SĒJAS VEIDA IETEKME UZ RUDZU ŠĶIRNES 'STENDES II' GRAUDU RAŽU UN KVALITĀTI

INFLUENCE OF SOWING TYPE ON GRAIN YIELD AND QUALITY OF RYE VARIETY 'STENDES II'

Solveiga Maļecka, Veneranda Stramkale, Margita Damškalne, Vija Strazdiņa, Valentīna Fetere
Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrs
solveiga.malecka@arei.lv

Kopsavilkums. Rudzu šķirne 'Stendes II' tika iekļauta 2023. gadā uzsāktajā demonstrējumā "Latvijā selekcionēto kviešu, rudzu un tritikāles jauno šķirņu un perspektīvo līniju demonstrējums dažādos Latvijas reģionos, izmantojot divus sējas veidus" (Nr. 22-00-A00102-000012). Agroresursu un ekonomikas institūta (AREI) Stendes pētniecības centrā (SPC), Priekuļu pētniecības centrā (PPC) un Viļānu daļā (d.) 2022./2023. gadā un 2023./2024. gadā iekārtoja demonstrējuma izmēģinājumus ar ziemas rudziem. Pamatmēslojumā tika lietoti kompleksie minerālmēsli, savukārt virsmēslošanai izmantots slāpekļa mēslojums – N 75 kg ha^{-1} tīrvielā veģetācijai atjaunošanās brīdī. Sēkla kodināta, izsējas normas ir 400, 300 un 200 dīgtspējīgas sēklas m^2, samazinātās izsējas normas tika sētas tālrindsējā. Lietoti arī augu aizsardzības līdzekļi, to lietošana dažādās izmēģinājuma vietās un gados bija atšķirīga. Neraugoties uz izteikti sauso vasaru, kopumā graudu raža 2023. gadā bija augsta (SPC 7.60–6.59 t ha^{-1}, Viļānu d. 5.02-6.26 t ha^{-1}). Samazinot izsējas normas, graudu raža saruka par 8–20%. PPC tika konstatēta izteikti zema graudu raža, tāpēc detalizēta analīze netika veikta. Savukārt 2024. gadā kopējais graudu ražas apjoms bija zemāks salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu (SPC 5.15-5.53 t ha^{-1}, Viļānu d. 5.84–6.17 t ha^{-1}, PPC 4.0–4.57 t ha^{-1}). Samazinot izsējas normas, raža saruka par 5–12%.
Atslēgas vārdi: *rudzu šķirne, izsējas normas, graudu raža, graudu kvalitāte.*

Ievads

Graudaugi tiek uzskatīti par ekonomiski nozīmīgāko kultūraugu grupu, kas ir viena no galvenajām pārtikas un lopbarības rūpniecības izejvielām. Saskaņā ar Amerikas Savienoto Valstu Lauksaimniecības departamenta datiem[1] globālā rudzu produkcija 2024. gada sezonā sasniedza 10.99 miljonus tonnu, savukārt Eiropas Savienības (ES) valstis saražoja aptuveni 7.20 miljonus tonnu, galvenokārt rudzus audzējot Ziemeļaustrumeiropā. Latvijā 2023. gadā rudzus audzēja 33.7 tūkst. ha, vidējā ražība veidoja 3.1 t ha^{-1}, bet kopraža bija 104.4 tūkst. t.[2]

