

## SUVINISU SORTIDE JA LIIKIDEVAHELISTE HÜBRIIDIDE BIOLOOGILISED JA TSÜTOGENEETILISED ISEÄRASUSED. II. HAIGUS- JA SEISUKINDLUS NING KASVUAEG PÖLLUTINGIMUSTES

A. Ingver, M. Koppel, R. Koppel, H. Küüts

**SUMMARY:** *Biological and cytogenetical peculiarities of spring wheat cultivars and interspecific hybrids. II. Disease and lodging resistance and length of growing period of spring wheat cultivars and breeding lines.* Institute of Experimental Biology and Jõgeva Plant Breeding Institute have had close cooperation to find out what are the most perspective for further breeding of spring wheat hybrid lines mostly from crosses with *Triticum timopheevii* and *T. militinae*. Growing time to heading, lodging and disease resistance of the hybrids were tested in field conditions at Jõgeva Plant Breeding Institute. The most powdery mildew and brown rust resistant turned out to be lines 'Laari' × *T. timopheevii* × 'Laari', 'Troll' × *T. timopheevii* × 'Troll', SMT 34 and 146-155 × *T. timopheevii* 66-3. Together with genes determining disease resistance undesirable characteristics are also transferred into hybrid material. Backcrosses must be continued with these lines to obtain earliness, better lodging resistance, higher yielding capacity and quality characteristics.

Jõgeva Sordiaretuse Instituudi nisuaretajate ja Eksperimentaalbioloogia Instituudi teadurite vahel on juba aastaid kestnud tihe koostöö. Geneetika ei anna küll aretusprobleemide lahendamiseks valmis retsepte, kuid aretuse paljusid küsimusi on võimalik lahendada nisu geneetika põhjaliku uurimise tulemusena. Et nisuaretuses täheldatakse efektiivsete resistentsusgeenide defitsiiti, pakkus suurt huvi Eksperimentaalbioloogia Instituudi poolt loodud hübriidne materjal. Resistentsusgeenide introductseerimiseks ristati kompleksse immuuniteediga tuntud nisu sugulasliiki *Triticum timopheevii* ja selle looduslikku mutanti *Triticum militinae* mitmete skandinaavia suvinisu sortidega (Enno jt., 1999). Sordiaretajate ülesandeks oli jälgida, kui efektiivsed on haiguskindlust määravad geenid järglaskonnas looduslikul nakkusfoonil põllutingimustes.

Suurt huvi pakub ka geenide ülekandumise mehhanism, mis on metsikute sugulasliikidega ristates erinev. Koos soovitud haiguskindlust määravate geenidega kantakse üle ka rida ebasoovitavaid tunnuseid nagu pikk kõrs, madal saagivõime, pikk kasvuaeg ja rida kvaliteeti määravaid omadusi. Ebasoovitavatest kaasnevatest tunnustest lahtisaamine tähendab aretajale aastatepikkust mahukat tööd.

Käesolevas töös analüüsitakse saadud liikidevaheliste hübriidide mõningaid majanduslikke omadusi ja haiguskindlust. Eesmärgiks on selgitada välja hübriidid, millel on metsikutelt liikidelt pärinev haiguskindlus kõige paremini kombineeritud majanduslikult tähtsate omadustega.

### Materjal ja meetodika

Katsed rajati Jõgeva SAI katsepõllule 1 m<sup>2</sup> lappidena ja aastati (1995...1998) erineva korduste arvuga (1...4). Vegetatsiooniperioodi jooksul hinnati kasvuaja pikkust kuni loomiseni (päevi), seisukindlust ja resistentsust haiguste suhtes. Seisukindlust hinnati 9-pallilises skaalas, kus 9 tähistab väga head seisukindlust. Ka haigusi hinnati 9-pallilises skaalas, kus 9 tähistab haiguse maksimaalset esinemist. Jahukastet hinnati kohe loomise järgselt ning teisi haigusi 1...2 nädalat hiljem, vastavalt haiguste levikule.

Katses olnud materjali päritolu ja haiguskindlus oli erinev.

