

HIBRĪDO UN POPULĀCIJAS RUDZU ŠĶIRŅU 1000 GRAUDU MASA UN TILPUMMASA 1000 KERNEL WEIGHT AND VOLUME WEIGHT ON HYBRID AND POPULATION RYE CULTIVAR

Anda Liniņa¹, Daiga Kunkulberga², Arta Kronberga^{1,3}, Aina Kokare³

¹Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte

²Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

³APP Agrolesursu un ekonomikas institūts

Anda.Linina@llu.lv

Abstract. Rye (*Secale cereale* L.) is an important cereal in national economy of Latvia providing human population with bread. Our objectives were to evaluate the 1000 grain weight and volume weight of the most popular winter rye cultivars in Latvia, as well as to determine the impact of a year's meteorological conditions and cultivar. Three population winter rye cultivars 'Kaupo', 'Amilo', 'Dankowskie Amber' and three hybrid rye cultivars 'Brasetto F1', 'Su Drive F1', 'Su Mephisto F1' were obtained from research field trials (2014/2015, 2015/2016 and 2016/2017) at the Priekuļi Research Centre, Institute of Agricultural Resources and Economics (Latvia) and used for evaluation. Rye grain quality indices were analysed at the Grain and Seed Research Laboratory of the Latvia University of Life Sciences and Technologies. Average data in our investigation (three years) show that the interaction among the cultivar, a year's meteorological conditions and the cultivar × a year's meteorological conditions significantly ($p < 0.05$) affected 1000 kernel weight and volume weight. The 1000 kernel weight on hybrids cultivars grains was statistically significantly higher compared to population cultivars grains. Differences between hybrids cultivars grains volume weight comparing with population cultivar grains were not observed.

Key words: winter rye, 1000 grain weight, volume weight.

Ievads

Rudzu graudi (*Secale cereale* L.) jau izsenis Latvijā, galvenokārt, tiek izmantoti maizes cepšanai. Rudzu maize ir ar bagātu vēsturi un izkoptām maizes cepšanas tradīcijām. Kvalitatīvas rudzu maizes ieguvei svarīgas ir rudzu miltu īpašības, tāpēc jautājumi par atbilstošas rudzu graudu šķirnes izvēli un graudu kvalitāti arvien ir aktuāli. Pēdējos gados Latvijā zemnieki populāciju rudzu šķirņu vietā sēšanai bieži izmanto hibrīdās šķirnes. Galvenais to lietošanas mērķis ir nodrošināt lielāku ražas pieaugumu. Literatūrā nav pietiekamu datu par hibrīdo rudzu šķirņu graudu kvalitāti un miltu cepamīpašībām, kā arī par rudzu maizes kvalitāti, kas gatavota no hibrīdo rudzu miltiem.

Ziemas rudzu produktivitātes elements ir 1000 graudu masa, kas atkarīga no graudu rupjuma (grauda garums, platums un biezums) (Vidmantiene, Joudeikiene, 2010). Pētījumos novērots, ka 1000 graudu masu ietekmē šķirnes ģenētiskās īpašības, meteoroloģiskie apstākļi un audzēšanas agrotehnika (Kunkulberga, Linina, Kronberga et al., 2017). Izmēģinājumā Lietuvā (Alijošius, Švirmickas, Bliznikas et al., 2016) vidējā 1000 graudu masa starp septiņām rudzu šķirnēm variēja no 43.1 g (KWS Magnifico) līdz 46.2 g ('Matador').

Lai nodrošinātu pārtikas graudu prasībām atbilstošus rudzu graudus, to tilpummasai jāpārsniedz 700 g L⁻¹ (AS Dobeles dzirnavnieka...). Graudi ar lielāku tilpummasu liecina par to labāku nogatavošanos un bagātāku rezerves barības vielu krājumu, kā arī no tiem pārstrādes procesā var iegūt vairāk miltu (Hansen, Moller, Andersen et al., 2004). Jo rudzu graudiem mazāk graudapvalku un vairāk endospermas, jo tilpummasa ir lielāka un ir labākas graudu malšanas īpašības, kā arī lielāks miltu iznākums (Kunkulberga, Ruza, Linina et al.; 2007). Rudzu graudu tilpummasa atkarīga no graudu rupjuma un formas, virsmas gluduma, grauda īpatnējās masas un nogatavošanās pakāpes. Graudu tilpummasu ietekmē arī šķirnes ģenētiskās īpašības. Izmēģinājumā Dānijā (Hansen, Moller, Andersen et al., 2004) ar 19 rudzu šķirnēm, graudu tilpummasa bija no 702 līdz 806 g L⁻¹.