Pirmos izmēģinājumus ar rudzu šķirnēm Stendē iekārtoja 1924. gadā, atlasot ziemcietīgākās un ražīgākās elites. 1929. gadā tirgū iegādei tika piedāvāta šķirne 'Stende' (selekcionārs Emīls Bērziņš). Krustojot rudzus 'Stende' ar šķirnēm 'Petkusa īsie' un 'Sangaste', tika radīta rudzu šķirne 'Stendes II', kas 1949. gadā tika iekļauta Valsts šķirņu pārbaudē. Šķirni raksturoja augstāka ražība, laba veldres izturība, jo tai bija īsāks stiebru garums salīdzinājumā ar rudziem 'Stende'. Latvijā šī šķirne tika izmantota ražošanā līdz pat 1970. gadu sākumam. Saņemot sēklu paraugu no Latvijas gēnu bankas 2019. gadā, AREI Stendes pētniecības centrā un zemnieku saimniecībā "Brīvzemnieki" tika uzsāka rudzu šķirnes 'Stendes II' izpēte un turpmāka pavairošana, realizējot sadarbības projektu "Latvijas izcelsmes kviešu un rudzu ģenētisko resursu piemērotība īpašu pārtikas produktu izejvielu ieguvei" (Nr. 19-00-A01620-000064). No 2022. gada tā ir iekļauta Latvijas augu šķirņu katalogā saglabājamo šķirņu reģistrā un ir piemērota audzēšanai Latvijā bioloģiskos apstākļos pārtikas graudu ieguvei. Lai nodrošinātu lauksaimniekus ar labas kvalitātes sēklu, sēklkopības darbs AREI Stendes pētniecības centrā tiek turpināts. Šķirne tika iekļauta 2023. gadā uzsāktajā demonstrējumā "Latvijā selekcionēto

[1] United States Department of Agriculture. World Agricultural Production. Circular Series WAP 01-25, January 2025. [Tiešsaiste] [skatīts: 2025. g. 7. febr.].
Pieejams: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf.

[2] Pērn zemākā graudaugu vidējā ražība pēdējos piecos gados, LV portāls. [Tiešsaiste] [skatīts: 2025. g.7. febr.]. Pieejams: https://*vportals.lv/dienaskartiba/360412-pern-zemaka-graudaugu-videja-raziba-pedejos-piecos-gados-2024.*

kviešu, rudzu un tritikāles jauno šķirņu un perspektīvo līniju demonstrējums dažādos Latvijas reģionos, izmantojot divus sējas veidus" (Nr. 22-00-A00102-000012).
Pētījuma mērķis – demonstrējuma izmēģinājumos salīdzināt rudzu šķirnes 'Stendes II' audzēšanu 2022./2023. un 2023./2024. gadā, izmantojot trīs izsējas normas, dažādus sējas veidus. Hipotēze – sējot rudzus ar samazinātām izsējas normām tālrindsējā, var iegūt augstāku ražu un labāku graudu kvalitāti.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumi ierīkoti trīs audzēšanas vietās – AREI SPC, AREI PPC un Viļānu daļā no 2022./2023. līdz 2023./2024. gadam. Detalizētāks augsnes raksturojums skatāms 1. tabulā.

1. tabula / *Table 1*

Augsnes agroķīmiskie rādītāji 2022./2023.–2023./2024. gadā
Soil agrochemical properties in 2022/2023 – 2023/2024

Gads/*Year*	2022/2023			2023/2024		
Vieta/*Place* Rādītāji/*Indicators*	SPC	PPC	Viļānu d.	SPC	PPC	Viļānu d.
Augsnes tips / *Soil type*	velēnu podzolētā / *sod podzolic*	velēnu podzolētā / *sod podzolic*	velēnu podzolētā / *sod podzolic*	velēnu podzolētā (parastā) / *sod podzolic (ordinary)*	velēnu podzolētā / *sod podzolic*	trūdaini podzolētā glejaugsne / *humus-podzolic loam soil*
Granulometriskais sastāvs / *Granulometric composition*	viegls morēnu smilšmāls / *light moraine loam*	mālsmilts/ *loam*	smilšmāls / *sandy loam*	viegls morēnu smilšmāls / *light moraine loam*	viegls morēnu smilšmāls / *light moraine loam*	trūdains glejs / *rotten gley*
pH KCl	5.6	5.3	5.9	5.8	4.8	7.1
Organiskā viela / *Organic matter*, %	2.0	2.4	2.9	1.5	2.5	6.3
P_2O_5, mg kg^{-1}	128	131	82	282	166	224
K_2O, mg kg^{-1}	181	128	125	142	153	124

Apzīmējumi/*legends*: SPC – Stendes pētniecības centrs / *Research Centre in Stende*; PPC – Priekuļu pētniecības centrs / *Research Centre in Priekuli;* Viļānu daļa (d.) / *Vilani part.*