**Katsematerjal.** 146-155 × *T. timopheevii* ja 146-155 × *T. timopheevii* 66-3 koosnes valitud liinidest, mis olid saadud mutandi 146-155 ristamisest *T. timopheevii*'ga. Mutant 146-155 introductseeriti aga sordist 'Norrõna' NMK (nitroso-metüül-karbamiid) toimel. Liinid SMT 34, SMT 37 ja SMT 45 olid saadud ristamiskombinatsioonist 'Saratovskaja 29' × F<sub>1</sub> (*T. militinae* × *T. timopheevii*). Saadud introgressiivsed liinid olid jahukaste ja pruunrooste

suhtes erineva haiguskindluse astmega. Hübriidide saamiseks kasutati tuntud skandinaavia sorte 'Fagott', 'Laari', 'Troll', 'Runar', 'Luja' ja 'Tähti', millele on iseloomulik suhteliselt lühem kasvuaeg, lühem kõrs, hea tera kvaliteet ja erinev haiguskindlus piirkonnas enamlevinud haiguste suhtes. Metsikute nisuliikidega ristamisest saadud hübriididel on tihti emavormist väga erinevad omadused ja tunnused. Ka reageerivad sordid erinevalt kaugristamisele. Hübriidide haiguskindluse hindamisel toodi võrdluseks lähtesortide vastavad näitajad. Uuriti liikidevaheliste hübriidide  $F_4$ ,  $F_5$  ja  $F_6$  põlvkondi, kusjuures  $F_2$ -s oli tehtud tagasiristamine, järgnevalt aga toimus isetolmlemine.

'Luja' on varajane sort, mis on aldis pruunroostele ja jahukastele. 'Tähti' on väga hiline, jahukastele vastuvõtlik sort. 'Runar' on varajane, suhteliselt vastuvõtlik jahukastele ja pruunroostele, keskmise seisukindlusega, pikemapoolse kõrrega sort. Varasuse ning seisukindluse hindamisel oli 'Runar' standardiks (tabel 1). 'Troll' on aretaja andmetel jahukaste- ja roostekindel. 'Fagott' on väga hiline, saagikas, keskmise vastuvõtlikkusega jahukastele ja pruunroostele. 'Laari' on keskvarajane ning keskmise vastupidavusega erinevatele haigustele.

'Saratovskaja 29' ja 'Chinese Spring' on tuntud kui haigustele vastuvõtlikud sordid. Sorti 'Chinese Spring' kasutatakse kogu maailmas laialdaselt nisu erinevates geneetilistes analüüsides.

**Suvinisu levinumateks haigusteks** Eestis on kõrreliste jahukaste, helelaiksus ja pruunrooste, vähem esinevad nisu kollane rooste, nõgihaigused, pruunlaiksus, juuremädanik, kõrre-rooste (Lõiveke, Tammaru, 1995; Peuša, 1996). Samad haigused on olnud olulisemad ka Jõgeva SAI katsetes ning suvinisu aretusprogrammis on resistentsusaretus jahukaste, helelaiksuse, pruun- ja kollase rooste suhtes olulisel kohal (Koppel *et al.*, 1997). Maailmas võib jahukastet ja pruunroostet leida väga laialdaselt kõigilt nisukasvatuse aladelt, kuid kõige rohkem kahju põhjustavad need haigused jahedamates ja niiskemates regioonides (Zillinsky, 1983; McIntosh, 1997).

**Kõrreliste jahukaste** *Blumeria graminis* (DC. et Merat) Speer *f. sp. tritici* Marchal (*syn. Erysiphe graminis* DC. *f. sp. tritici* Marchal). Haigus avaldub kõrtel, lehtedel, lehetuppedel ja mõnikord pähikutel valkja kirmena, mis hiljem muutub viltjaks ning tumeneb. Taimed haigestuvad kõikides arengujärgkudes. Tugevasti haigestunud lehed kuhtuvad (Sõmermaa, 1995). Haiguse levikuks on optimaalne temperatuur 17...22 °C ja kuiva ning sooja vaheldumine sademetega, ka liigne lämmastikuga väetamine ja taimede tihe seis soodustavad haiguse levikut (Lõiveke, Tammaru, 1995).

