrge 2006. a (standardid) ja 2002. a (uued sordid). Sortide erinevus antud näitaja osas oli kõige suurem 2007. a, mil standardsortide näitaja oli tunduvalt suurem, väiksem oli erinevus 2002., 2005., 2010. ja 2015. a. Toidunisu I kategooria nõude (28,0%) (Viljahinnad, 2015) täitsid standardid kolmeteistkümnel ja uued sordid kaheksal aastal.

Langemisarv oli suvinisul väikeses languses arvatavasti seoses hilisemate sortide tulekuga katsesse (joonis 8). Antud näitaja viitab vilja õigeaegsele koristusele, sest vihm ja niiskus

paneks teras idu liikuma. Enamikel vaatluse all olevatel aastatel oli standardite langemisarv väiksem kui uutel sortidel, mis võis olla tingitud ka sellest, et varajasemaid standardeid ei jõutud õigel ajal koristada.



Kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2015 kvaliteediandmed ainult tõrjega variandist

Joonis 8. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine langemisarv Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Tabel 9. Suvinisu uute ja standardsortide keskmine proteiini-, kleepealgu sisaldus ja langemisarv Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Aasta	Proteiinisaldus, %			Kleepealgu sisaldus, %			Langemisarv, sek		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	15,8	15,0	0,8	34,9	32,2	2,7	337	377	-40
2001	14,6	13,8	0,8	30,1	27,4	2,7	309	334	-25
2002	15,5	14,5	1,0	35,1	34,9	0,2	381	370	11
2003*	15,3	14,3	1,0	31,2	27,3	3,9	184	201	-17
2004	14,9	13,5	1,4	32,5	28,2	4,3	217	291	-74
2005	12,4	12,3	0,1	26,6	26,7	-0,1	166	164	2
2006	15,8	14,7	1,1	35,9	33,3	2,6	308	293	15
2007	14,2	12,9	1,3	34,2	28,2	6,0	290	308	-18
2008	13,7	12,9	0,8	30,0	28,5	1,5	115	150	-35
2009	13,0	12,1	0,9	28,8	27,3	1,5	342	337	5
2010	12,5	12,3	0,2	23,3	23,2	0,1	346	337	9
2011	14,7	14,1	0,6	32,4	31,1	1,3	328	338	-10
2012	11,7	11,5	0,2	23,8	23,1	0,7	286	245	41
2013	13,0	12,7	0,3	28,4	26,6	1,8	276	300	-24
2014	13,0	12,8	0,2	26,9	25,5	1,4	322	327	-5
2015	12,6	12,7	-0,1	29,1	29,2	-0,1	234	246	-12

*õ kuni 2003. a haigustõrjeta variant; 2004-2015 kvaliteediandmed ainult tõrjega variandist

Standardite langemisarv jäi vahemikku 115-381 sek (erinevus 266 sek) ja uutel sortidel 150-377 sek (erinevus 227 sek). Uutel sortidel oli see näitaja stabiilsem kui standarditel. Madalaks jäi langemisarv 2008. a ja kõrge oli see 2002. (standardid) ja 2000. a (uued sordid). Suurim erinevus antud näitaja osas oli sortide vahel keskmisest jahedamal ja niiskemal 2004. a ning erinevused olid väikesed 2005., 2009. ja 2010. a. Saia saab küpsetada jahust, mille

langemisarv on vähemalt 250 sek. Vaadeldud kuueistkümnest aastast üheteistkümmel vastasid kõik sordid sellele näitajale.

Rukis

Rukki uued sordid ja standardsordid on toodud tabelites 9 ja 10. Kuna 2001. ja 2006. a ei võetud sordilehte ühtegi uut sorti, siis jäeti antud aastad analüüsist välja. Kui vaadeldud ajaperioodi esimesel poolel võeti sordilehte vaid üksikud hübriidsordid, siis 2009. a oli neid juba kolm ja hüppeline hübriidsortide pealetung algas aastast 2014, mil lehte võeti üheksa uut hübriidsorti.

Tabel 9. Aastatel 2000-2011 katses olnud rukki uued ja standardsordid

	2000*	2002	2003	2004	2005*	2007	2008	2009	2010	2011
Uued	Rapid (h)	Matador	Matador	Recrut	Recrut	Visello (h)	Visello (h)	Agronom (h)	Evolu (h)	Dukato
							Rotari	Rotari	Gonello (h)	
							Agronom (h)	Evolu (h)	Dukato	
								Gonella (h)		
Standardid	Elvi	Elvi	Elvi	Elvi	Elvi	Elvi	Vambo	Recrut	Recrut	Recrut
	Vambo	Esprit (h)	Tulvi		Esprit (h)	Vambo		Vambo	Vambo	Vambo
	Tulvi	Tulvi						Visello (h)	Visello (h)	Visello (h)
	Esprit (h)								Agronom (h)	

* ó 2001., 2006. a puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud; h ó hübriidsort

Tabel 10. Aastatel 2012-2015 katses olnud rukki uued ja standardsordid

	2012	2013**	2014	2015
Uued	Dankowskie Amber	Dankowskie Amber	KWS Livado (h)	SU Performer
		KWS Livado (h)	KWS Nikko (h)	KWS Bintto (h)
		KWS Nikko (h)	KWS Gatano (h)	KWS Fabreo (h)
		KWS Gatano (h)	KWS Daniello (h)	KWS Eterno (h)
		KWS Daniello (h)	SU Performer	KWS Dolaro (h)
			KWS Bintto (h)	KWS Florano (h)
			KWS Fabreo (h)	
			KWS Eterno (h)	
			KWS Dolaro (h)	
			KWS Florano (h)	
Standardid	Recrut	Recrut	Elvi	Elvi
	Vambo	Vambo	Evolu (h)	Evolu (h)
	Visello (h)	Visello (h)	Visello (h)	Dankowskie Amber

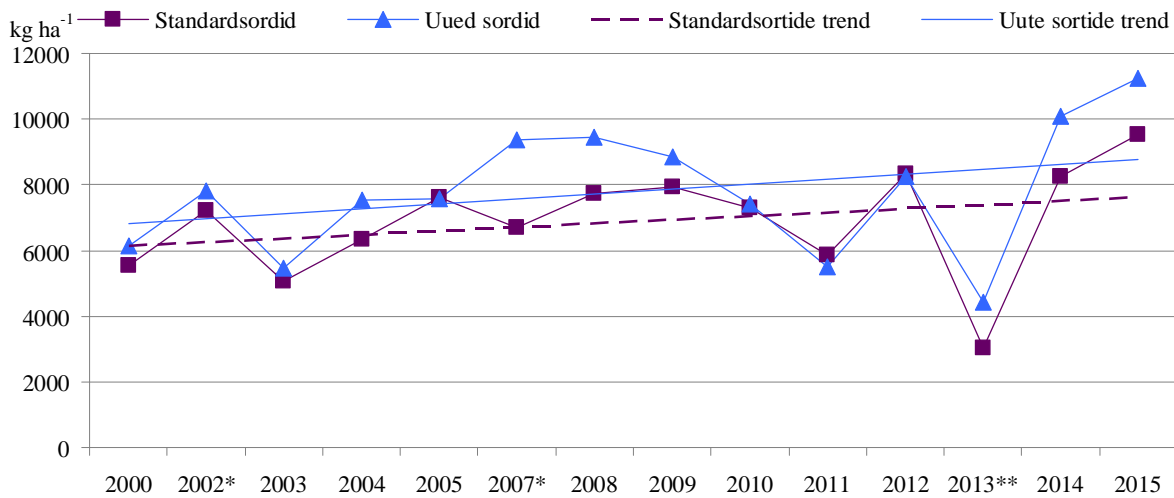
** ó Võrus prakeeriti øKWS Danielloø øDankowskie Amberø øRecrutø øVamboø h ó hübriidsort

Selle üheks põhjuseks võis olla asjaolu, et seni olid hübriidid vastuvõtlikumad lumiseenele ja nende saagipotentsiaal ei saanud tugeva lumiseene kahjustuse korral realiseeruda. Aastal 2013, mil oli tugev lumiseenekahjustus, nakatusid hübriidid standarditega võrdselt, kuid nende saagikus oli suurem (tabel 7). Lisafaktoriks oli antud aastal standardsortideks valitud sortide suurem vastuvõtlikkus lumiseenele.

Pikka aega (2000-2007) oli üheks standardsordiks Eestis aretatud øElviø Ajavahemikul 2008-2013 olid standarditeks teised sordid ja alates 2013. a on øElviø jälle üheks standardiks. Kuna viimasel kolmel aastal on sordilehte võetud palju hübriidsorte, peaks ka standarditena kasutama rohkem hübriide ja uusi hübriidsorte tuleks võrrelda eelkõige nendega.

Terasaagid olid standardsortidel erinevatel aastatel vahemikus 3379-69509 kg ha⁻¹ (erinevus 6130 kg ha⁻¹) ning uutel sortidel 4407-611237 kg ha⁻¹ (erinevus 6830 kg ha⁻¹) (joonis 9, tabel 10). Tänu sordiaretusele, hübriidsortide osatähtsuse suurenemisele ja agrotehnikale on

saagitasemed vaadeldud perioodi jooksul tõusnud. Standardsortide saagitase oli erinevatel aastatel stabiilsem kui sordilehte võetud uutel sortidel.



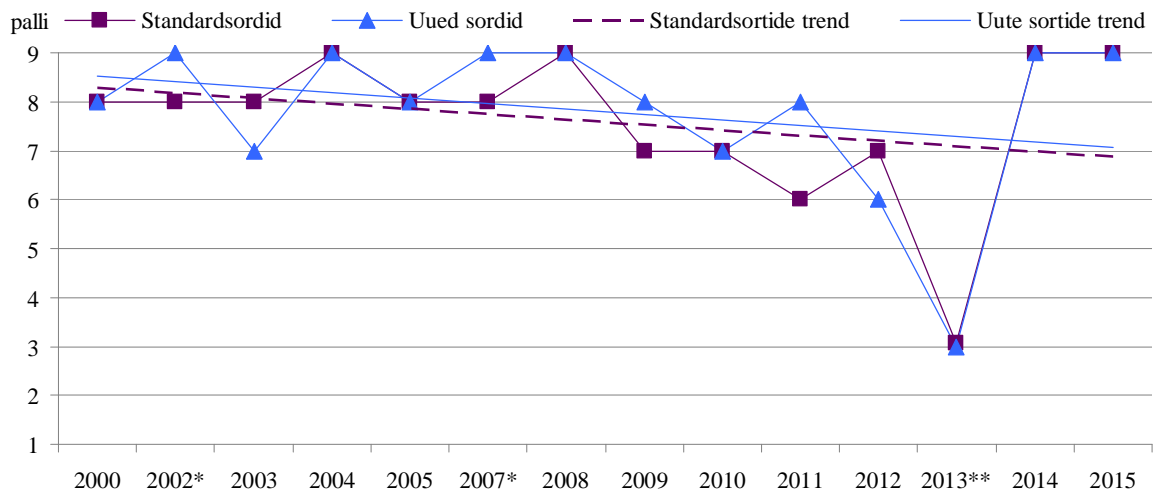
* õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei võetud; ** õ Võrus prakeeriti õKWS Danielloõ õDankowskie Amberõ õRecrutõ õVamboõ

Joonis 9. Rukki uute ja standardsortide keskmine terasaak Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ 2015

Nii uute kui ka standardsortide terasaagid jäid väikeseks tugeva lumiseene kahjustusega 2013. a ning need olid suurimad teraviljale soodsal 2015. a. Suurim erinevus uute ja standardsortide vahel oli 2007. a (2685 kg ha⁻¹), mil standardsordid lamandusid mõnevõrra enam kui uus sort õViselloõ ning väike erinevus oli ka nakatumises lumiseende. Uute sortide saak oli absoluutväärtuselt väiksem ainult kolmel aastal (2005, 2011, 2012), kuid tegelikult, arvestades katseviga, olid saagitasemed võrdsed.