Lauciņa platība SPC veidoja 20 m^2, PPC un Viļānu daļā – 16 m^2. Katrā izmēģinājuma vietā tika lietoti trīs varianti četros atkārtojumos. Augsnes apstrāde – aršana, šļūkšana un kultivēšana. Rudzi ar izmēģinājumu sējmašīnām tika iesēti septembra 2. vai 3. dekādē (atbilstoši katras vietas klimatiskajiem apstākļiem), izmantojot kodinātu sēklu. Standarta izsējas norma – 400 dīgtspējīgas sēklas uz m^2 (d. s. m^2) parastā rindsējā (12.5 cm) un tālrindsējā (25 cm) ar samazinātām izsējas normām – par 25% (300 d. s. m^2) un 50% (200 d. s. m^2). Par pamatmēslojumu izmantoja kompleksos minerālmēslus (NKP). Slāpekļa virsmēslojumu deva veģetācijas atjaunošanās brīdī bija N75 kg ha^{-1} tīrvielā. Ar mēslošanas līdzekļiem nodrošināto barības vielu daudzums tīrvielā un priekšaugs apkopots 2. tabulā. Augu aizsardzības līdzekļi izvēlēti, izvērtējot klimatiskos apstākļus, nezāļainību, kaitēkļu un slimību izplatību – to lietošana dažādās izmēģinājuma vietās un gados bija atšķirīga. Klimatiskie apstākļi 2023. un 2024. gada vasarā bija atšķirīgi, taču dažādos reģionos tika novērotas vien nelielas atšķirības mitruma nodrošinājumā. Ražu novāca rudzu gatavībā ar izmēģinājuma kombainiem, nosakot graudu svaru un graudu mitrumu. Ražu pārrēķināja pie 100% tīrības un 14% bāzes mitruma. Graudu kvalitāti noteica ar graudu automātisko analizatoru *Infratec Nova*. Graudiem noteica 1000 graudu masu, g (TMG) – ar standartmetodi (LVS EN ISO 520). Datu apstrādi veica ar *Microsoft Excel for Windows 2013* programmas paketi, izmantojot divfaktoru dispersijas analīzi ar četriem atkārtojumiem. Aprēķinus veica atsevišķi katram gadam un katrai izmēģinājumu vietai ($RS_{0.05}$ A – izmēģinājuma gads, B – izsējas norma, AB – mijiedarbība). Vienfaktora dispersijas analīze tika īstenota 2024. gadā gūtajiem PPC datiem.

2. tabula / *Table 2*

Ar mēslošanas līdzekļiem iedotais N–P–K tīrvielā un priekšaugi
N–P–K active substances given in fertilizers and precrops, kg ha^{-1}

Gads/*Year*	2022/2023			2023/2024		
Vieta/*Place* Rādītāji/*Indicators*	SPC	PPC	Viļānu d.	SPC	PPC	Viļānu d.
Pamatmēslojums / *Basic fertilizer*	25-70-105	24-60-90	15-30-90	21-60-90	20-48-48	15-30-90
Priekšaugs/ *Precrop*	griķi zaļmēslojumam / *buckwheat for green manure*	vīķu un auzu mistrs / *vetch and oat mixture*	melnā papuve / *black fallow*	ziemas rapsis / *winter rapeseed*	griķi zaļmēslojumam / *buckwheat for green manure*	melnā papuve / *black fallow*