Pētījuma mērķis bija izvērtēt populāciju un hibrīdo rudzu šķirņu 1000 graudu masu un tilpummasu, kā arī noskaidrot gada meteoroloģisko apstākļu un šķirnes ietekmi.

Materiāli un metodes.

Lauka izmēģinājumi veikti LLU Agrolesursu un ekonomikas institūta Priekuļi Pētniecības centrā triju gadu periodā (2014./2015.; 2015./2016. un 2016./2017.) smilšmāla velēnu podzolētā augsnē. Augsnes agroķīmiskie rādītāji izmēģinājuma gados bija labvēlīgi augu augšanai: augsnes pH KCl no 5.6 līdz 6.0, ar vidēju kālija un fosfora nodrošinājumu, trūdvielu saturs 1.7–2.5%. Pētījumā iekļautas trīs populāciju rudzu

šķirnes: ‘Kaupo’, ‘Amilo’ un ‘Dankowskie Amber’ un trīs hibrīdās šķirnes: ‘SU Drive’, ‘SU Brasetto’ un ‘SU Mephisto’.

Rudzi visos trīs gados pārziemoja labi. Gaisa temperatūra graudu nogatavošanās laikā (jūlijā) 2015. gadā bija par 1.6°C zemāka, bet 2016. gadā par 0.4°C augstāka, savukārt 2017. gadā par 1.7°C zemāka, salīdzinot ar ilggadēji novēroto. Nokrišņu daudzums jūlijā 2015. gadā par 127%, bet 2017. gadā par 118% pārsniedza ilggadēji novērotos, bet 2016. gadā tie bija līdzīgi kā ilggadēji novēroti.

Graudu kvalitātes rādītāji noteikti LLU Agrobiotehnoloģijas institūta Graudu un sēklu mācību zinātniskajā laboratorijā. Graudu tilpummasa noteikta ar graudu analizatoru Infratec 1241, savukārt 1000 graudu masa noteikta, izmantojot standartu LVS EN ISO 520. Datu matemātiskā apstrāde veikta katrai šķirņu grupai atsevišķi, lietojot divu faktoru dispersijas analīzi (ANOVA), veikta arī korelācijas analīze. Iegūtajiem datiem aprēķināti: vidējais aritmētiskais, standartkļūda, variācijas koeficients (V %) un faktoru ietekmes īpatsvars. Lai noteiktu vai starp abu rudzu šķirņu grupu graudiem ir būtiskas atšķirības, lietots t-tests.

Rezultāti un diskusijas

Kā liecina izmēģinājuma rezultāti, gan populācijas, gan hibrīdo rudzu šķirņu 1000 graudu masu un tilpummasu būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja gan izmēģinājuma gada meteoroloģiskie apstākļi, gan šķirne un arī šo faktoru mijiedarbība. Trīs gadu pētījumā novērots, ka vidējā 1000 graudu masa populāciju šķirņu graudiem bija 40.5 ± 0.5 g ($V = 3.8\%$), bet hibrīdo šķirņu graudiem 42.9 ± 0.7 g ($V = 4.7\%$). Vidējā tilpummasa populāciju šķirņu graudiem bija 754 ± 3.0 g L⁻¹ ($V = 1.2\%$), bet hibrīdo šķirņu graudiem 758 ± 4.3 g L⁻¹ ($V = 1.7\%$) (1.tab.).

1. tabula Table 1

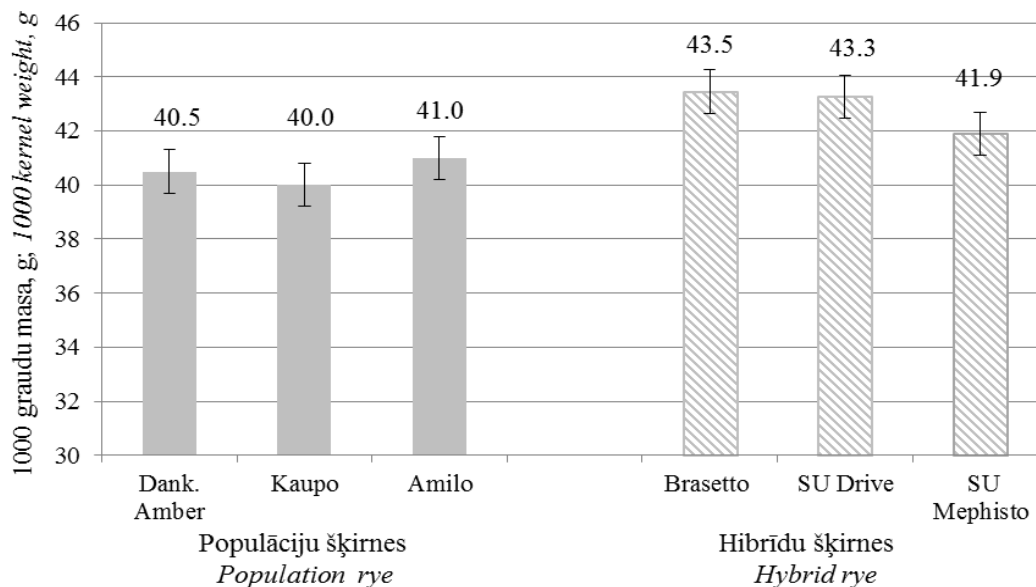
Populācijas un hibrīdo rudzu šķirņu 1000 graudu masa un tilpummasa
1000 kernel weight and volume weight on population and hybrid rye cultivars