Talvekindlus oli rukkil tihedalt seotud nakatumisega lumiseende ja trendijoon osutas sellele, et talvekindlus on antud perioodi jooksul kõikidel sortidel mõnevõrra vähenenud (joonis 10). Seda ka standardsortide seas, sest hübriidsorte on üha enam kasutatud ka standarditeks. Samas võis see olla tingitud ka haigustekitaja uute rasside ilmumisest. Sordilehte võetud uute hübriidide vastupidavus lumiseenele on sordiaretuse tulemusena paranenud. Talvekindluse langus võib olla seotud ka lumiseenele soodsate aastate sagemisega. Põhjusteks olid soojad sügised ja sellest tulenevalt taimede lopsakas kasv, pinnase vähene külmumine lumikatte all, pikka aega esinev paks tihe lumikate, sulaperioodid talvel, pilvised, vähese päikesepaistega perioodid kevadel kohe pärast lume sulamist, mõnevõrra suuremad väetisnormid, suurem teraviljade osakaal külvikorras jms. Analüüsil selgus, et antud perioodil sõltus sortide saagikus ka talvekindlusest.

Rukki talvekindlus oli nii standarditel kui ka uutel sortidel vahemikus 369 palli. Nõrgaks jäi talvekindlus tugeva lumiseene kahjustusega 2013. a, hea talvekindlus oli uutel sortidel 2002., 2004., 2007., 2008., 2014., 2015. a ning standarditel 2004., 2008., 2014., 2015. a. Kuigi talvekindluse stabiilsus oli mõlemal sortide grupil võrdne, siis suurim erinevus oli 2011. a (2 palli), mil uued sordid olid parema talvekindlusega, sest nakatusid vähem lumiseende. Uute sortide talvekindlus oli standarditest 1 palli võrra halvem kahel aastal, 2003. ja 2012. a., mil põhjuseks oli jälle lumiseenenakkus. Terasaak selle tõttu aga uutel sortidel ei kannatanud.



*ó 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei läinud; ** ó Võrus prakeeriti 'KWS Daniello', 'Dankowskie Amber', 'Recrut', 'Vambo'

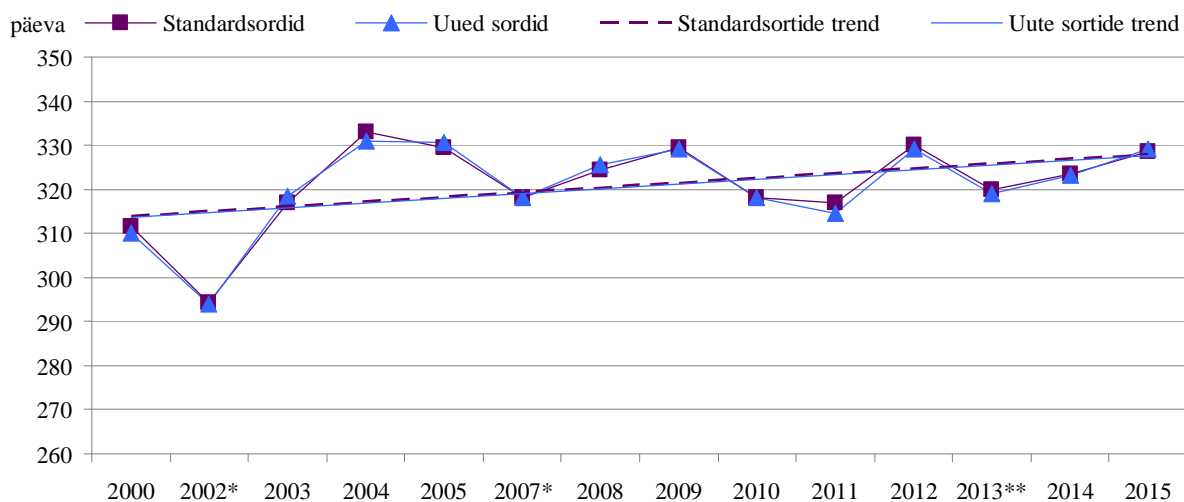
Joonis 10. Rukki uute ja standardsortide keskmine talvekindlus (1 ó halb) Viljandis ja Võrus aastatel 2000ó2015

Kasvuaja pikkus oli nii uutel sortidel kui ka standarditel sarnane, jäädes uutel vahemikku 294ó331 päeva (erinevus 37 päeva) ja standarditel 294ó333 päeva (erinevus 39 päeva). Rukki kasvuage jäi lühemaks keskmisest kuivemal ja kõrgema õhutemperatuuriga 2002. a ning venis pikemaks jahedama, niiskema tera valmimis- ja koristusaegse ilma korral 2004. a. Mõlemad sortide trendijooned näitasid kasvuaja pikenedmist aastate jooksul (joonis 11). Üheks põhjuseks oli kindlasti nii sordilehte võetud uute sortide kui ka uute standardite pikem kasvuage. Tulemust võisid mõjutada ka ilmastik, agrotehnika jms. Üldjuhul olid uued sordid standarditega võrdse kasvuaja pikkusega või mõni päev lühema kasvuajaga, v.a 2003. a, mil nende kasvuage oli kahe päeva võrra pikem.

Tabel 11. Rukki uute ja standard sortide keskmine saak, talvekindlus ja kasvuaja pikkus Viljandis ja Võrus aastatel 2000ó2015

Aasta	Saak, kg ha ⁻¹			Talvekindlus, palli; 1 halb			Kasvuaja pikkus, päeva		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	5557	6151	-594	8	8	0	312	310	2
2002*	7221	7829	-608	8	9	-1	294	294	0
2003	5082	5464	-382	8	7	1	317	319	-2
2004	6331	7528	-1197	9	9	0	333	331	2
2005	7597	7558	39	8	8	0	330	331	-1
2007*	6696	9381	-2685	8	9	-1	318	318	0
2008	7734	9450	-1716	9	9	0	325	326	-1
2009	7951	8840	-889	7	8	-1	329	329	0
2010	7287	7413	-126	7	7	0	318	318	0
2011	5876	5492	384	6	8	-2	317	315	2
2012	8314	8244	70	7	6	1	330	329	1
2013**	3379	4407	-1028	3	3	0	320	319	1
2014	8253	10073	-1820	9	9	0	323	323	0
2015	9509	11237	-1728	9	9	0	329	329	0

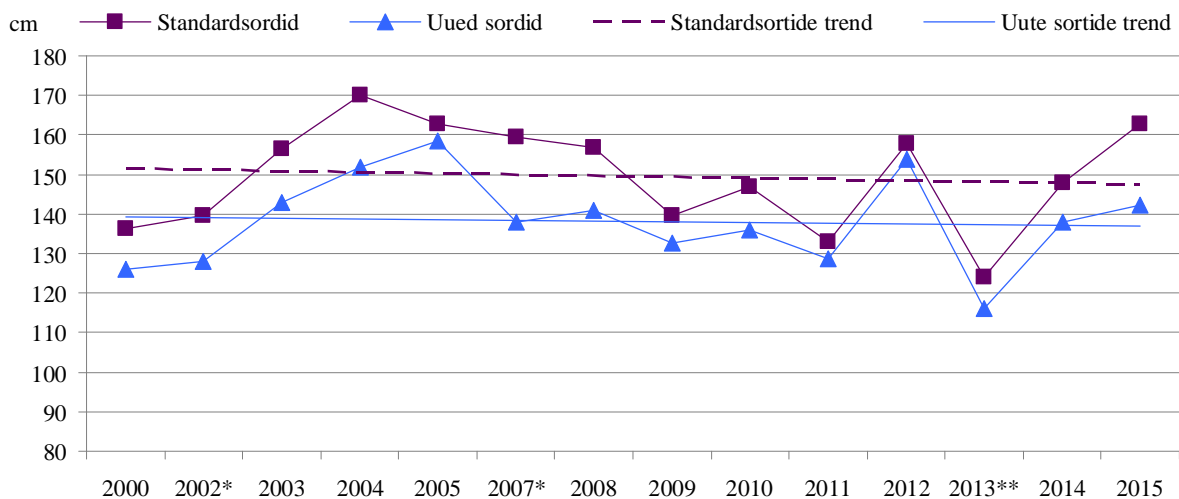
* ó 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei läinud; ** ó Võrus prakeeriti 'KWS Daniello', 'Dankowskie Amber', 'Recrut', 'Vambo'



*õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei võetud; ** õ Võrus prakeeriti õKWS Danielloõ, õDankowskie Amberõ, õRecrutõ õVamboõ

Joonis 11. Rukki uute ja standardsortide keskmine kasvuaja pikkus Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

Taime pikkus jäi trendijoone järgi vaadeldud aastate jooksul samaks, kusjuures standardsordid olid kõikidel aastatel pikemad kui uued sordilehte võetud sordid (joonis 12). Uute sortide pikkus oli vahemikus cm 116õ159 cm (erinevus 43 cm) ja standarditel 124õ170 cm (erinevus 46 cm) (tabel 12). Rukkitaimed jäid lühemaks 2013. a, ent kasvasid keskmisest pikemaks 2005. a (uued sordid) ja 2004. a (standardid). Sortide vahelised erinevused olid kõige suuremad 2007., 2015. a ja väikseimad 2005., 2011., 2012. a.

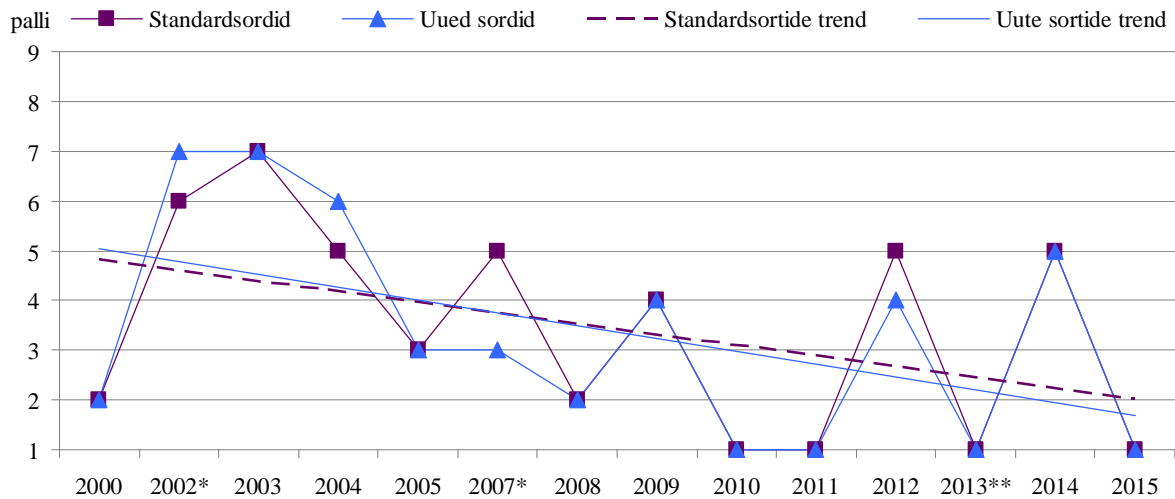


*õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei läinud; ** õ Võrus prakeeriti 'KWS Daniello', 'Dankowskie Amber', 'Recrut', 'Vambo'

Joonis 12. Rukki uute ja standardsortide keskmine taimede pikkus Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

Lamandumise trendijooned rukkil näitasid vähenemist ning siit järeldus, et sordiaretuse, ilma jms mõjul on nii uute sortide kui ka standardite lamandumine aja jooksul vähenenud (joonis 13). Rukki sortidel oli see vahemikus 1õ7 palli, kus 1 tähistab püstist vilja. 7 palli ulatuses

lamandusid uued sordid 2002. ja 2003. a ning standardid 2003. a. Kasvuaasta 2002 oli küllalt kuiv ja kuum, kuid vili lamandus tugevate äikesetormide tõttu. Sama oli ka 2003. a rukkiterade küpsemise ajal ning antud aasta rukki lamandumisest oli tingitud saagikuse langus. Vili oli täiesti püsti antud perioodil neljal aastal (2010, 2011, 2013, 2015) ja veidi kaldu kahel (2000, 2008). Suurim erinevus lamandumises oli sortide vahel 2007. a, mil standardid lamandusid 2 palli võrra enam. Sel aastal oli rukki tera valmimise aeg küllalt sademeterohke, mistõttu pikakõrrelised standardid lamandusid rohkem.



*õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei läinud; ** õ Võrus prakeeriti õKWS Danielloõ õDankowskie Amberõ õRecrutõ õVamboõ

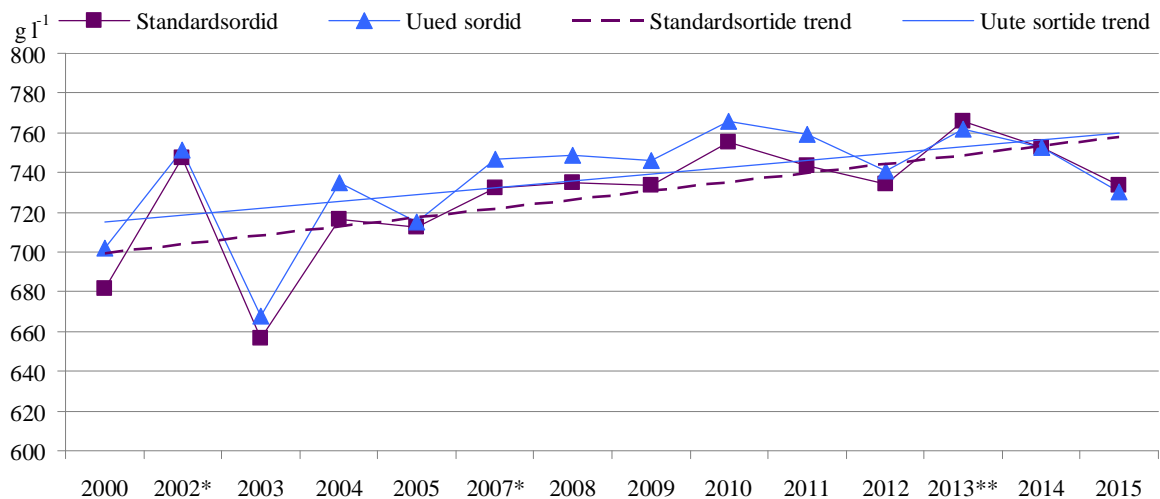
Joonis 13. Rukki uute ja standardsortide keskmine lamandumine (1 püstine) Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Mahumassi trendid näitasid antud perioodil tõusutendentsi, nii uutel sortidel kui ka standarditel on mahumass suurenenud sordiarvuse, agrotehnika vms. tõttu (joonis 14).

Tabel 12. Rukki uute ja standardsortide keskmine taimede pikkus, lamandumine ja mahumass Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Aasta	Taimede pikkus, cm			Lamandumine, palli; 1 püstine			Mahumass, g l ⁻¹		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	136	126	10	2	2	0	681	702	-21
2002*	140	128	12	6	7	-1	748	752	-4
2003	157	143	14	7	7	0	657	668	-11
2004	170	152	18	5	6	-1	717	735	-18
2005	163	159	4	3	3	0	713	715	-2
2007*	160	138	22	5	3	2	732	747	-15
2008	157	141	16	2	2	0	735	749	-14
2009	140	133	7	4	4	0	734	746	-12
2010	147	136	11	1	1	0	756	766	-10
2011	133	129	4	1	1	0	743	759	-16
2012	158	154	4	5	4	1	734	741	-7
2013**	124	116	8	1	1	0	766	762	4
2014	148	138	10	5	5	0	753	753	0
2015	163	142	21	1	1	0	734	731	3

* õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei võetud; ** õ Võrus prakeeriti õKWS Danielloõ õDankowskie Amberõ õRecrutõ õVamboõ

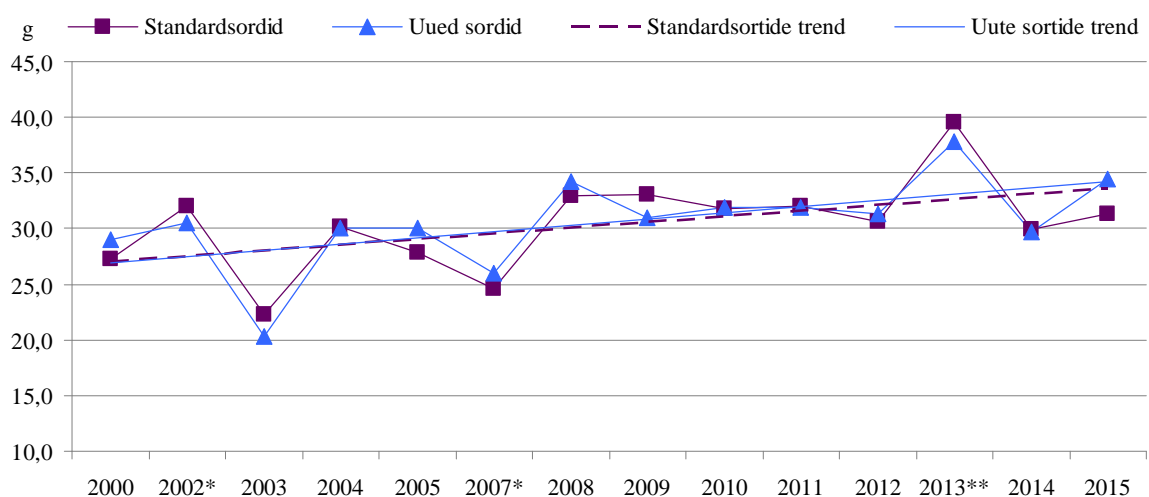


*õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei võetud; ** õ Võrus prakeeriti øKWS Danielloø, øDankowskie Amberø, øRecrutø øVamboø

Joonis 14. Rukki uute ja standardsortide keskmine mahumass Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

Üldjuhul oli uute sortide mahumass suurem kui standarditel, mõnel aastal jäid erinevused katsevea piiridesse. Uute sordilehte võetud sortide mahumass oli vahemikus 668õ766 g l⁻¹ (erinevus 98 g l⁻¹) ja standarditel 657õ766 g l⁻¹ (erinevus 109 g l⁻¹). Mahumass jäi väikeseks siis, kui tera täitumise alguses esines tugev lamandumine (2003) ja oli suurem täiesti püstise vilja korral (2010, 2013). Tugeva lumiseene kahjustuse korral (2013) oli mahumass suur. Vilja kokkuostvad firmad on I kategooria toidurukkile esitanud mahumassi nõudeks 720 g l⁻¹ (Viljahinnad, 2015). Sellele nõudele ei vastanud mahumass uutel sortidel antud perioodil kolmel (2000, 2003, 2005,) ja standarditel neljal aastal (2000, 2003, 2004, 2005).

1000 tera massi trendijooned näitasid samuti kasvavat suundumust (joonis 15). Analüüsisel selgus, et sordilehte oli võetud sellised sordid, millel oli lisaks suurele 1000 tera massile ka suur mahumass. Sortide 1000 tera massid on vaadeldud aastate jooksul suurenenud.

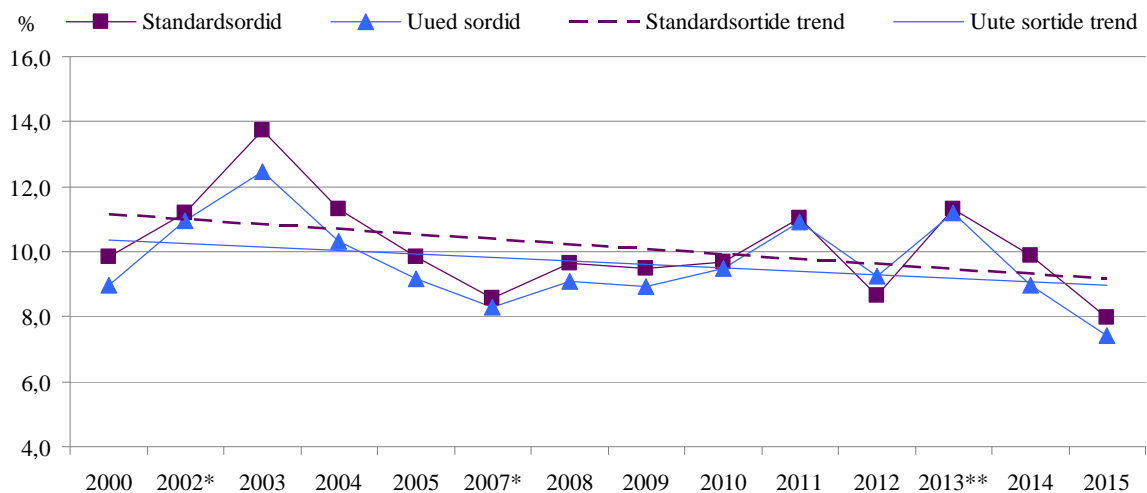


*õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei võetud; ** õ Võrus prakeeriti øKWS Danielloø, øDankowskie Amberø, øRecrutø øVamboø

Joonis 15. Rukki uute ja standardsortide keskmine 1000 tera mass Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

Uutel sortidel jäi see vahemikku 20,4637,8 g (erinevus 17,4 g) ja standarditel 22,3639,6 g (erinevus 17,3 g) (tabel 13). Väiksemaks jäi 1000 tera mass 2003. a ja suur oli see 2013. a. See kvaliteedinäitaja oli läbi aastate sarnase stabiilsusega nii uutel sortidel kui ka standarditel. Antud ajaperioodil oli uute sortide 1000 tera mass standarditest tunduvalt suurem viiel aastal (2000, 2005, 2007, 2008, 2015) ning väiksem neljal aastal (2002, 2003, 2009, 2013). Suurim erinevus standardite ja uute sortide vahel oli 2015. a, mis näitab seda, et uued hübriidsordid said teraviljadele soodsal aastal oma potentsiaali täielikult realiseerida.

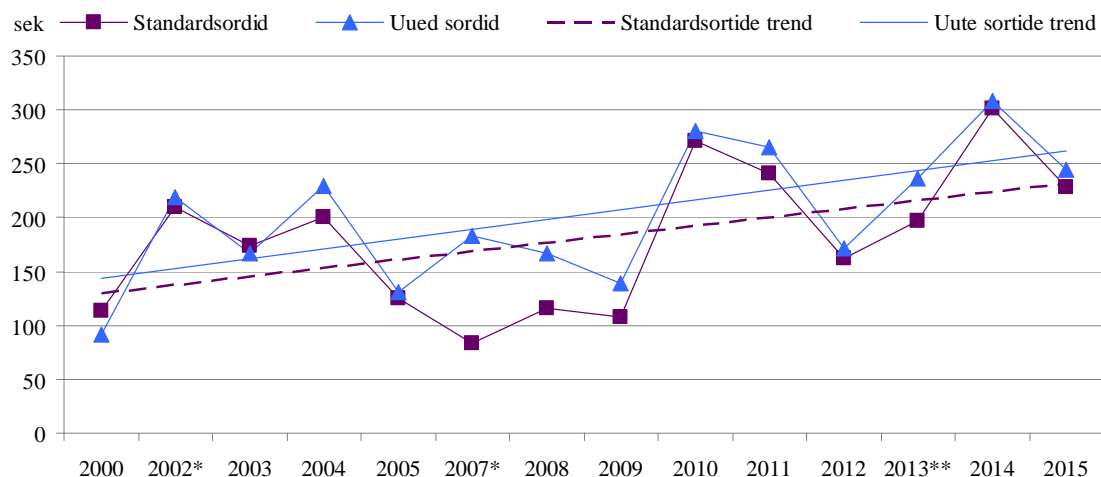
Proteiinisaldus oli trendijoonete põhjal antud perioodil nii uutel sortidel kui ka standarditel väikese langustendentsiga (joonis 16), s.t nii sordilehte võetud uutel rukkisortidel kui ka standarditel oli proteiinisaldus väiksem. Analüüsist selgus, et nii sordilehte kui ka standarditeks on valitud sordid, millel on kõrge saagipotentsiaal, kuid madal proteiinisaldus. Uutel sortidel jäi see vahemikku 7,4612,5% (erinevus 5,1%) ja standarditel 8,0613,8% (erinevus 5,8%). Enamikel aastatel oli uute sortide proteiinisaldus madalam kui standarditel, v.a 2012 ja 2013. 2012.a oli uute sortide proteiinisaldus mõnevõrra suurem. Uute sortide proteiinisaldus oli nende aastate jooksul stabiilsem kui standarditel. Suurim erinevus antud näitajas oli uute ja standardsortide vahel 2003. a (1,3%).



*õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei võetud; ** õ Võrus prakeeriti øKWS Danielloø øDankowskie Amberø øRecrutø øVamboø

Joonis 16. Rukki uute ja standardsortide keskmine proteiinisaldus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Langemisarv oli nende aastate jooksul rukkil tõusutrendis (joonis 17). Langemisarv sõltub peamiselt koristuseelsetest ja -aegsetest ilmaoludest ja küpse vilja kiirest koristusest. Uutel sortidel oli see vahemikus 916308 sek (erinevus 217 sek) ja standarditel 836302 sek (erinevus 219 sek). Langemisarv oli madal 2000. a (uutel sortidel) ja 2007. a (standarditel) ning kõrgeim 2014. a. Vilja kokkuostul on toidurukki II kategooria langemisarvu nõudeks vähemalt 120 sek (Viljahinnad, 2015). Sellisele nõudele ei vastanud uute sortide langemisarv antud perioodil ainult 2000. a ja standardite langemisarv neljal aastal (2000, 2007, 2008, 2009). I kategooria nõudeks on 160 sek (Viljahinnad, 2015), sellele vastas standardite näitaja üheksal ning uute sortide oma kümnel aastal. Suurim erinevus langemisarvus oli sortide vahel 2007. a (100 sek). Antud aastal oli juuli viimase dekaadi ilm nii Võrus kui ka Viljandis sademeterohke. Erinevus tuli arvatavasti sellest, et standardsordid olid kasvanud tunduvalt pikemaks kui uued sordid ning lamandusid enam, mistõttu langemisarv jäi neil oluliselt väiksemaks.



*õ 2001., 2006. a puudu, sest uusi sorte sordilehte ei võetud; ** õ Võrus prakeeriti õKWS Danielloõ õDankowskie Amberõ õRecrutõ õVamboõ

Joonis 17. Rukki uute ja standardsortide keskmine langemisarv Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

Tabel 13. Rukki uute ja standardsortide keskmine 1000 tera mass, proteiinisaldus ja langemisarv Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

Aasta	1000 tera mass, g			Proteiinisaldus, %			Langemisarv, sek		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	27,3	29,0	-1,7	9,9	9,0	0,9	114	91	23
2002*	32,0	30,5	1,5	11,2	11,0	0,2	210	219	-9
2003	22,3	20,4	1,9	13,8	12,5	1,3	174	167	7
2004	30,2	30,1	0,1	11,3	10,3	1,0	201	230	-29
2005	27,8	30,1	-2,3	9,8	9,2	0,6	125	131	-6
2007*	24,6	26,0	-1,4	8,6	8,3	0,3	83	183	-100
2008	33,0	34,2	-1,2	9,7	9,1	0,6	116	167	-51
2009	33,0	30,9	2,1	9,5	8,9	0,6	107	139	-32
2010	31,8	31,9	-0,1	9,7	9,5	0,2	271	280	-9
2011	32,0	31,9	0,1	11,1	10,9	0,2	241	265	-24
2012	30,6	31,3	-0,7	8,7	9,3	0,6	162	172	-10
2013**	39,6	37,8	1,8	11,3	11,2	0,1	197	237	-40
2014	29,9	29,7	0,2	9,9	9,0	0,9	302	308	-6
2015	31,4	34,4	-3,0	8,0	7,4	0,6	228	244	-16

Kaer

Kaera uued ja standardsordid on näidatud tabelites 14 ja 15. Pikka aega olid selle perioodi jooksul standardsortideks øVilluø(12 a), øJumboø(9 a) ja øVendelaø(7 a).

Tabel 14. Aastatel 2000-2007 katses olnud kaera standard- ja uued sordid

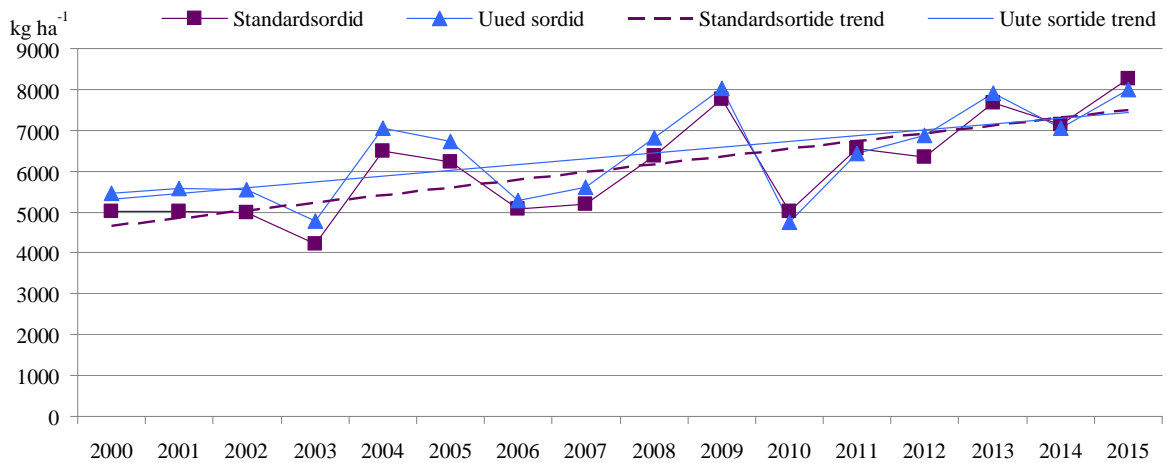
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Standardid	Jaak	Jaak	Jaak	Jaak	Jaak	Jaak	Birgitta	Jumbo
	Jumbo	Jumbo	Jumbo	Jumbo	Jumbo	Jumbo	Jumbo	Belinda
	Villu	Villu	Villu	Belinda	Belinda	Belinda	Belinda	Vendela
	Freja	Birgitta	Vendela	Vendela	Vendela	Vendela	Vendela	Villu
					Villu	Villu	Villu	
					Freja	Freja		
					Birgitta	Birgitta		
Uued	Birgitta	Aragon	Aragon	Nelson	Flämingsprofi	SW Kerstin	SW Kerstin	Duffy
	Belinda	Freddy	Freddy			Ivory	Ivory	Eugen
	Vendela	Vendela	Nelson			Flämingsprofi	Duffy	Aveny
							Eugen	

Tabel 15. Aastatel 2008-2015 katses olnud kaera uued ja standardsordid

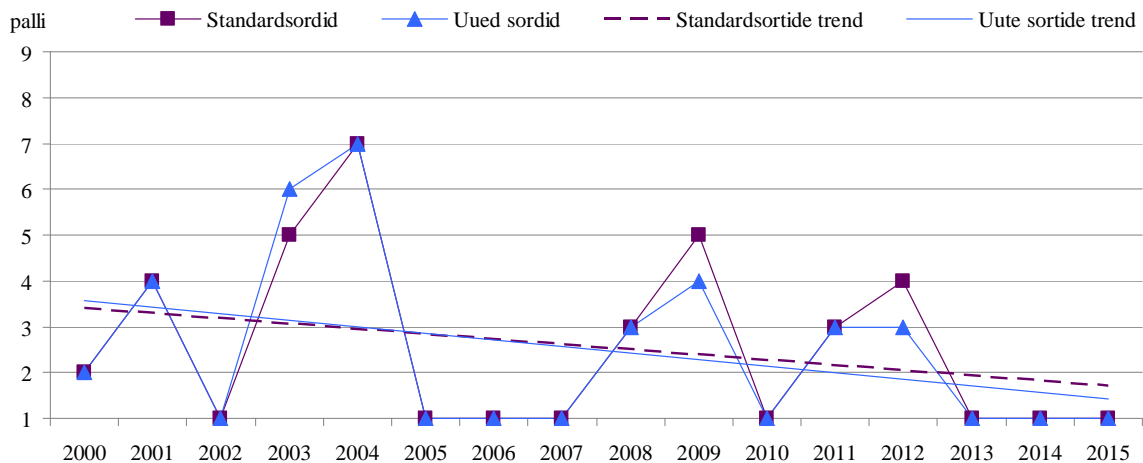
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Standardid	Eugen	Villu	Villu	Villu	Villu	Eugen	Eugen	Eugen
	Jumbo	Belinda	Flämingsprofi	Flämingsprofi	Eugen	Ivory	Ivory	Ivory
	Vendela			Eugen	Scorpion	Scorpion	Scorpion	Scorpion
	Villu			Scorpion				
Uued	Aveny	Pergamon	Ringsaker	Kalle	Espresso	Matty	Apollon	Harmony
	Pergamon	Scorpion	Kalle	Symphony	Nike	Poseion	Bison	
	Scorpion	Ringsaker	Symphony	Rocky	Matty	Apollon	Harmony	
			Rocky	Espresso	Poseion	Bison		
				Nike				

Kaera terasaagid olid erinevatel aastatel standardsortidel vahemikus 421068274 kg ha⁻¹ (erinevus 4064 kg ha⁻¹) ning uutel sortidel 475267988 kg ha⁻¹ (erinevus 3236 kg ha⁻¹) (joonis 18, tabel 16). Standardsortide saak jäi väikeseks keskmise lamandumisega 2003. a ja oli suurim teraviljadele soodsal 2015. a. Uutel sortidel oli saak väike 2003. ja 2010. a ning suur 2009., 2013. ja 2015. aastal. 2010. a oli tera täitumise periood põuane. 2009., 2013. ja 2015. a valitsesid tera täitumiseks soodsad tingimused. Tänu sordiaretusele ja agrotehnikale on saagitasemed vaadeldud perioodi jooksul üha tõusnud. Uute sortide saagitase oli antud aastatel mõnevõrra stabiilsem kui standardsortidel. Uute sortide saak jäi absoluutväärtuselt standarditest väiksemaks ainult neljal aastal (2010, 2011, 2014, 2015).

Lamandumise trendijooned kaeral näitasid vähenemist. Sellest võib järeldada, et sordiaretuse, ilma jms mõjul vähenes nii uute sortide kui ka standardite lamandumine (joonis 19). Kaera sortidel oli see vahemikus 167 palli, kus 1 tähistab püstist vilja. 7 palli ulatuses lamandusid nii standard- kui ka uued sordid 2004. a. See aasta oli küllalt jahe ja niiske, vili kasvas pikaks, kõrs jäi nõrgaks, mistõttu lamandus kergemini. Keskmise või üle selle lamandumine esines kaeral ka 2003. a. Vaadeldud perioodil oli vili üheksal aastal täiesti püsti ja neljal aastal (2001, 2008, 2011, 2012) esines kergelt kõrre vajumist. Üldiselt suuri erinevusi standard- ja uute sortide vahel ei olnud. Standardsordid olid mõnevõrra pikema kõrrega, mistõttu niiskemates ilmaoludes lamandusid 2009. ja 2012. a kergemini kui uued sordid.