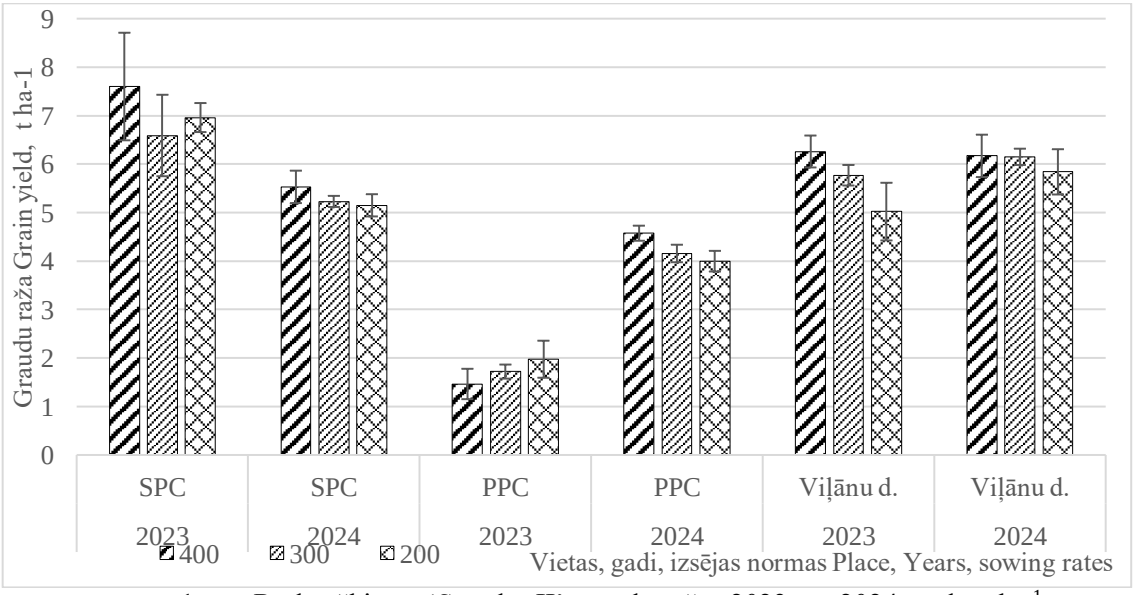
Apzīmējumi/*legends*: SPC – Stendes pētniecības centrs / *Research Centre in Stende*; PPC – Priekuļu pētniecības centrs / *Research Centre in Priekuli;* Viļānu daļa (d.) / *Vilani part.*

Rezultāti un diskusija

Rudzi ir ziemcietīgi, tiem piemīt laba izturība pret sausumu, slimībām un kaitēkļiem. Rudzi var augt augsnēs, kas nav piemērotas kviešu audzēšanai, jo veido spēcīgu sakņu sistēmu un labi izmanto augsnes mitrumu. Rudzi sniedz lielāku ražu nekā citi graudi augsnēs ar zemāku barības vielu nodrošinājumu (Basaran et. al., 2022). Pēdējās desmitgadēs klimata pārmaiņas, kas izpaužas nokrišņu sezonālā pārdalē un efektīvo temperatūru svārstībās, būtiski ietekmē augu attīstību. Rudzu ražība ir atkarīga no klimatiskajiem apstākļiem un šķirņu pielāgošanās spējām mainīgiem augšanas apstākļiem (Tupits, Kukk, 2000). Vācu pētnieki apgalvo, ka laikapstākļu ietekme uz ziemas rudzu ražas veidošanos ir vājāka nekā uz vasarāju graudaugiem. Rudziem ir optimālāki apstākļi ražas veidošanai, jo tie attīstās agrāk pavasarī, kad ir pietiekams augsnes mitrums un fenofāžu ilgums ir garāks (Chmielewski, Köhn, 2000).

