

Ziemas kviešu šķirņu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no šķirnes *Winter wheat yield and yield component values depending on varieties*

Ieva Auziņa¹, Anda Linīna¹, Veneranda Stramkale²

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²AREI Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas Viļānu daļa
anda.linina@llu.lv

Abstract. *The aim of this investigation was to evaluate the yield and yield forming components of four winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties, depending on the fertilizer and the used varieties. Field experiment with winter wheat varieties 'Skagen', 'Edvins', 'Brencis' and 'Talsis' were conducted at the "Agriculture Science Centre of Latgale" in 2018/2019. The end of vegetation in 2018 was observed in the third decade of October. The average temperature during the winter period was above the long-term mean. Vegetation resumed on April 4, when the average air temperature was above 5 °C. The average precipitation from April to August was 316.5 mm and the average air temperature during this period was 14.1 °C. The genetic characteristics of variety ($F=175.64 > F_{crit}=3.01$) and fertilizer ($F=160.73 > F_{crit}=4.26$) had a significant effect on yield. Spike length, spike weight and grain weight per spike were affected by fertilizer and genetic characteristics of variety ($p < 0.05$). The number of grains per spike was affected by genetic characteristics of variety ($p < 0.05$). A significant positive correlation was found between the number of grains per spike and the weight of the spike ($r=0.946$), grain weight per spike and length of the spike ($r=0.995$), grain weight per spike and the number of grains per spike ($r=0.949$).*

Key words: winter wheat, yield, yield components.

Levads

Ziemas kvieši (*Triticum aestivum* L.) ir Latvijā visplašāk audzētais kultūraugs, līdz ar to joprojām aktuāls ir jautājums par augstas un kvalitatīvas graudu ražas ieguvu. Ziemas kviešiem raksturīga pielāgošanās spēja apkārtējiem vides apstākļiem un augsts ražas potenciāls.

Kā liecina Centrālās statistikas pārvaldes dati, 2018. gadā graudaugu platības Latvijā sasniedza 690.8 tūkst. ha, no tiem 215.1 tūkst. ha aizņēma ziemas kvieši, savukārt 2019. gadā graudaugu platības bija 732.8 tūkst. ha, no tiem 377.6 tūkst. ha aizņēma ziemas kvieši (Lauksaimniecības kultūru...).

Ziemas kviešu ražu būtiski ietekmē gada meteoroloģiskie apstākļi. Pētījumā Stendes pētniecības centrā noteikts, ka augstāzīgām, vidēji vēlinām šķirnēm graudu raža karstā un sausā vasarā ir zemāka, salīdzinot, ja kvieši auguši meteoroloģiskos apstākļos, kas ir tuvi ilggadējiem vidējiem novērojumiem (Strazdiņa, Fetere, 2019).

Kviešu šķirņu selekcija ir vērsta uz tādiem faktoriem kā augstas ražas un tās kvalitātes ieguve, kas ir saistīta ar zināšanām par šķirnes ģenētiskajām īpatnībām, vidi un šo abu faktoru mijiedarbību (Panayotov, 2000), līdz ar to ražas komponentu vērtības ir būtiski atkarīgas no izvēlētajā šķirnes (Zecevic et. al., 2010). Graudu ražu veido tādi komponenti kā produktīvo stiebru skaits, graudu skaits vārpā un vienas vārpa graudu masa. Augu nodrošināšana ar barības vielām ir viens no svarīgākajiem faktoriem, kas būtiski ietekmē ražu un tās kvalitāti. Nozīmīgākā loma graudu ražas un tās komponentu veidošanā ir tieši slāpekļa (N) mēslojumam (Ragasits, Debreczeni, Berecz, 2000; Litke, Gaile, Ruža, 2019).

Pētījuma mērķis bija izvērtēt četru ziemas kviešu šķirņu graudu ražu un ražas komponentus atkarībā no izmantotā mēslojuma un šķirnes.