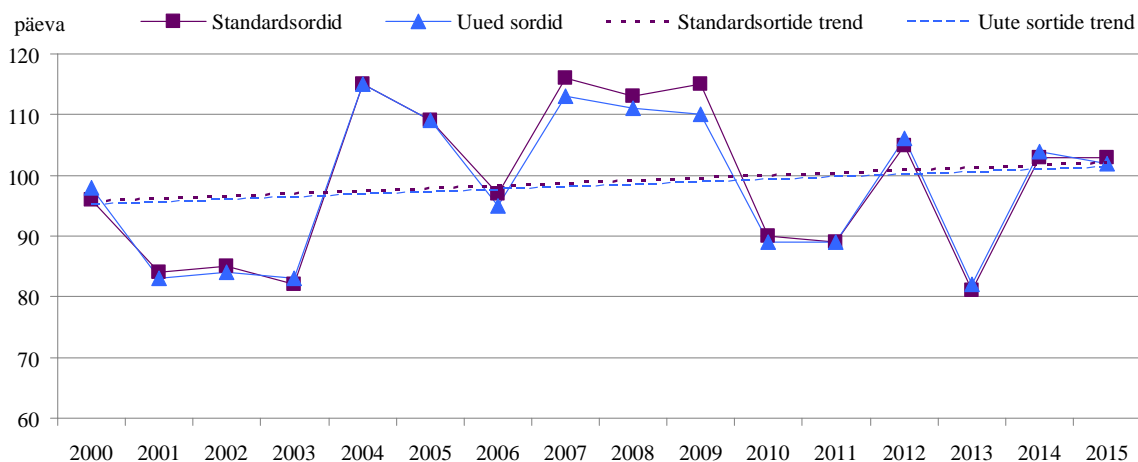
Joonis 18. Kaera uute ja standardsortide keskmine terasaak Viljandis ja Võrus aastatel 2000–2015



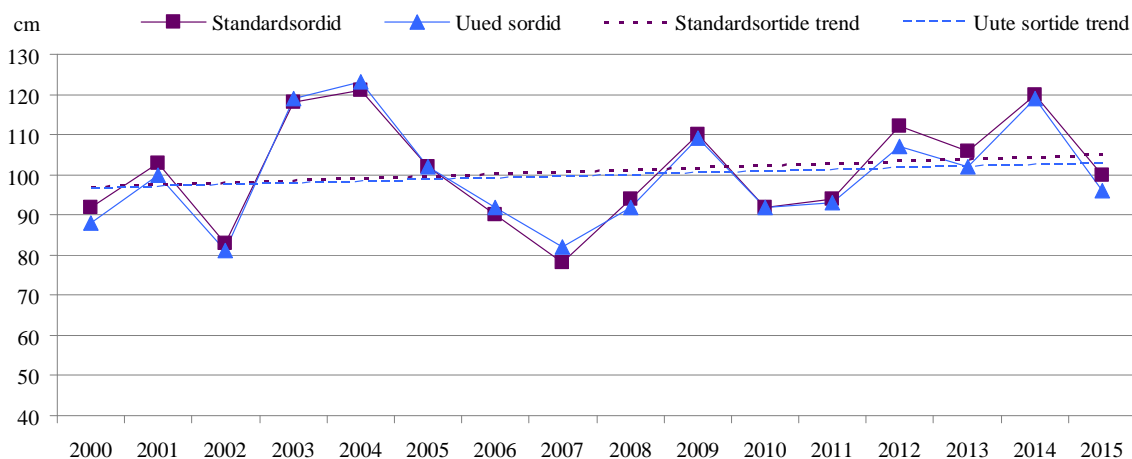
Joonis 19. Kaera uute ja standardsortide keskmine lamandumine (1 ó püsti) Viljandis ja Võrus aastatel 2000–2015

Kasvuaja pikkus oli nii uutel sortidel kui ka standarditel sarnane, jäädes uutel vahemikku 826115 päeva (erinevus 33 päeva) ja standarditel 816116 päeva (erinevus 35 päeva). Antud näitaja varieerus standarditel enam kui uutel sortidel. Kaer valmis kiiremini tera täitumisel valitsenud keskmisest kõrgemate õhutemperatuuride ja kuni keskmise lamandumisega aastatel. Kasvuageg venis pikaks, kui esines tugev lamandumine koos keskmisest madalama õhutemperatuuri ja rohkete sademetega. Mõlemad trendijooned näitasid kasvuaja pikenemist aastate jooksul (joonis 20). Põhjused võisid peale sortide olla ilmastikutingimustes, agrotehnikas jms. Üldjuhul suuri erinevusi sortide vahel ei olnud, v.a aastatel 2006–2009, mil uued sordid olid tunduvalt lühema kasvuajaga kui standardid. Nendel aastatel anti katsetusse uusi varajasi kaerasorte enam.

Taime pikkus suurenes vaadeldud aastate jooksul trendijoonel järgi natuke, kusjuures standardsordid olid enamusel aastatel pikemad kui uued sordilehte võetud sordid (joonis 21).



Joonis 20. Kaera uute ja standardsortide kasvuaja pikkus Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015



Joonis 21. Kaera uute ja standardsortide taime pikkus Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

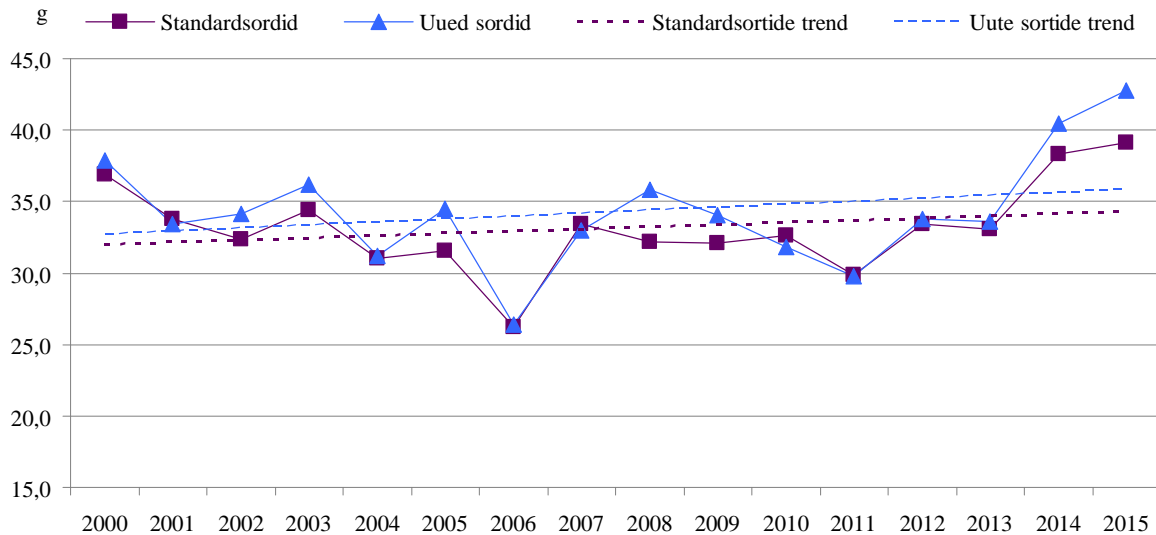
Tabel 16. Kaera uute ja standardsortide keskmine saak, lamandumine, kasvuaja ja taime pikkus Viljandis ja Võrus aastatel 2000õ2015

Aasta	Saak, kg ha ⁻¹			Lamandumine, palli*			Kasvuaja pikkus, päevi			Taime pikkus, cm		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	5025	5464	-439	2	2	0	96	98	-2	92	88	4
2001	5019	5586	-567	4	4	0	84	83	1	103	100	3
2002	4985	5561	-576	1	1	0	85	84	1	83	81	2
2003	4210	4772	-562	5	6	-1	82	83	-1	118	119	-1
2004	6481	7066	-585	7	7	0	115	115	0	121	123	-2
2005	6229	6724	-495	1	1	0	109	109	0	102	102	0
2006	5089	5268	-179	1	1	0	97	95	2	90	92	-2
2007	5207	5600	-393	1	1	0	116	113	3	78	82	-4
2008	6383	6824	-441	3	3	0	113	111	2	94	92	2
2009	7766	8035	-269	5	4	1	115	110	5	110	109	1
2010	5011	4752	259	1	1	0	90	89	1	92	92	0
2011	6547	6425	122	3	3	0	89	89	0	94	93	1
2012	6332	6865	-533	4	3	1	105	106	-1	112	107	5
2013	7673	7900	-227	1	1	0	81	82	-1	106	102	4
2014	7147	7052	95	1	1	0	103	104	-1	120	119	1
2015	8274	7988	286	1	1	0	103	102	1	100	96	4

* 1 õ püstine vili

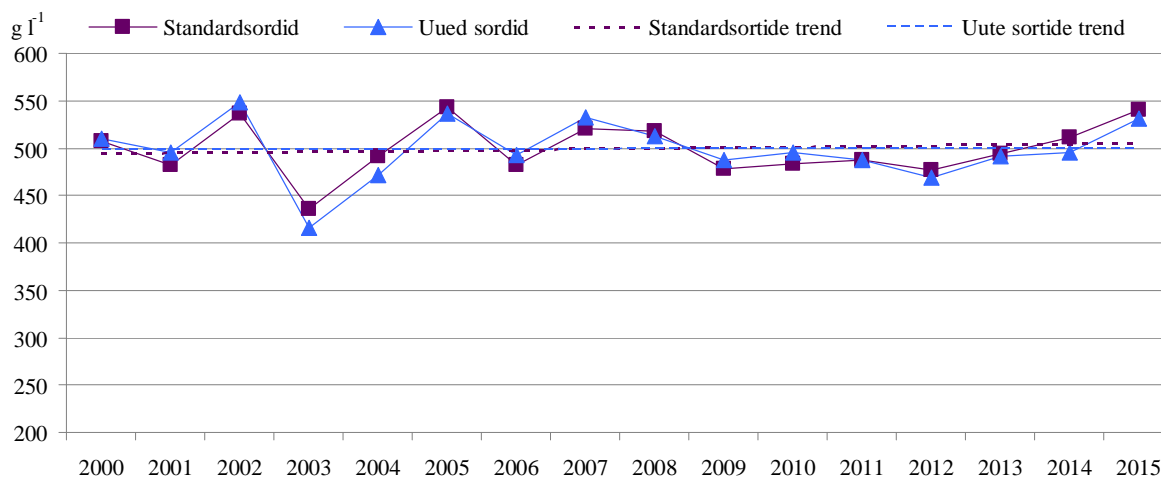
Aastatel 2004, 2006 ja 2007 olid uued sordid mõnevõrra pikemad kui standardid. Uute sortide pikkus oli 15 aasta jooksul vahemikus 816123 cm (erinevus 42 cm) ja standarditel 786121 cm (erinevus 43 cm). Kaerataimed jäid lühemaks 2002. ja 2007. a ja kasvasid pikaks 2004. ja 2014. aastal. 2002. a. oli antud aegreas üks põuasemaid, vihma sadas antud aastatest maist septembrini kõige vähem ja keskmine õhutemperatuur oli üks kõrgemaid. 2007 oli samuti üks kuivema ja kuumema kasvuperioodidega aastaid. Seevastu aasta 2004 oli keskmise õhutemperatuuri poolest üks jahedamaid ja üle keskmise vihmase. 2014. a oli samuti niiskem ja keskmisele lähedase õhutemperatuuriga kasvuperiood.

1000 tera massi trendijooned näitasid samuti kasvavat suundumust (joonis 22). Sortide 1000 tera massid suurenesid antud aastate jooksul. Uutel sortidel jäid need vahemikku 26,4642,8 g (erinevus 16,4 g) ja standarditel 26,3639,2 g (erinevus 12,9 g) (tabel 17), olles stabiilsem standardisortidel. Väikseks jäi 1000 tera mass 2006. a ja suur oli see 2015. aastal. 2006. a kasvuperioodile oli iseloomulik keskmisele lähedane õhutemperatuur, kuid keskmisest oluliselt vähem sademeid ja pikad põuaperioodid. 2015 a. kasvuperiood oli samuti keskmisest kuivem, kuid sademed jaotusid ühtlasemalt, õhutemperatuur keskmisest tunduvalt madalam. Sortidevaheline erinevus oli suurim antud näitaja osas 2008. ja 2015. a ning jäi väikseks 2004., 2006. ja 2011. a.



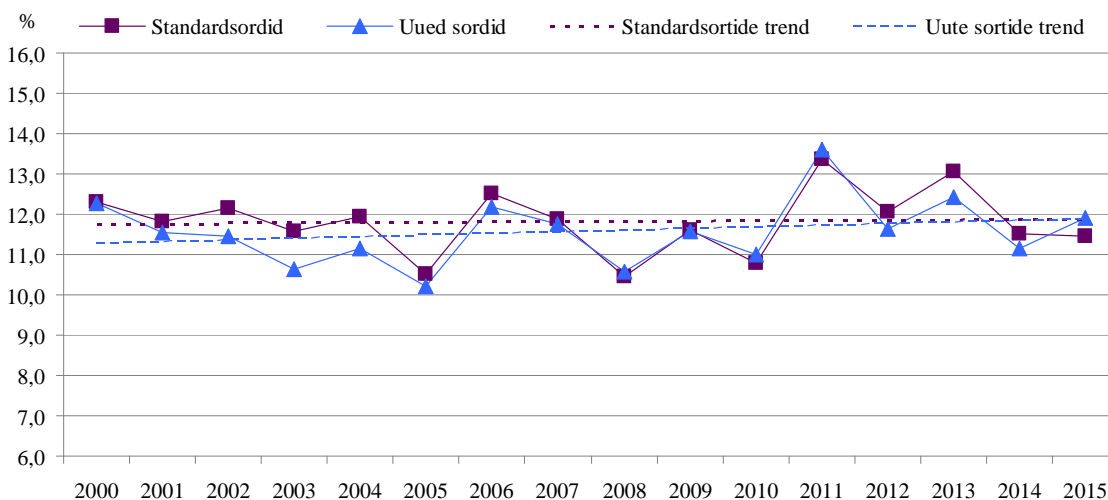
Joonis 22. Kaera uute ja standardsortide 1000 tera massid Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Mahumassi trendijooned püsisid 15 aasta jooksul samal tasemel, s.t selle kvaliteedinäitaja osas erilisi muutusi sortidel ei olnud (joonis 23). Standardite mahumass oli vahemikus 4366-543 g l⁻¹ (erinevus 107 g l⁻¹) ja uutel sortidel 4166-549 g l⁻¹ (erinevus 133 g l⁻¹), olles standardisortidel stabiilsem. Väikeseks jäi mahumass niiskel 2003. a vilja lamandumisel, suur oli see keskmisest kuivemal 2002. a (uued sordid) ja 2005. a. (standardid). Sortidevaheline erinevus oli antud näitaja osas suurim üle keskmise lamandumisega 2003. ja 2004. a, mil standarditel oli suurem mahumass, erinevus jäi väikeseks 2000., 2011. ja 2013. a.