**Nisu-pruunrooste** *Puccinia recondita* Rob. et Desm. *f. sp. tritici* Eriks. Haigus talvitub talinisu orasel ning levib soojade ja niiskete ilmade järel juunis või juulis suvinisule. Haigus on väga vastupidav madalatele temperatuuridele, kuid kõrge temperatuuri ja vähese niiskuse korral kaotab eluvõime kiiresti. Eestis on laialt levinud, kuid suurt kahju ei tekita (Sõmermaa, 1995). **Nisu-helelaiksus** *Leptosphaeria nodurum* (Müller), anamorf *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. et Br. Haigus avaldub lehtedel, kõrtel ja pähikutel, kus tekivad heledad laigud. Haigestunud lehed surevad enneaegselt. Pähikute haigestumisel tekivad laigud sõkaldele ning pähikud muutuvad kirjuks. Terad jäävad kõlujaks. Eriti intensiivselt haigestuvad taimed vihmastel suvedel. Septorioosist nakatunud lehtedel ja peadel väheneb tunduvalt fotosünteesiline efektiivsus. **Nisu kollane rooste** *Puccinia striiformis* West. *f.sp. tritici* Eriks. Haigestunud taimel tekivad sidrunkollased suvieospustulid, mis liituvad triipudeks. Eriti intensiivselt areneb haigus pika jaheda kevade korral. Haigustunnused ilmnevad esmalt alumistel lehtedel (Sõmermaa, 1995). **Nisu-kõrrerooste** *Puccinia graminis* Pers. Esineb peamiselt kõrtel ja lehetuppedel, kus suve algul arenevad piklikud oranžid suvieospustulid. Vegetatsiooniperioodi lõpul arenevad nende kõrvale tumedad triipudeks liitunud talieospustulid, mis talvituvad taimejäänustel. Tihedalt kõrt ümbritsevad pustulid katkestavad pea varustamise vee ja toitainetega. Pea kuivab enneaegselt, terad jäävad kõlujaks, saak väheneb ja selle kvaliteet halveneb (Sõmermaa, 1995).

Põllutingimustes mõjutab oluliselt tulemusi **ilmastik**, mis ka antud katsesüklis tunduvalt varieerus.

1995. a. algas vegetatsiooniperiood varakult ja katsed külvati mai esimestel päevadel. Mai lõpus ja juunis püsinud kuumad ilmad panid taimed väga kiiresti arenema. Juunis oli sademeid piisavalt. Juulis oli soe ja kuiv, hakkas tunda andma põud. Haigustest esines vastuvõtlikel sortidel jahukastet ja enamikul sortidel pruunroostet. Kui teised katsed koristati juba augusti keskel, siis antud katse sai koristusküpseks alles 11. septembriks, mis on tervelt kuu aega hilisem.

1996. a. püsis mai keskpaigast alates kuni augustini jahe ilm. Mõõdukas temperatuur suve esimesel poolel oli soodne suviviljade arengule. Taimede areng oli 1996. a. tavalisest aeglasem, uuritud materjalil kulus külvist loomiseni keskmiselt 66 päeva. Koristus toimus alles 9. septembril. Juulikuu esimese poole jahe ja vihmane ilm soodustas taimehaiguste levikut. Haigustest esines enam kõrreroostet, helelaiksust ja jahukastet, vähem pruunroostet. Juulikuu teine pool jäi valdavalt kuivaks ning samuti oli augustis vihma väga vähe. Päikest oli augustis 180% normist. Koristustingimused olid head.

1997. a. mai oli keskmisest jahedam. Lisaks jahedusele nappis mai lõpus ja juuni esimesel poolel mullaniiskust. Juuni kujunes normist enam kui kraadi võrra soojemaks. Ebasoodsate kasvutingimuste tõttu olid taimed nõrgestatud ja haigustele vastuvõtlikud. Enam esines helelaiksust, vähemal määral jahukastet ja pruunroostet. Juuli keskpaik oli jahe, kuu lõpp aga kuum ja kuiv. Sarnane oli ka august: kuu algus ja lõpp kuumad, kuu keskpaik jahe. Erakordne oli augusti viimasel dekaadil püsinud kuumus, mil keskmine õhutemperatuur ületas normi 6 kraadi. Koristusperiood oli soodne.