Materiāli un metodes

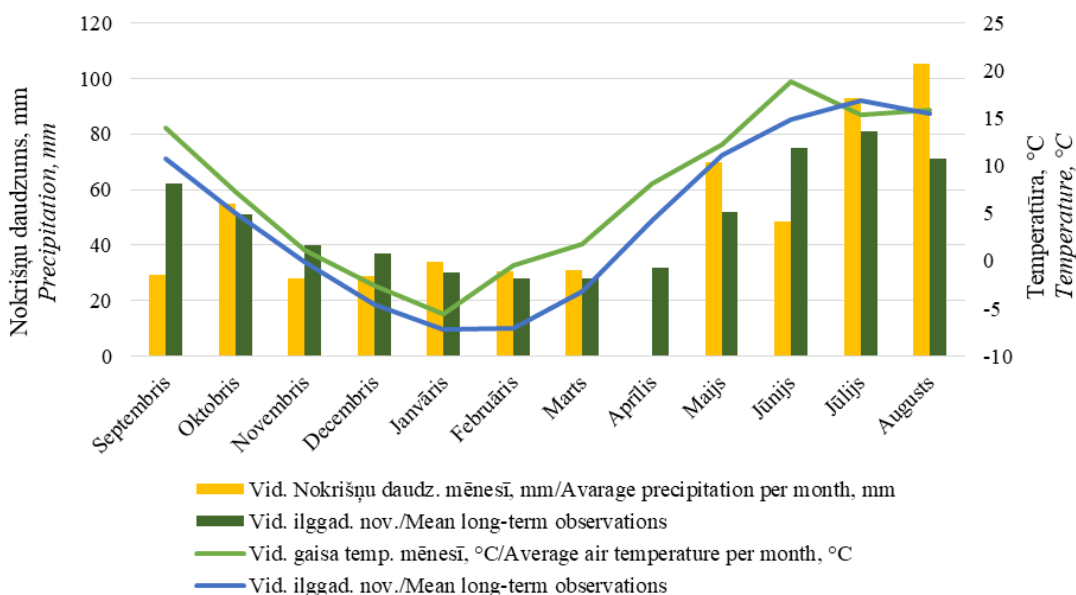
Izmēģinājums tika veikts 2018./2019. gadā Viļānos, pētījumu vieta – SIA Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs. Augsnes tips bija trūdaini, podzolēta glejauksne ar organiskās vielas saturu 7.8%, augsnes pHKCl 6.9, P₂O₅ saturs augsnē bija 191 mg kg⁻¹, K₂O saturs augsnē 106 mg kg⁻¹. Izmēģinājumā tika iekļautas ziemas kviešu šķirnes 'Skagen' (DE), 'Edvins' (LV), 'Talsis' (LV) un 'Brencis' (LV). Pētījums ierīkots divos variantos, katrs variants četros atkārtojumos. Izmēģinājumā ziemas kvieši sēti 13. septembrī ar sējmašīnu SN-16, izsējas norma 450 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m². Pamatmēslojums ziemas kviešiem 1. izmēģinājuma variantā bija N 27 kg ha⁻¹, P₂O₅ 36 kg ha⁻¹ un K₂O 117 kg ha⁻¹, papildmēslojums N 75 kg ha⁻¹ (pēc veģetācijas atjaunošanās) un N 55 kg ha⁻¹ (32. AE) (turpmāk apzīmēts – N 75+55), 2. variantā pamatmēslojums N 31.5 kg ha⁻¹, P₂O₅ 42 kg ha⁻¹ un K₂O 147.5 kg ha⁻¹, papildmēslojums N 75 kg ha⁻¹ (pēc veģetācijas atjaunošanās), N 50 kg ha⁻¹ (32. AE),

N 30 kg ha⁻¹ (lai uzlabotu graudu kvalitāti) (37.–39. AE) (turpmāk apzīmēts – N 75+50+30).

Pirms ražas novākšanas (89. AE) tika paņemti paraugkūļi no 0.25 m² platības, lai noteiktu ražas komponentu vērtības (produktīvo stiebru skaitu, vārpas garumu, vārpas svaru, graudu skaitu vārpā un graudu svaru vārpā). Ziemas kviešus nokūla (87–89 AE) 30. jūlijā ar kombainu Sampo 130.

Graudu raža tika pārreķināta pie 100% tīrības un standartmitruma 14%. Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot divu faktoru dispersijas analīzi (*Anova: Two-Factor With Replication*), tika aprēķināti arī korelācijas un regresijas koeficienti.