Joonis 23. Kaera standard- ja uute sortide mahumass Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Proteiinisalduse trendijooned näitasid kaeral vähest tõusu, eelkõige uutel sortidel (joonis 24). Standardsortidel oli enamikel aastatel kõrgem proteiinisaldus kui uutel, jäädes vahemikku 10,5-13,4% (erinevus 2,9%) ja uutel sortidel 10,2-13,6% (erinevus 3,4%). Antud näitaja varieerus uutel sortidel enam kui standarditel. Proteiinisaldus jäi väikseks standarditel ja uutel sortidel 2005. a ning standarditel 2008. a. Kõrge proteiiniga olid kaeraterad põuasemal 2011. a. Üldjuhul suuri erinevusi sortide vahel ei olnud, suurimad erinevused olid 2002., 2004., 2013. a, mil standardid olid uutest sortidest suurema proteiinisaldusega.



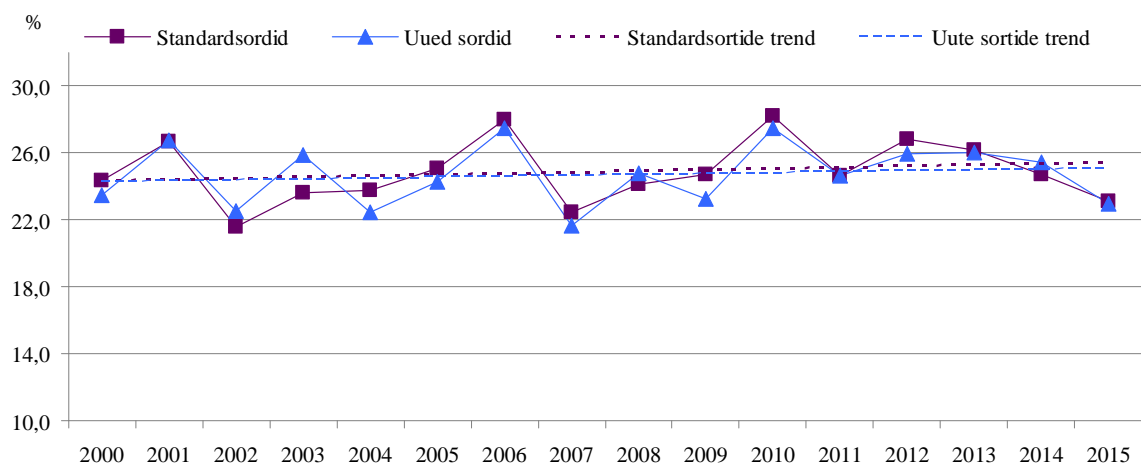
Joonis 24. Kaera uute ja standardsortide proteiinisaldus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Sõklasus oli trendijoonte järgi antud perioodil nii uutel sortidel kui ka standarditel väikese tõusutendentsiga (joonis 25). Antud näitaja jäi standarditel vahemikku 21,6-28,2% (erinevus 6,6%) ja uutel sortidel 21,6-27,5% (erinevus 5,9%). Sõklasus oli suur standarditel 2010. a ja uutel sortidel 2010., 2006. a ning väikseks jäi see 2002. a (standarditel) ja 2007. (uutel sortidel). Enamus aastatel oli sõklasus suurem standarditel, v.a neljal aastal (2002., 2003., 2008., 2014.), mil uute sortide sõklasus oli suurem. Sortidevaheline erinevus antud näitaja

osas oli suurim 2003. a, mil uued sordid olid suurema sõklasega ja võrdne 2001., 2011., 2013., 2015. a.

Tabel 17. Kaera uute ja standardsortide keskmine 1000 tera mass, mahukaal, proteiinisaldus ja sõklasus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Aasta	1000 tera mass, g			Mahumass, g l ⁻¹			Proteiinisaldus, %			Sõklasus, %		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	36,9	37,9	-1,0	507	510	-3	12,3	12,3	0,0	24,4	23,5	0,9
2001	33,8	33,4	0,4	482	495	-13	11,8	11,5	0,3	26,7	26,7	0,0
2002	32,4	34,2	-1,8	537	549	-12	12,2	11,5	0,7	21,6	22,5	-0,9
2003	34,5	36,2	-1,7	436	416	20	11,6	10,7	0,9	23,6	25,9	-2,3
2004	31,1	31,2	-0,1	491	472	19	11,9	11,2	0,7	23,8	22,5	1,3
2005	31,5	34,5	-3,0	543	537	6	10,5	10,2	0,3	25,1	24,3	0,8
2006	26,3	26,4	-0,1	482	493	-11	12,5	12,2	0,3	28,0	27,5	0,5
2007	33,4	33,0	0,4	521	533	-12	11,9	11,8	0,1	22,5	21,6	0,9
2008	32,2	35,9	-3,7	518	513	5	10,5	10,6	-0,1	24,2	24,8	-0,6
2009	32,1	34,0	-1,9	478	487	-9	11,6	11,6	0,0	24,7	23,3	1,4
2010	32,6	31,9	0,7	484	495	-11	10,8	11,0	-0,2	28,2	27,5	0,7
2011	29,9	29,8	0,1	487	488	-1	13,4	13,6	-0,2	24,7	24,6	0,1
2012	33,4	33,8	-0,4	477	469	8	12,1	11,6	0,5	26,8	26,0	0,8
2013	33,0	33,6	-0,6	494	491	3	13,1	12,4	0,7	26,2	26,1	0,1
2014	38,4	40,5	-2,1	511	496	15	11,5	11,2	0,3	24,7	25,5	-0,8
2015	39,2	42,8	-3,6	541	531	10	11,5	11,9	-0,4	23,1	23,0	0,1



Joonis 25. Kaera uute ja standardsortide sõklasus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Kartul

Kartuli uued ja standardsordid on toodud tabelites 18 ja 19. Kuna 2009., 2010., 2013., 2014. a ei tulnud katsesse uusi sorte, siis need aastad jäeti joonistelt ja tabelitest välja. Pikka aega olid selle perioodi jooksul standardsortideks \emptyset Piret \emptyset (7 a), \emptyset Vineta \emptyset (7 a), \emptyset Maret \emptyset (6 a), \emptyset Folva \emptyset (6 a) ja \emptyset Sante \emptyset (5 a).

Tabel 18. Aastatel 2000–2006 katses olnud kartuli uued ja standard sordid

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Standardid	Berber	Piret	Anti	Maret	Maret	Maret	Maret
	Latona	Ants	Ants	Piret	Piret	Piret	Piret
	Van Gogh	Anti	Piret	Anti	Sante	Folva	Vineta
	Piret	Berber	Berber	Vineta	Folva	Sante	Folva
	Anti	Vineta	Vineta	Agria	Arielle	Arielle	Arielle
	Ants	Folva	Quarta	Berber		Vineta	Sante
		Asterix	Agria	Van Gogh			
			Sante	Folva			
			Folva	Sante			
Uued	Courage	Midas	Maret	Arielle	Raja	Reet	Reet
	Asterix	Remarka	Arielle	Red Scarlett	Picasso	Princess	Princess
	Midas	Victoria	Red Scarlett	Platina	Ditta	Secura	
	Remarka	Maret	Platina	Raja	Evita	Carrera	
	Victoria			Picasso	Sinora	Velox	
				Ditta	Fontane		
				Evita	Fakse		
				Sinora	Secura		
				Fontane	Carrera		
				Fakse	Velox		

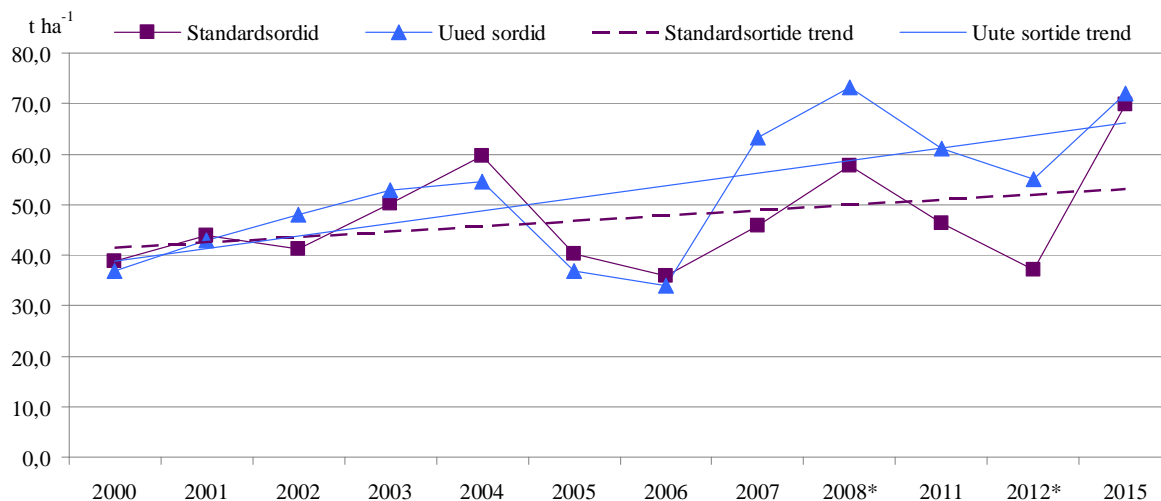
Tabel 19. Aastatel 2007, 2008, 2011, 2012 ja 2015 katses olnud kartuli uued ja standardsordid

	2007	2008	2011*	2012	2015**
Standardid	Maret	Arielle	Sante	Reet	Secura
	Arielle	Maret	Secura	Secura	Reet
	Vineta	Vineta	Reet		Teele
	Princess				
Uued	Monaco	Monaco	Teele	Teele	Jõgeva aretis ¹

* \emptyset katses ei olnud uusi sorte 2009, 2010; ** \emptyset katses ei olnud uusi sorte 2013, 2014; ¹ \emptyset antus aretis ei ole veel sordilehes

Mugulasaak on trendijoone järgi kartulil kiiresti tõusnud ja katsesse antud uute sortide saagitase on viimastel aastatel eriti kasvanud (joonis 26). 12 aastast seitsmel oli uute sortide saak suurem kui standarditel. Standardite saagid jäid vahemikku 36,069,7 t ha⁻¹ (erinevus 33,7 t ha⁻¹) ja uutel sortidel vahemikku 33,9671,9 t ha⁻¹ (erinevus 38 t ha⁻¹) (tabel 20).