1998. a. mõjutas ilmastik oluliselt taimede arengut. Juunikuu erakordne sademeterohkus – Jõgeval 192 mm (320% paljude aastate keskmisest) oli kolmveerandsajandi suurim ning päikesepaistet jätkus vaid 83% keskmisest. Juuli oli jahe, pea igapäevaste vihmadega ning rõskete õhtute-öödega ja ududega. Kahe kuu sajusumma (352 mm) ületas Jõgeval normi 2,5-kordselt. Mõõdukalt soojad ja väga suure õhuniiskusega ilmad olid soodsad haiguste levikuks. Ka august oli sajune. Sademeteta päevi oli suvekuudel vastavalt 10, 9 ja 4 päeva. Selle suve ilmastik oli uuritavate liinide jaoks nii ebasoodne, et enamik ei saavutanudki bioloogilist täisküpsust ja olid ajal, mil teiste katsete koristus oli juba lõppenud, veel rohelised. Küpsemist aeglustas kindlasti ka asjaolu, et suur osa pikakõrrelisest materjalist lamandus täielikult.

## Tulemused ja arutelu

Eestis kasvatatavate nisusortide geneetiline ühetaolisus on peamiseks haigusetkitajate laialdase leviku põhjuseks. Kõikjal maailmas pööratakse suurt tähelepanu nisusortide jahukaste-, pruunrooste- ja helelaiksuskindluse tõstmisele. Kahe esimese haiguse suhtes toimub resistentsusaretus traditsioonilisi meetodeid kasutades. Teostatakse haiguskindlamate genotüüpide valik, inokuleerides taimi nii nooremas arenguastmes (*seedling stage*) kui ka täiskasvanud taimekena (*adult stage*). Eksperimentaalbioloogia Instituudis nakatati laboritingimustes taimi ning analüüsiti nisuliinide ja -sortide jahukastekindlust nooremas eas (Peusha *et al.*, 1996; Peuša, 1996). Jõgeva Sordiaretuse Instituudis läbiviidud analüüsid täiskasvanud taimeidel põllutingimustes näitavad, et taime erinevates arengujärgkudes toimivad (on aktiivsed) erinevad haiguskindlust tagavad geenid. Kindlasti tuleb uurimustööd jätkata, et leida nisuliinid, mille haiguskindlus rahuldaks kasvatajat ja taimehaigustest tingitud saagilangus ning sellest tulenev majanduslik kahju oleks võimalikult väikesed.

**Kasvuaega** hinnati päevades külvist loomiseni. Tavapäraselt külvist küpsuseni määramist ei võimaldanud asjaolu, et mõnel aastal osa materjali ei valminudki. Erinevad ilmastikutingimused aastati mõjutasid oluliselt nii taimede kasvuaega pikkust kui ka seisukindlust. Pikim sortide ja hübriidide keskmine aeg loomiseni oli 1996. a. – 65 päeva ja lühim 1997. a. – 59 päeva (tabel 1). Kasvuaegas oli erinevus aretiste ja sortide vahel aastate keskmisena 10 päeva. Hilisemad olid tetraploidsed sugulasliigid ning ristamiskombinatsioonid sortidega 'Luja' ja 'Tähti'.

Lühema kasvuaajaga oli sort 'Saratovskaja 29' ning kombinatsioonid sortidega 'Laari', 'Troll' ja 'Runar'.

**Seisukindlus.** Kõige halvema seisukindlusega olid taimed 1998. aasta väga vihmasel suvel. Enamik liikidevahelisest ristamisest saadud hübriididest oli kõigil aastatel nõrga seisukindlusega. Kõige tugevamalt lamandus Eesti kliimatilistesse tingimustesse sobimatu sort 'Chinese Spring' ja hübriid SMT 37 (tabel 1). Parima seisukindlusega oli suhteliselt lühema kõrrega aretis 'Laari' × *T. timopheevii* × 'Laari'. Ka ristandid teiste skandinaavia sortidega olid suhteliselt parema seisukindlusega.

**Tabel 1.** Suvinisu liikidevaheliste hübriidide kasvuaeg ja seisukindlus Jõgeva SAI-s 1996...1998. a.**Table 1.** Growing period and lodging resistance of the spring wheat interspecific hybrids at Jõgeva PBI in 1996...1998