Apkārtējās vides temperatūra ir būtisks faktors, kas tieši ietekmē augu augšanu un to produktivitāti, tomēr 2023. gada karstuma un sausuma periods būtiski neietekmēja rudzu 'Stendes II' ražu SPC, nodrošinot 6.59–7.60 t ha^{-1}. Arī Viļānu daļā tika iegūtas labas ražas 5.02–6.26 t ha^{-1}. PPC sējums slikti sadīga 2022. gada rudenī, savukārt 2023. gada pavasarī tas bija izteikti izretināts, kā rezultātā ražas apjoms bija ļoti zems, tāpēc detalizēta analīze netika veikta. Rudzu augstāko ražu SPC nodrošināja parastā rindsēja pie standarta izsējas normas (400 d. s. m^2) (skat. 1. att.). Teorētiski tālrindsēja palīdz veidot labvēlīgākus apstākļus augu augšanai, nodrošinot augiem iespēju vairāk cerot un lielākā apjomā saņemt saules gaismas, taču SPC 2023. gadā tālrindsējā pie samazinātām izsējas normām rudzu graudu raža bija būtiski samazinājusies (par 1.02 un 1.36 t ha^{-1}, $RS_{0.05}$ = 0.544), salīdzinot ar parasto rindsēju. Arī Turcijā veiktos pētījumos tika konstatēta sakarība – pie lielākajām izsējas normām var iegūt visapjomīgāko graudu ražu, salīdzinot ar samazinātām izsējas normām (Yagmur, Ahi Evran, 2023). Graudu ražas 2023. gadā SPC variēja starp atkārtojumiem, izteikti reaģējot uz augsnes neizlīdzinātību (faktora ietekmes īpatsvars 11.7%). Savukārt 2024. gadā rudzu graudu ražas visos variantos būtiski neatšķirās, bet salīdzinājumā ar 2023. gada ražu bija būtiski zemākas (par 1.36–2.07 t ha^{-1}, $RS_{0.05}$ = 0.444) (skat. 1. att.). Auga ģeneratīvo orgānu veidošanās 2024. gada pavasarī noritēja strauji, iespējams, tādējādi ietekmējot rudzu ražības līmeni. Dispersijas analīze apliecina, ka gadam kā faktoram bija būtiska ietekme (faktora ietekmes īpatsvars 65.6%). Graudu raža PPC 2023. gadā bija ļoti zema, tāpēc datu analīze netika veikta. PPC 2024. gadā parastā rindsējā tika konstatēta visās pētījuma vietās viszemākā iegūtā graudu raža – 4.59 t ha^{-1}. Sējot rudzus ar samazinātām izsējas normām tālrindsējā, tika iegūta būtiski zemāka graudu raža (par 0.42 un 0.57 t ha^{-1}, $RS_{0.05}$ = 0.323), līdzīgi kā pārējās izmēģinājuma vietās. Viļānu daļā 2023. gadā augstāko ražu arī nodrošināja parastā rindsēja pie standarta izsējas normas (400 d. s. m^2) – 6.26 t ha^{-1}, bet tālrindsējā pie samazinātām izsējas normām rudzu graudu raža tāpat kā SPC bija būtiski samazinājusies (par 0.49 un 1.25 t ha^{-1}, $RS_{0.05}$ = 0.481). Graudu ražas Viļānu daļā 2024. gadā bija līdzvērtīgas starp variantiem un salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu, izmantojot izsējas normu 400 d. s. m^2 parastā rindsējā un 300 d. s. m^2 tālrindsējā. Vienīgi pie izsējas normas 200 d. s. m^2 tālrindsējā iegūta būtiski augstāka graudu raža (par 0.82 t ha^{-1}, $RS_{0.05}$ = 0.393) salīdzinājumā ar 2023. gadu. Gadam Viļānu daļā bija maza ietekme uz rudzu ražu (faktora ietekmes īpatsvars 10.7%), nozīmīgāka loma bija izsējas normai (faktora ietekmes īpatsvars 34.3%).

Rudzu graudu kvalitātes rādītāji raksturo graudu īpašības un piemērotību dažādiem mērķiem (piemēram, maizes cepšanai, cepumu gatavošanai, lopbarībai). Rudzu pārtikas graudu kvalitāti raksturo tilpummasa, kurai jābūt virs 700 g L^{-1}, bet lopbarības tilpummasai jāatrodas virs 680 g L^{-1}.[3] Rudzu šķirnei 'Stendes II' abos audzēšanas gados SPC un Viļānu daļā 2023. gadā novērota pārtikas graudiem atbilstoša tilpummasa (733.5–753.7 g L^{-1}) (skat. 3. tab.), bet 2024. gadā Viļānu daļā rudzi jau jūlija sākumā pēc lietavām sakrita veldrē – rezultātā tilpummasa bija zemāka par lopbarībai noteikto apjomu (659.0–673.8 g L^{-1}). Viļānu daļā vienīgi pie zemākās izsējas normas tālrindsējā tika konstatēta būtiski zemāka tilpummasa abos pētījuma gados (par 8.23 un 10.15 g L^{-1}, $RS_{0.05}$ = 7.36). SPC starp variantiem tilpummasa abos gados bija līdzvērtīga. Tilpummasa PPC 2024. gadā atbilda pārtikai izvirzītajām prasībām (719.2–720.1 g L^{-1}) un visos variantos bija līdzvērtīga.