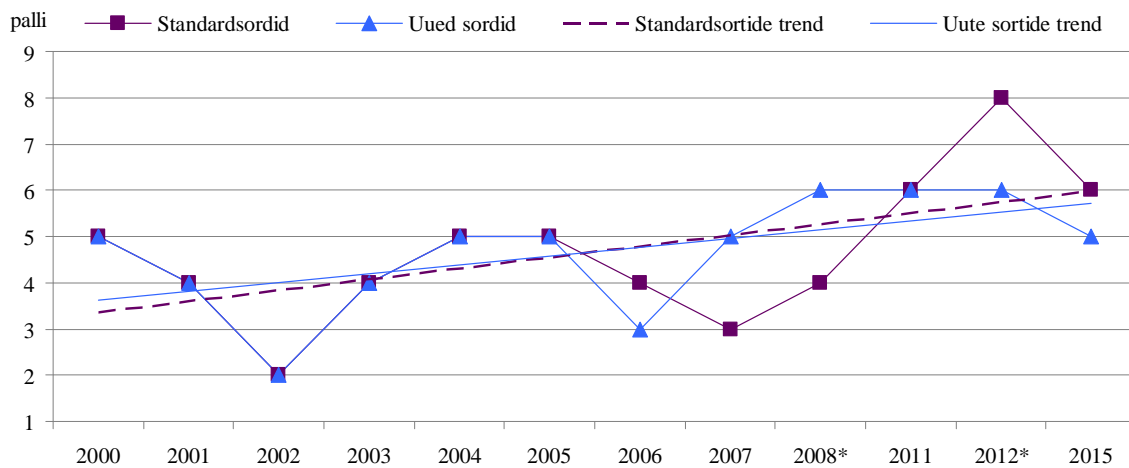
Standardsortide mugulasaagid olid stabiilsemad. Suurimad saagid saadi kartulile soodsal 2015. a ja väikeseks jäid need põuasel 2006. a. Sortidevaheline erinevus mugulasaakides oli suurem märjal ja keskmisest jahedamal 2012. a, mil uued sordid andsid standarditest tunduvalt suurema saagi ning erinevused olid väikesed kuivemal 2001. a.



* 6 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Joonis 26. Kartuli uute ja standardsortide mugulasaagid Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Nakatumine lehemädanikku on aastatega tõusnud ja viimastel aastatel on standardid nakatunud enam kui uued sordid (joonis 27). Standardid nakatusid sellesse haigusesse 268 palli ulatuses (erinevus 6 palli) ja uued sordid 266 palli (erinevus 4 palli), olles stabiilsemad kui standardid. Kõige vähem, 2 palli ulatuses, nakatusid sordid põuasel 2002. a ja kõige enam lehemädanikule soodsal 2012. a ning uued sordid samas ulatuses ka 2008. ja 2011. a. Sortidevaheline erinevus lehemädanikku nakatumisel oli suurim 2007., 2008. ja 2012. a, ülejäänud aastatel oli see väike.

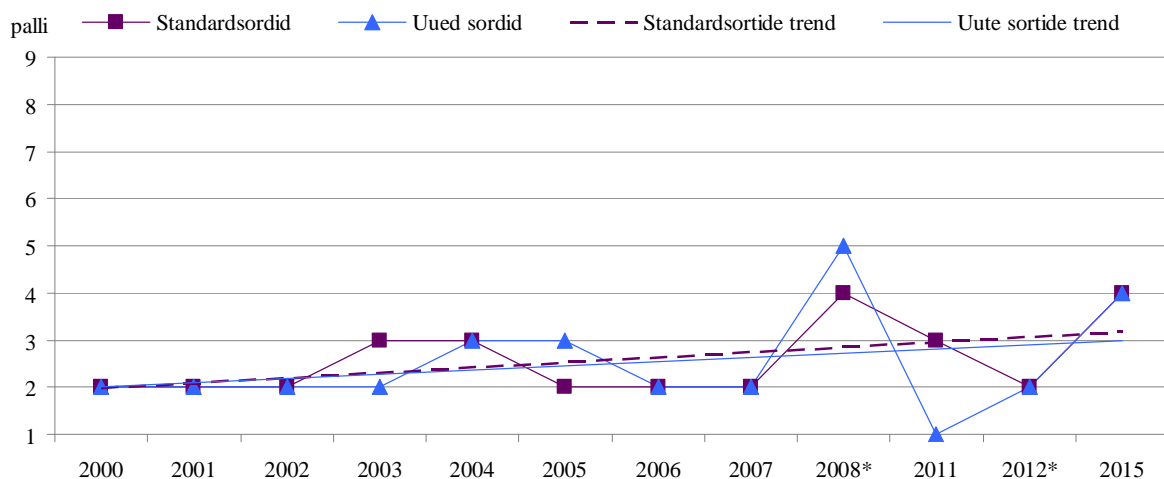


* 6 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Joonis 27. Kartuli uute ja standardsortide nakatumine lehemädanikku (1 pall 6 nakkus puudub) Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Nakatumine kuivlaiksusesse oli antud aastate jooksul madal, kuigi trendijooned näitasid sellesse haigusesse nakatumise vähest suurenemist (joonis 28).

Standardid nakatusid 264 palli ulatuses (erinevus 2 palli) ja uued sordid 165 palli (erinevus 4 palli), standardid olid kuivlaiksusesse nakatumisel stabiilsemad kui uued sordid. Uutel sortidel 2011. a nakkust ei esinenud. Kuivlaiksusesse nakatumine oli suurem 2008. a. Sortidevaheline erinevus antud taimehaigusesse nakatumisel oli suurim 2011. a.



* ó 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Joonis 28. Kartuli uute ja standardsortide nakatumine kuivlaiksusesse (1 pall ó nakkus puudub) Viljandis ja Võrus aastatel 2000ó2015

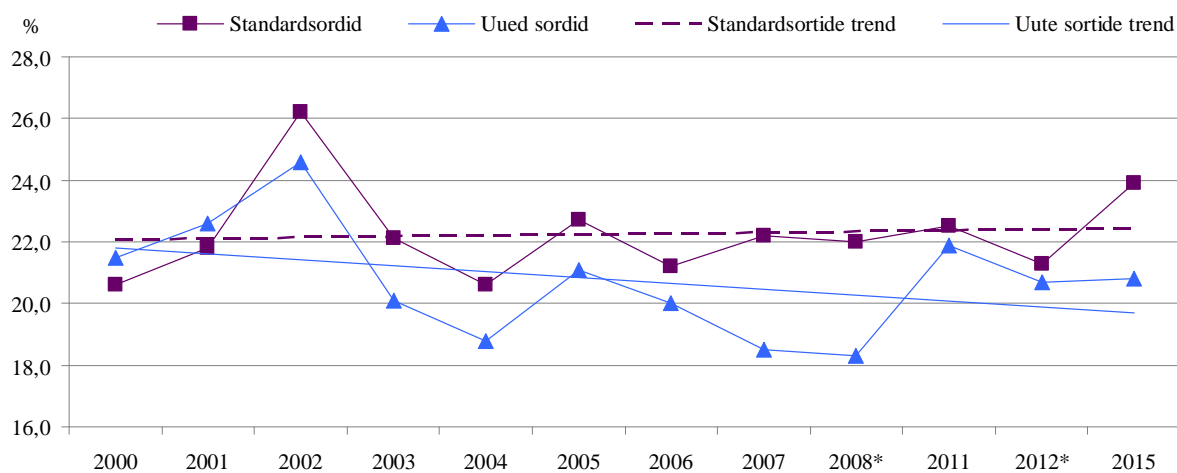
Tabel 20. Kartuli uute ja standardsortide saak, lehemädanik ja kuivlaiksus aastatel 2000ó2015

Aasta	Saak, t ha ⁻¹			Lehemädanik, palli, 1- terve			Kuivlaiksus ,palli, 1- terve		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	38,9	36,8	2,1	5	5	0	2	2	0
2001	43,9	42,9	1,0	4	4	0	2	2	0
2002	41,2	48,0	-6,8	2	2	0	2	2	0
2003	50,3	52,9	-2,6	4	4	0	3	2	1
2004	59,7	54,5	5,2	5	5	0	3	3	0
2005	40,3	36,9	3,4	5	5	0	2	3	-1
2006	36,0	33,9	2,1	4	3	1	2	2	0
2007	45,8	63,2	-17,4	3	5	-2	2	2	0
2008*	57,7	73,3	-15,6	4	6	-2	4	5	-1
2011	46,4	61,1	-14,7	6	6	0	3	1	2
2012*	37,0	55,1	-18,1	8	6	2	2	2	0
2015	69,7	71,9	-2,2	6	5	1	4	4	0

* ó 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Kuivaine sisaldus on trendijoonete järgi püsinud standarditel samal tasemel, kuid on oluliselt langenud uutel sortidel, s.t katsesse anti järjest madalama kuivaine sisaldusega sorte (joonis 29).

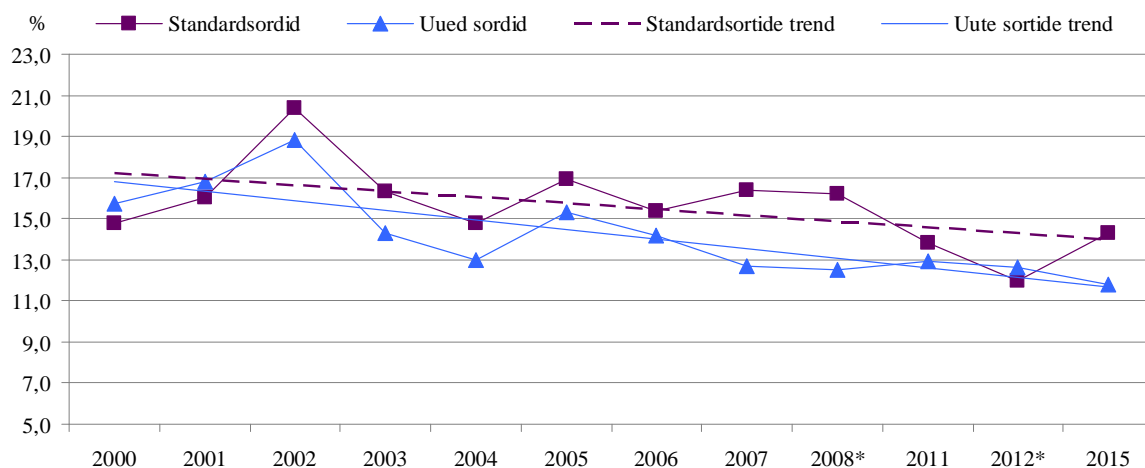
Standardsortide kuivaine sisaldus jäi vahemikku 20,6ó26,2% (erinevus 5,6%) ja uutel sortidel vahemikku 18,3ó24,6% (erinevus 6,3%) (tabel 21). Standarditel oli see näitaja stabiilsem kui uutel sortidel. Kuivaine sisaldus oli enamusel aastatel suurem standarditel, ainult 2000. ja 2001. a oli uute sortide näitaja suurem. Kuivaine sisaldus oli suurem keskmisest põuasemal 2002. aastal ja väikeseks jäi see standarditel jahedama, keskmisele lähedase või niiskema kasvuperioodiga 2000. ja 2004. a ning uutel sortidel 2008. a. Suurim erinevus sortide vahel antud näitaja osas oli 2007. ja 2008. a. ning väikseim 2011. ja 2012. a.



* 6 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Joonis 29. Kartuli uute ja standardsortide kuivaine sisaldus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Tärglise sisaldus oli trendijoonte järgi nii uutel sortidel kui ka standarditel antud perioodil langustendentsiga (joonis 30). Uutel sortidel langes see kiiremini kui standarditel, s.t sordilehte võeti üha madalama tärglisesisaldusega sordid. Antud näitaja jäi standarditel vahemikku 12,0-20,4% (erinevus 8,4%) ja uutel sortidel 11,8-18,8% (erinevus 7,0%). Mugulate tärglise sisaldus oli kõrge põuasel 2002. a, väikseks jäi see standarditel 2012. a ja uutel sortidel 2015. aastal. Enamusel aastatel oli antud näitaja suurem standarditel, v.a kolmel aastal (2000, 2001, 2012), mil uute sortide tärglise sisaldus oli veidi kõrgem. Sortidevaheline erinevus antud näitaja osas oli suurim 2007. ja 2008. a ning väikseim 2012. a.