Liik, sort, liin <i>Species, cultivar, line</i>	Päevi loomiseni <i>Days to heading</i>				Seisukindlus* <i>Lodging resistance</i>			
	1996	1997	1998	keskm. <i>mean</i>	1996	1997	1998	keskm. <i>mean</i>
1. <i>Triticum timopheevii</i>	71	57	65	64	7	6	2	5,0
2. <i>Triticum militinae</i>	70	58	68	65	7	6	2	5,0
3. 'Saratovskaja 29'	61	56	61	59	7	6	2	5,0
4. 'Chinese Spring'	67	59	62	63	3	3	1	2,3
5. SMT 34	65	61	64	63	7	6	2	5,0
6. SMT 37	61	56	65	61	6	5	1	4,0
7. SMT 45	64	56	62	61	6	6	2	4,6
8. 146-155 × <i>T. timopheevii</i>	67	60	61	63	7	6	6	6,3
9. 146-155 × <i>T. timopheevii</i> 66-3	68	63	66	66	7	6	7	6,6
10. 'Luja' × <i>T. timopheevii</i> × 'Luja'	73	67	67	69	8	7	6	7,0
11. 'Tähti' × <i>T. timopheevii</i> × 'Tähti'	67	63	66	65	8	7	7	7,3
12. 'Runar' × <i>T. timopheevii</i> × 'Runar'	61	57	65	61	8	7	7	7,3
13. 'Troll' × <i>T. timopheevii</i> × 'Troll'	65	57	60	61	8	7	7	7,3
14. 'Fagott' × <i>T. timopheevii</i> × 'Fagott'	64	61	65	63	8	7	7	7,3
15. 'Laari' × <i>T. timopheevii</i> × 'Laari'	61	57	60	59	9	8	7	8,0
16. 'Tähti' × <i>T. militinae</i> × 'Tähti'	68	65	59	64	9	7	7	7,6
'Runar'	58	55	58	57	8	9	8	8,3
Keskm./ <i>Mean</i>	65	59	63		7,2	6,4	4,8	

\* 1...9 palli, kus 9 on täiesti seisukindel

**Haigused.** Jahukastet esines kolmel aastal – 1995, 1996 ja 1997 (tabel 2). Jahukaste suhtes osutusid kahe aasta andmete keskmisena vastuvõtlikemaks liinid SMT 45 ja SMT 37. *T. timopheevii* ja *T. militinae* ning ristand sordiga 'Laari' jahukastesse ei nakatunud. Eksperimentaalbioloogia Instituudis kontrolliti liine jahukastetekiitaja isolaatidega. Leiti, et *T. timopheeviga* ristamisest saadud järglased on kaitstud resistentsusgeeniga *Pm6* või geenide kombinatsiooniga *Pm2 + Pm4 + Pm6* või *Pm2 + Pm6*. Introgressiivne liin SMT 34 osutus aga kõigi kasutatud isolaatide suhtes haiguskindlaks ja arvati, et antud liin kannab mõnda uut resistentsusgeeni (Peuša, 1998). Põllutingimustes antud liin siiski kahel aastal haigestus (tabel 2).

Pruunroostet esines vähesel määral 1995., 1996. ja 1997. a. (tabel 2). Vastuvõtlikemaks osutusid aretised 'Luja' × *T. timopheevii* × 'Luja', 'Runar' × *T. timopheevii* × 'Runar' ja 146-155 × *T. timopheevii*. Täiesti resistentseks osutus hübriid 'Troll' × *T. timopheevii* × 'Troll'.

Helelaiksusesse haigestusid taimed kõige enam ja haigust esines aastatel 1996, 1997 ja 1998. Helelaiksusesse nakatusid kõik katseliikmed. Haigusfoon oli kõige tugevam 1998. a. Kolme katseaasta keskmisena haigestusid enam (5,5...5,9 palli) järgmised aretised ja sordid: 'Laari' × *T. timopheevii* × 'Laari', 'Fagott' × *T. timopheevii* × 'Fagott', 'Saratovskaja 29', 'Chinese Spring'. Aretise 'Laari' × *T. timopheevii* × 'Laari' haigestumist hinnati 1998. a. 8 palliga 9-st.

Kollast roostet esines vähe. Kõige vastuvõtlikumaks osutus aretis 'Laari' × *T. timopheevii* × 'Laari', vähemal määral 'Tähti' × *T. militinae* × 'Tähti', 'Luja' × *T. timopheevii* × 'Luja' ja 'Runar' × *T. timopheevii* × 'Runar'.

Kõrreroostet esines ainult 1996. a. Nakatumine oli küllalt tugev – 6...8 palli. Üldse ei nakatunud *T. timopheevii* ja *T. militinae* ning aretis 'Tähti' × *T. militinae* × 'Tähti'.