1. att. Rudzu šķirnes 'Stendes II' graudu ražas 2023. un 2024. gadā, t ha^{-1}.
Fig. 1. Rye variety 'Stendes II' grain yields in 2023 and 2024, t ha^{-1}.

Kviešu graudu piemērotību maizei raksturo cietes daudzums graudos un tā kvalitāte. Svarīgi ir pārliecināties, vai cietes molekulas nav sašķeltas tā saucamajos dekstrīnos, kas mīklu padarīs šķidru un nenoturīgu. Šo pārbaudi veic laboratorijās, nosakot krišanas skaitli. Rudziem graudu uzpircēji ir noteikuši minimālo krišanas skaitli, kas nedrīkst būt mazāks par 120 s.[4] Mūsu pētījumā SPC abos gados krišanas skaitlis bija atbilstošs pārtikas graudiem (141–229 s). PPC krišanas skaitlis neatbilda pārtikas prasībām 2024. gadā un bija līdzvērtīgs visos variantos. Viļānu daļā krišanas skaitlis 2023. gadā nesasniedza (115–118 s) pārtikas graudu prasības, bet 2024. gadā atbilda pārtikas graudu kvalitātei (126–136 s). SPC rudzu audzēšanas procesā, samazinot izsējas normu par 50% un to īstenojot tālrindsējā, 2023. gadā tika konstatēts būtiski zemāks (par 17.5 s, $RS_{0.05}$ = 14.8) krišanas skaitlis, turpretī 2024. gadā šis rādītājs bija krietni augstāks (17.5 s, $RS_{0.05}$=14.8). Arī Viļānu daļā 2024. gadā tika iegūts būtiski augstāks krišanas skaitlis (10 s, $RS_{0.05}$ = 8.8), samazinot izsējas normu par 50% un sējot tālrindsējā.

Tūkstoš graudu masa (TGM) raksturo graudu rupjumu un ir ģenētiski noteikta īpašība, ko var ietekmēt audzēšanas apstākļi un agrotehnika. Rudzu šķirnēm saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 518 (24.07.2012.) "Augu šķirnes saimniecisko īpašību novērtēšanas noteikumi" TGM, kas ir robežās no 38 g līdz 40.9 g, tiek uzskatīta kā vidēji augsta. Mūsu pētījumā TGM uzskatāma par vidēju (35.0–37.9 g). SPC samazinātu izsējas normu izmantošana un tālrindsēja nodrošināja būtiski augstāku TGM abos pētījuma gados (par 1.03–2.96 g, $RS_{0.05}$ = 0.539). Līdzīgi rezultāti vērojami Viļānu daļā

[3] Konvencionālo rudzu kvalitātes prasības. [Tiešsaiste] [skatīts: 2025. g. 24. febr.].
Pieejams: https://agrobalt.lv/graudu-iepirksana/rudzi.
[4] Viktorija Miglāne (2012) Pareizi sašķiroti graudi – lielāki ieņēmumi. [Tiešsaiste] [skatīts: 2025. g. 24. febr.].
Pieejams: https://www.la.lv/pareizi-saskiroti-graudi-lielaki-ienemumi.

2024. gadā (par 0.93–1.6 g, $RS_{0.05}$ = 0.861), izņemot 2023. gadu, kad iegūta būtiski zemāka TGM. PPC 2024. gadā pie zemākās izsējas normas iegūts būtisks TGM pieaugums (par 1.26 g, $RS_{0.05}$ = 0.641).