Rādītāji/ <i>Indices</i>	Populācijas šķirnes/ <i>Population cultivars</i>		Hibrīdās šķirnes/ <i>Hybrid cultivars</i>	
	TGM/ TGW, g	TM/ VW, g L ⁻¹	TGM/ TGW, g	TM/ VW, g L ⁻¹
Vidēji ± standartkļūda/ <i>Average ± standard error</i>	40.5 ± 0.5	754 ± 3.0	42.9 ± 0.7	758 ± 4.3
min	37.6	743	42.9	737
max	43.2	773	40.6	779
V %	3.8	1.2	4.7	1.7

TGM/ TGW – 1000 graudu masa / 1000 grain weight, TM/VW – tilpummasa / volume weight

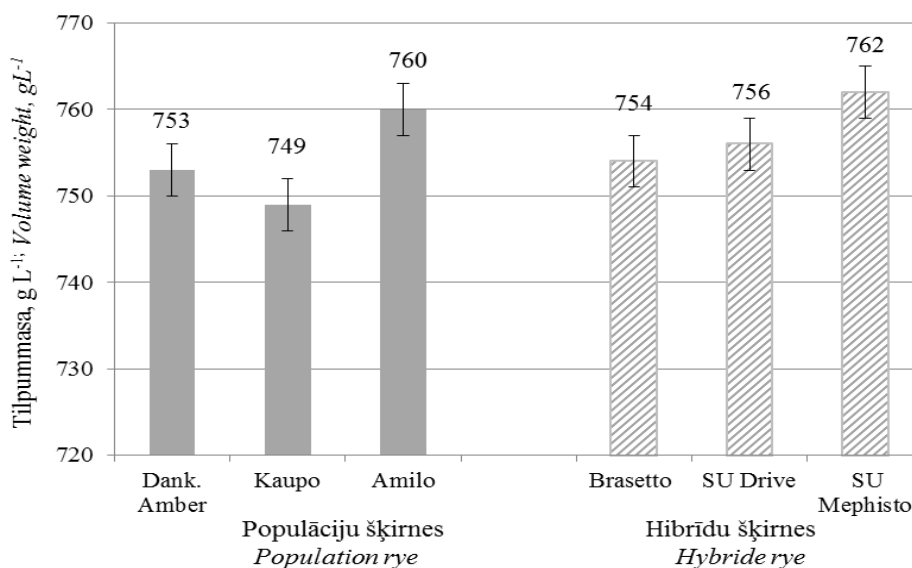
Ar t-testu noskaidrots, ka hibrīdo rudzu šķirņu graudiem bija būtiski ($p < 0.05$) lielāka 1000 graudu masa nekā populācijas rudziem. Augstākā vidējā 1000 graudu masa novērota šķirnēm ‘Brasetto’ (43.5 g) un ‘Su Drive’ (43.3 g) bet zemākā šķirnei ‘Kaupo’ – 40.0 g (skat. 1. att.).

Ziemas rudzu 1000 graudu masu populācijas un hibrīdajām šķirnēm ietekmēja gada meteoroloģiskie apstākļi, šī faktora ietekmes īpatsvars attiecīgi 32% un 52%, šķirnes ietekme attiecīgi 7% un 13%, savukārt abu faktoru mijiedarbības ietekme bija attiecīgi 53% un 31%. Izmēģinājumā ar ziemas rudziem Dānijā (Hansen, Moller, Andersen et al., 2004) novērots, ka 1000 graudu masu par 65% ietekmēja gada meteoroloģiskie apstākļi, šķirnes ietekme bija 25%, bet gada meteoroloģiskie apstākļu un šķirnes mijiedarbība – 5%.