**Tabel 2.** Suviniisu liikidevaheliste hübriidide pruunrooste- ja jahukastekindlus Jõgeva SAI-s 1995...1997. a.**Table 2.** Resistance to brown rust and powdery mildew of the spring wheat interspecific hybrids at Jõgeva PBI in 1995...1997.

Liik, sort, liin <i>Species, cultivar, line</i>	Pruunrooste <i>Brown rust</i>			Jahukaste <i>Powdery mildew</i>		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
1. <i>Triticum timopheevii</i>	1	1	1	1	1	1
2. <i>Triticum militinae</i>	1	1	1	1	1	1
3. 'Saratovskaja 29'	3	3	3	3	4	1
4. 'Chinese Spring'	1	3	3	1	3	4
5. SMT 34	4	1	1	4	3	1
6. SMT 37	6	1	1	6	6	6
7. SMT 45	4	1	1	4	7	6
8. 146-155 × <i>T. timopheevii</i>	3	4	1	3	3	1
9. 146-155 × <i>T. timopheevii</i> 66-3	2	1	1	2	2	1
10. 'Luja' × <i>T. timopheevii</i> × 'Luja'	4	4	5	1	4	5
11. 'Tähti' × <i>T. timopheevii</i> × 'Tähti'	3	1	1	1	6	1
12. 'Runar' × <i>T. timopheevii</i> × 'Runar'	6	4	2	1	6	2
13. 'Troll' × <i>T. timopheevii</i> × 'Troll'	1	1	1	1	2	2
14. 'Fagott' × <i>T. timopheevii</i> × 'Fagott'	7	3	1	1	1	2
15. 'Laari' × <i>T. timopheevii</i> × 'Laari'	2	1	1	1	1	1
16. 'Tähti' × <i>T. militinae</i> × 'Tähti'	3	1	1	1	2	3
'Tähti'	2	3	1	1	6	6
'Runar'	3	6	4	1	4	6
'Troll'	3	5	1	1	1	4
'Fagott'	5	2	4	1	3	4
'Laari'	4	1	2	1	1	1
'Luja'	4	4	4	1	6	6

### Kokkuvõte

Sordiaretajat huvitab sordi vastupidavus patogeenidele ja oluline osa aretustööst kulubki haiguskindlust määravate doonorsortide väljaselgitamiseks, et kasutada neid ristamiseks. Aretaja ülesanne on valida hübriidses põlvkonnas huvipakkuvad taimed ja nende olulised omadused järgnevas aretusprotsessis geneetiliselt stabiliseerida. Haiguskindluse tõstmiseks tuleb sortide geneetilist baasi laiendada, sest heterogeenne foon on haiguskindluse stabiilsuse aluseks. Aretusprotsessi on vaja kaasata erinevaid geneetiliselt uuritud doonoreid. Metsikud tetraploidsed nisuliigid *T. timopheevii* ja *T. militinae* on juba edukalt lülitatud suviniisu aretusprotsessi.

Jõgeva Sordiaretuse Instituudi suviniisu aretusprogrammis on seatud eesmärgiks lühema kasvuaja, kõrge proteiinisalduse, heade küpsetusomadustega, saagikate ning haigus- ja seisukindlate suviniisu sortide aretus (Koppel jt., 1996). Seega on sordi haiguskindluse tõstmine vaid üks paljudest eesmärkidest.

Nelja aasta katsetulemuste põhjal pakuvad analüüsitud liikidevahelistest hübriididest suviniisu aretuseks huvi pruunrooste- ja jahukastekindlamad hübriidid 'Laari' × *T. timopheevii* × 'Laari', 'Troll' × *T. timopheevii* × 'Troll', SMT 34 ja 146-155 × *T. timopheevii* 66-3. Liikidevahelise ristamise tulemusena on küll paranenud hübriidide haiguskindlus, kuid kindlasti tuleb jätkata valikuid ja viia läbi tagasiristamisi, et parandada saagikust, varasust, seisukindlust ja teisi majanduslikult tähtsaid omadusi.