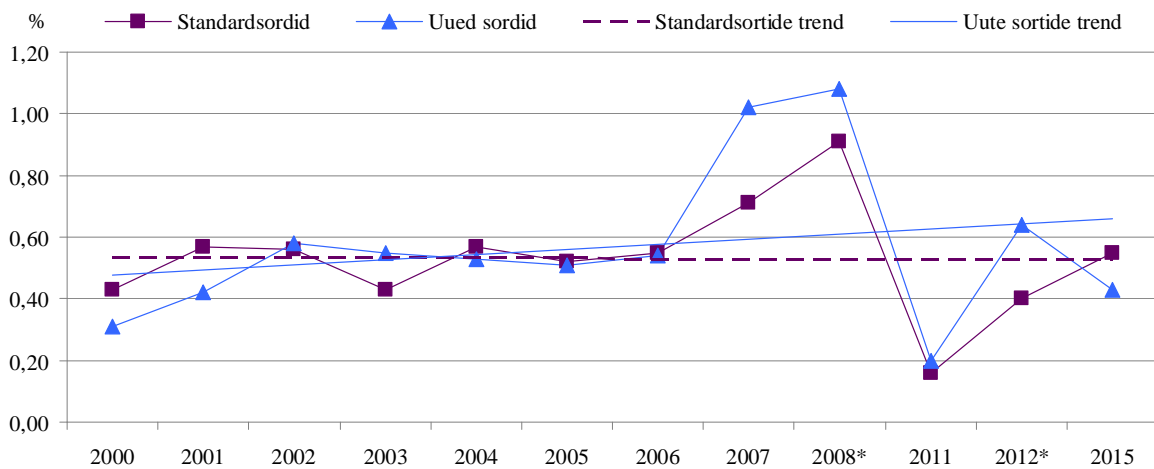


* 6 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Joonis 30. Kartuli uute ja standardsortide tärglise sisaldus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Suhkrute sisaldus püsis trendijoone järgi standarditel samal tasemel, kuid tõusis veidi uutel sortidel (joonis 31). Antud näitaja varieerus standarditel 0,16-0,91% (erinevus 0,75%) ja uutel sortidel 0,20-1,08% (erinevus 0,88%) ning oli standardsortidel stabiilsem. Mugulate suhkrute sisaldus oli suurem keskmisest kõrgema õhutemperatuuriga 2008. a ning väikeseks jäi see jahedamal 2011. a. Viiel aastal kaheteistkümnest oli antud näitaja suurem standarditel,

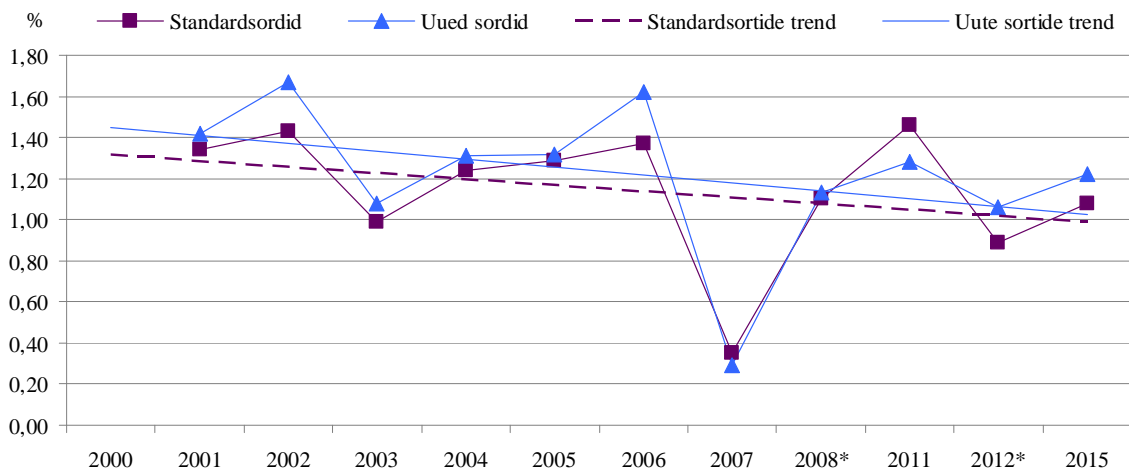
ülejäanud aastatel aga uutel sortidel. Sortidevaheline erinevus mugulate suhkrute sisalduses oli suurim 2007. a ja väikseim 2011. a. Mõlemal aastal olid uute sortide mugulad suhkrurikkamad kui standardite omad.



* 6 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Joonis 31. Kartuli uute ja standardsortide suhkrute sisaldus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Üld-N sisaldus oli trendijoonte järgi antud perioodil nii uutel sortidel kui ka standarditel langustendentsiga (joonis 32).



* 6 2009, 2010, 2013, 2014 puudu, sest ükski uus sort sordilehte ei läinud

Joonis 32. Kartuli uute ja standardsortide üld-N sisaldus Viljandis ja Võrus aastatel 2000-2015

Antud näitaja jäi standarditel vahemikku 0,35-1,46% (erinevus 1,11%) ja uutel sortidel 0,29-1,67% (erinevus 1,38%), olles standarditel stabiilsem kui uutel sortidel. Üld-N sisaldus oli mugulates kõrge 2011. a (standardid) ja 2002. a (uued sordid), väikseks jäi see kõikidel 2007. a. Enamusel aastatel oli antud näitaja suurem uutel sortidel, v.a kahel aastal (2007, 2011), mil standardite üld-N sisaldus oli veidi kõrgem. Sortidevaheline erinevus antud näitaja osas oli suurim 2002. ja 2006. a ning väikseim 2005. ja 2008. a.

Tabel 21. Kartuli uute ja standardsortide kuivaine, tärklise, suhkrute ja üld-N sisaldus aastatel 2000-2015

Aasta	Kuivaine sisaldus, %			Tärklise sisaldus, %			Suhkrute sisaldus, %			Üld-N sisaldus, %		
	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus	Standardid	Uued	Erinevus
2000	20,6	21,5	-0,9	14,8	15,7	-0,9	0,43	0,31	0,12	**	**	
2001	21,8	22,6	-0,8	16,0	16,8	-0,8	0,57	0,42	0,15	1,34	1,42	-0,08
2002	26,2	24,6	1,6	20,4	18,8	1,6	0,56	0,58	-0,02	1,43	1,67	-0,24
2003	22,1	20,1	2,0	16,3	14,3	2,0	0,43	0,55	-0,12	0,99	1,08	-0,09
2004	20,6	18,8	1,8	14,8	13,0	1,8	0,57	0,53	0,04	1,24	1,31	-0,07
2005	22,7	21,1	1,6	16,9	15,3	1,6	0,52	0,51	0,01	1,29	1,32	-0,03
2006	21,2	20,0	1,2	15,4	14,2	1,2	0,55	0,54	0,01	1,37	1,62	-0,25
2007	22,2	18,5	3,7	16,4	12,7	3,7	0,71	1,02	-0,31	0,35	0,29	0,06
2008*	22,0	18,3	3,7	16,2	12,5	3,7	0,91	1,08	-0,17	1,10	1,13	-0,03
2011	22,5	21,9	0,6	13,8	12,9	0,9	0,16	0,20	-0,04	1,46	1,28	0,18
2012*	21,3	20,7	0,6	12,0	12,6	-0,6	0,40	0,64	-0,24	0,89	1,06	-0,17
2015	23,9	20,8	3,1	14,3	11,8	2,5	0,55	0,43	0,12	1,08	1,22	-0,14

Kokkuvõte

Suvinisu suundumused olid kasvuajalt hiliste, suurema saagipotentsiaaliga, suure 1000 tera massiga ja mahumassiga, kuid väiksema proteiini- ja kleepevalgu sisaldusega uute sortide võtmise sordilehte ja hiljem standarditeks valimine. Nisu langemisarv oli samuti väikeses langustrendis, sest tõenäosus hilisema koristuse korral soodsatele ilmaoludele on väiksem. Sordilehte võetud uued sordid andsid haigustõrjega variandis suurema enamsaagi kui standardid ning nende saagitase oli tõrjega variandis stabiilsem. Kahel aastal üheteistkümnest oli standardite saagikus suurem tõrjeta variandis ning kahel aastal erinevused terasaagis variantide vahel puudusid. Haigustõrje efektiivsus jäi kõikidel sortidel väiksemaks põuasel aastal.

Rukki trendijooned viitasid kasvuajalt hilisemate, suurema saagipotentsiaaliga, lühema kõrrega, lamandumiskindlamate, suure 1000 tera massiga, suurema mahumassiga, hea langemisarvuga uute sortide võtmisele sordilehte. Viimastel aastatel olid neist enam hübriidsordid. Negatiivseks trendiks oli kas lumiseene vms. tõttu mõnevõrra vähenenud talvekindlus. Sarnane trend oli samuti standarditel. Langustendentsis oli ka proteiinisaldus.

Kaeral oli suundumus suurema saagipotentsiaaliga, seisukindlamate, kasvuajalt mõnevõrra hilisemate, suure 1000 tera massiga uute sortide võtmine sordilehte ja hiljem standarditeks saamine.

Kartulil viitasid trendijooned suure mugula saagiga, kuid väiksema kuivaine-, tärklise- ja üld-N sisaldusega sordilehte võetud uutele sortidele. Negatiivseks trendiks oli nii uute sortide kui ka standardite suurem nakatumine lehemädanikku ja kuivlaiksusesse.

Kasutatud kirjandus

Viljahinnad, 2015 http://viljahinnad.balticagro.ee/files/Viljaleping_2015_Kvaliteeditingimused.pdf (3.10.2016)

Projekti elluviimiseks kasutatud töökohtade arv, tööülesannete kirjeldus ja jaotus uurimisgrupi liikmete vahel:

1. Ilmar Tamm (ETKI) ó projekti juhtimine, metoodiline juhendamine. Koormus 0.
2. Tiia Kangor (ETKI) ó info otsimine andmebaasidest jm allikatest, jooniste ja tabelite kujundamine, tulemuste analüüs, statistiline andmetöötlus, lõpparuande kirjutamine. Koormus 0,11 töökohta kuus.
3. Rainer Roosimäe (PMK Viljandi Katsekeskus) ó Info otsimine andmebaasidest jms, statistiline andmetöötlus, jooniste ja tabelite kujundamine. Töövõtuleping (koormuse arvestusega 0,07 töökohta kuus).

Projektiga seotud taristu kasutamine projekti elluviimisel:

Lauaarvutid+tarkvara, printer Xerox WorkCentre 7120

Soovitused ja ettepanekud:

Uurimistulemused näitasid, et uute sortide saagipotentsiaal tõuseb järjepidevalt, mistõttu uute sortide kasvatamine võimaldab suurendada teraviljade saagikust. Seetõttu tuleks tootjatele senisest enam soovitada uute sortide ja sertifitseeritud seemne kasutamist.

Saagikuse tõusu kõrval ilmnes negatiivse trendina mitmete toiduteraviljade kvaliteediomaduste langus. Selle põhjuseks on suurema saagiga, kuid madalama tera kvaliteediga sortide eelistamine uute sortide sordilehte võtmisel. Projekti tulemuste põhjal võiks kriitiliselt üle vaadata senised sordilehte võtmise kriteeriumid, et elimineerida projektis toodud negatiivseid tendentse, nagu suvinisu kasvuaja pikenemine ja kvaliteedi alanemine. **Toiduteraviljade, eelkõige leivaviljade nisu ja rukki uute sortide sordilehte võtmisel tuleks senisest enam arvestada kvaliteedinäitajaid. Vajalikud on eraldi standardid saagi- ja kvaliteedisortide hindamiseks. Parema tera kvaliteediga toiduteravilja sortide sordilehte võtmine võimaldaks tagada Eesti jätkusuutliku varustamise toiduviljaga ja võimaluse eksportida toiduvilja söödavilja asemel.**

Projekti kokkuvõte oleks abiks ka Eestis tehtavale sordiareetustööle. Antud projekti käigus ilmnes tõsine probleem ilmaandmete kogumisel, kohapeal ei olnud täpset ja kindlat mõõtetehnikat. Võru katsepunkti ja Viljandi katsekeskuse automaatilmajaamad olid olnud aastaid rivist väljas, kuid rahaliste allikate vms. puuduse tõttu ei ole olnud võimalik muretseda uusi paremini töötavaid aparate. Seetõttu tuli kasutada neile lähemal asuvate ilmavaatluskohtade andmeid.

Muud olulised asjaolud:

Täname Põllumajandusuuringute Keskuse Viljandi Katsekeskust ja Võru katsepunkti töötajaid nende lahke nõusoleku eest kasutamaks nende katse- ja ilmaandmeid. Samuti soovime tänada ETKI töötajat Laine Keppardit projektis kasutatud ilmaandmete kogumisel.