1. att. Populācijas un hibrīdo rudzu šķirņu 1000 graudu masa, g.
 Fig. 1. 1000 kernel weight (g) of population and hybrid rye cultivars.

Visos pētījuma gados rudzu graudu tilpummasa bija augsta un ievērojami pārsniedza pārtikas graudu prasībām izvirzītās prasības. Augstāka tilpummasa bija šķirnēm ‘SU Mephisto’ (762 g L⁻¹) un ‘Amilo’ (760 g L⁻¹), savukārt zemākā – ‘Dankowskie Amber’ (753 g L⁻¹). Starp abu šķirņu grupu graudu tilpummasu netika konstatētas būtiskas ($p > 0.05$) atšķirības (skat. 2. att.).



2. att. Populācijas un hibrīdo rudzu šķirņu graudu tilpummasa, g L⁻¹.
 Fig. 2. Grain volume weight (g L⁻¹) of population and hybrid rye cultivars.

Gan populāciju, gan hibrīdo šķirņu rudzu graudiem starp tilpummasu un 1000 graudu masu netika novērota būtiska korelācija.

Izmēģinājumu rezultātu statistiskā apstrāde liecina, ka graudu tilpummasu populācijas šķirnēm būtiski ietekmēja gada meteoroloģiskie apstākļi (faktora ietekmes īpatsvars bija 59%), bet šķirnes ietekme bija zemāka (29%), šo faktoru mijiedarbībai bija mazāka ietekme (9%). Savukārt hibrīdajām šķirnēm graudu tilpummasu

ietekmēja gada meteoroloģiskie apstākļi – 72%, šķirnes ietekme bija 9%, bet šo faktoru mijiedarbība – 31%. Citā izmēģinājumā (Hansen, Moller, Andersen et al., 2004) noskaidrots, ka gada meteoroloģiskie apstākļi ziemas rudzu graudu tilpummasu ietekmēja par 63%, šķirnes ietekme bija 23%, bet gada meteoroloģiskie apstākļu un šķirnes mijiedarbība – 7%.

Secinājumi

Populācijas un hibrīdo rudzu šķirņu 1000 graudu masu un tilpummasu būtiski ietekmēja gan izmēģinājuma gada meteoroloģiskie apstākļi, gan šķirne un arī šo faktoru mijiedarbība. Hibrīdo rudzu šķirņu graudiem bija būtiski lielāka 1000 graudu masa nekā populācijas rudziem. Starp abu šķirņu grupu graudu tilpummasu netika konstatētas būtiskas atšķirības.

Darbs izstrādāts saskaņā ar Valsts Pētījumu Programmu „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā (AgroBioRes)” (2014.–2017.), projekts Nr. 4. „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana kvalitatīvu un veselīgu pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)”.

Izmantotā literatūra

1. AS Dobeles dzirnavnieka 2017. gada graudu pieņemšanas prasības. [Tiešsaiste] [skatīts: 2017. g. 2. janv.]. Pieejams: <http://dzirnavnieks.lv/lv/graudu-piegadatajiem>
2. Alijošius S., Švirmickas J., Bliznikas S., Gružauskas R., Šašyte V., Racevičiūte-Stupeliene A., Kliševičiūte V., Daukšiene A. (2016). Grain chemical composition of different varieties of winter cereals. *Zemdirbyste-Agriculture*, Vol. 103, (3), p. 273–280.
3. Hansen H.B., Møller B., Andersen S.B, Jørgensen J.R., Hansen Å. (2004). Grain characteristics, chemical composition, and functional properties of rye (*Secale cereale* L.) as influenced by genotype and harvest year. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol. 52 (8), p. 2282–2291.
4. Kunkulberga D., Linina A., Kronberga A., Kokare A., Lenenkova I. (2017). Grain quality of winter rye cultivars grown in Latvia. *In: The 11th Baltic Conference on Food Science and Technology: „Food Science and Technology in a Changing World”*, Foodbalt – 2017, Proceeding, Jelgava, Latvia, April 27–28, 2017, p. 121–125.
5. Kunkulberga D., Ruza A., Linina A., Galoburda R. (2007). Evaluation of wholegrain flour baking properties depending on variety. *Food Chemistry and Technology*, Vol. 41 (2), p. 24–29.
6. Vidmantiene D., Joudeikiene G. (2010). Endoxylanase and endoxylanase inhibition activities in the grain of winter rye cultivars. *Zemdirbyste-Agriculture*, Vol. 97 (1), p. 3–10.