**Tabel 3.** Suvinisu liikidevaheliste hübriidide helelaiksuse ja kollase rooste kindlus Jõgeva SAI-s 1996...1998. a.**Table 3.** Resistance to *Septoria sp.* and yellow rust of the spring wheat interspecific hybrids at Jõgeva PBI in 1996...1998

Liik, sort, liin <i>Species, cultivar, line</i>	Helelaiksus <i>Septoria sp.</i>			Kollane rooste <i>Yellow rust</i>		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998
1. <i>Triticum timopheevii</i>	1	3	2	1	1	1
2. <i>Triticum militinae</i>	2	3	4	1	1	1
3. 'Saratovskaja 29'	5	6	6	1	1	1
4. 'Chinese Spring'	6	5	6	1	2	1
5. SMT 34	5	6	4	1	1	1
6. SMT 37	5	4	5	1	1	1
7. SMT 45	4	4	4	1	1	1
8. 146-155 × <i>T. timopheevii</i>	5	5	5	1	1	1
9. 146-155 × <i>T. timopheevii</i> 66-3	5	5	5	1	1	1
10. 'Luja' × <i>T. timopheevii</i> × 'Luja'	4	4	4	1	3	3
11. 'Tähti' × <i>T. timopheevii</i> × 'Tähti'	5	5	5	1	1	1
12. 'Runar' × <i>T. timopheevii</i> × 'Runar'	3	5	6	1	4	3
13. 'Troll' × <i>T. timopheevii</i> × 'Troll'	2	3	6	1	1	1
14. 'Fagott' × <i>T. timopheevii</i> × 'Fagott'	6	7	5	1	1	1
15. 'Laari' × <i>T. timopheevii</i> × 'Laari'	5	5	8	7	7	1
16. 'Tähti' × <i>T. militinae</i> × 'Tähti'	5	5	5	1	6	1
'Tähti'	5	5	5	4	3	1
'Runar'	1	5	5	1	3	4
'Troll'	3	4	5	1	2	3
'Fagott'	1	5	...	1	2	...
'Laari'	5	5	...	8	1	...
'Luja'	5	6	...	1	1	...

Uurimust toetas Eesti Teadusfond (grant nr. 1586).

## Kirjandus

- Enno T., Peuša H., Priilinn O. Suvinisu sortide ja liikidevaheliste hübriidide bioloogilised ja tsütogeneetilised iseärasused. I. Liikidevaheliste hübriidide kromosoomide konjugeerimine meiosis. – Agraarteadus, nr. 2, lk. 85...88, 1999.
- Koppel R., Ingver A., Küüts H. Suvinisu kvaliteet ja selle hindamise meetodid. – Kaasaja meetodid sordiaretuses, Jõgeva, lk. 109...121, 1996.
- Koppel M., Koppel R., Ingver A. Breeding of spring wheat for disease resistance in Estonia. In L. Tvaruzek (ed.) Protection of cereal crops against harmful organisms. Kromeriz, p. 208...209, 1997.
- Lõiveke H., Tammaru I. Põllumajanduskultuuride haigused ja kahjurid ning nende tõrje. – Taimekaitse käsiraamat, Eesti Vabariigi Põllumajandusministeerium, Tallinn, lk. 82...96, 1995.
- McIntosh R. A. Breeding wheat for resistance to biotic stresses. – Wheat: Prospects for Global Improvement. Development in Plant Breeding. Vol. 6, eds. H.-J. Braun, W. E. Kronstad, S. P. S. Benival and A. McNab, Kluwer Academic Publishers, p. 71...86, 1997.
- Peuša H. Pehme nisu seenhaiguskindluse testimise meetodid. – Kaasaja meetodid sordiaretuses. Jõgeva, lk. 68...72, 1996.
- Peuša H. Teraviljade haiguskindluse tõstmise strateegia. – Teraviljade geneetika ja aretuse aktuaalsed probleemid. EPMÜ Eksperimentaalbioloogia Instituut, Harku, lk. 29...35, 1998.
- Peusha H., Enno T., Priilinn O. Genetic analysis of disease resistance in wheat hybrids, derivatives of *Triticum timopheevii* and *T. militinae*. – Acta Agronomica Hungarica, vol. 44 (3), p. 237...244, 1996.
- Sõmermaa A. Teraviljahaigused. – Eesti Põllumajandusülikool, Tartu, 1995. – 56 lk.
- Zillinsky F. J. Common diseases of small grain cereals. A guide to identification. CIMMYT, 1983. – 141 p.