3. tabula / *Table 3*

Rudzu šķirnes 'Stendes II' graudu kvalitāte
Grain quality of rye variety 'Stendes II'

Gads/*Year*	Izsējas norma / *Sowing rate*	SPC		PPC	Viļānu d.	
Vieta/*Place* Rādītāji/*Indicators*		2023	2024	2024	2023	2024
Tilpummasa / *Volume weight*, g L^{-1}	400	737.1	735.9	720.1	753.4	669.1
	300	741.0	733.5	719.5	753.7	673.8
	200	739.7	734.3	719.2	745.1	659.0
$RS_{0.05}$ $LSD_{0.05}$	-	3.63		4.54	7.36	
1000 graudu masa / *1000 Kernel weight*, g	400	34.23	33.10	33.48	34.39	31.96
	300	35.26	34.32	34.03	33.22	32.89
	200	37.18	34.50	34.74	32.86	33.56
$RS_{0.05}$ $LSD_{0.05}$	-	0.539		0.641	0.861	
Krišanas skaitlis / *Falling number*, s	400	158	212	109	116	126
	300	161	219	119	115	132
	200	141	229	114	118	136
$RS_{0.05}$ / $LSD_{0.05}$	-	14.8		-	8.8	

Apzīmējumi/*legends*: SPC – Stendes pētniecības centrs / *Research Centre in Stende*; PPC – Priekuļu pētniecības centrs / *Research Centre in Priekuli;* Viļānu daļa (d.) */Vilani part.*

Secinājumi

Hipotēze, ka rudzu sēja ar samazinātām izsējas normām tālrindsējā nodrošinās graudu ražas pieaugumu, neguva apstiprinājumu, jo graudu raža samazinājās par 8–20%, bet TGM būtiski palielinājās visās pētījuma vietās, izņemot Viļānu daļu 2023. gadā. Rudzu graudu tilpummasa atbilda pārtikas kvalitātei visās pētījuma vietās, izņemot Viļānu daļu 2024. gadā. Krišanas skaitlis atbilda pārtikas kvalitātei visās pētījuma vietās, izņemot Viļānu daļu 2023. gadā un PPC 2024. gadā.

Abstract. *The rye variety 'Stendes II' is suitable for cultivation in Latvia under organic conditions for the production of food grains. The variety was included in the demonstration trials. Demonstration trials were set up in 2022/2023 and 2023/2024 at the Stendes Research Center (SPC), Priekuļi Research Center (PPC) and Vilani part of the Institute of Agricultural Resources and Economics (AREI). Complex mineral fertilizers were used as basic fertilizers and nitrogen fertilizers for top dressing – N 75 kg* ha^{-1} *in spring. The seed was treated, sowing rates: 400, 300 and 200 germinable seeds* m^2 *and reduced sowing rates were sown in long rows. Plant protection products were also used, their use varied in different trial locations and years. The grain yield in 2023 was high (SPC 7.60-6.59 t* ha^{-1}*, Vilani part 5.02–6.26 t* ha^{-1}*), although the summer was extremely dry, but by reducing the sowing rates, the grain yield decreased by 8–20%. The grain yield was lower (SPC 5.15-5.53 t* ha^{-1}*, Vilani part 5.84–6.17 t* ha^{-1}*, PPC 4.0–4.57 t* ha^{-1}*)in 2024, and by reducing the sowing rates, the yield decreased by 5–12%.*

Key words: *rye variety, sowing rates, grain yield, grain quality.*

Izmantotā literatūra

1. Basaran U., Gulumser E., Kardes Y.M., Copur Dogrusoz M., Mut H. (2022). Grain yield and nutritional quality of different rye genotypes. *Turk J Field Crops*, Vol. 27, Issue 2, p. 200–207.
2. Chmielewski F.-M., Köhn W. (2000). Impact of weather on yield components of winter rye over 30 years. *Agricultural and Forest Meteorology*, Volume 102, Issue 4, 24 May 2000, p. 253–261.
3. Tupits I., Kukk V. (2000). Comparison of winter rye varieties in the field trials at the Jõgeva Plant Breeding Institute. ***In****: Bender A. (ed.) Plant Breeding and Seed Production VIII*, Jõgeva, p. 15–22.
4. Yagmur M., Ahi Evran K. (2023). Effects of Seeding Rates and Sowing Times on Grain Yield and Yield Components in Rye (Scale cereale L.) Under Dry Condition. *Türkiye Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, Volume 13, Issue I, p. 9–16.