Dīgsanas laikā ziemas kviešiem pietika mitruma, tie vienmērīgi sadīga un labi saceroja. Veģetācijas apstāšanās tika novērota 2018. gada oktobra trešajā dekādē. Vidējā gaisa temperatūra ziemas mēnešos bija augstāka, salīdzinot ar vidējiem ilggadējiem novērojumiem, decembrī tā bija par 2 °C, janvārī par 1.6 °C, bet februārī par 6.7 °C augstāka. Vidējais nokrišņu daudzums no aprīļa līdz augustam veidoja 316.5 mm, kas bija par 121.5 mm zemāks, salīdzinot ar vidējiem ilggadējiem novērojumiem (skat. 1. att.). Meteoroloģiskie apstākļi ziemas kviešu pārziemošanai bija labvēlīgi. Veģetācija atjaunojās 2019. gada aprīļa sākumā, kad vidējā gaisa temperatūra paaugstinājās virs 5 °C. Vidējā gaisa temperatūra veģetācijas periodā bija 14.1 °C (par 1.6 °C augstāka, salīdzinot ar vidējiem ilggadējiem novērojumiem). Lai gan nokrišņu daudzums veģetācijas periodā bija mazāks par ilggadēji novērotajiem, var secināt, ka augiem mitruma pietika, jo ziemas kviešu raža bija augstāka.



1. att. Vidējā gaisa temperatūra un nokrišņu daudzums 2018./2019. gada ziemas kviešu veģetācijas periodā, salīdzinot ar vidējiem ilggadējiem novērojumiem.

Fig. 1. Average air temperature and precipitation in 2018/2019 during the winter wheat vegetation period compared with long-term observations.

Rezultāti un diskusijas

Ziemcietības vērtējums šķirnei 'Talsis' un 'Edvins' bija 7 balles, šķirnei 'Brencis' un 'Skagen' 9 balles. Veldres izturība šķirnēm 'Talsis' un 'Brencis' bija 8 balles, šķirnei 'Edvins' 9 balles 1. izmēģinājuma variantā un 8 balles 2. izmēģinājuma variantā, šķirnei 'Skagen' 6 balles 1. izmēģinājuma variantā un 4 balles 2. izmēģinājuma variantā.

Lai gan nokrišņu daudzums veģetācijas periodā bija mazāks par ilggadēji novēroto, ziemas kviešu raža bija augstāka. Graudu raža variēja no 8.55 t ha⁻¹ šķirnei 'Edvins' līdz 11.21 t ha⁻¹ šķirnei 'Skagen' (1. tab.). Izmēģinājuma rezultāti liecina, ka graudu ražu būtiski ietekmēja slāpekļa mēslojuma norma, pie lielākas slāpekļa mēslojuma normas (N 55+50+30) graudu raža bija būtiski augstāka ($p < 0.05$) par

0.86 t ha⁻¹, salīdzinot ar mazāko N 75+55. Graudu ražu būtiski ietekmēja slāpekļa mēslojums un šķirnes ģenētiskās īpašības (p<0.05).

Veiktajos pētījumos MPS Pēterlaukos konstatēts, ka ziemas kviešu ražu būtiski ietekmē slāpekļa mēslojums. Būtisks ražas pieaugums novērots pie slāpekļa papildmēslojuma N 150, lielāka norma būtisku ražas pieaugumu nesniedza (Litke, Gaile, Ruža, 2019). Arī citos Latvijā veiktajos pētījumos tika konstatēta būtiska graudu ražas palielināšanās pie lielākas slāpekļa mēslojuma normas (Liniņa, Kunkulberga, Ruža, 2012; Skudra, Ruža, 2014).

1. tabula / Table 1

Ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa mēslojuma
Winter wheat yield and yield component values depending on nitrogen fertilizer

Šķirne/ Variety	N mēslojums* / N fertilizer	Produktīvo stiebru skaits, 1 m ² / Number of productive stems, 1 m ²	Vārpa garums, cm / Spike length, cm	Vienas vārpa graudu masa, g / Spike weigh, g	Graudu skaits vārpā / Numbers of grain per spike	Graudu masa vienā vārpā, g / Grain weight per spike, g	Raža, t ha ⁻¹ / Yield, t ha ⁻¹
Talsis	75+55	590	8.81	2.85	42	2.26	8.56
	75+50+30	556	8.83	3.04	44	2.42	9.53
Skagen	75+55	638	7.66	2.54	38	2.08	10.16
	75+50+30	554	8.86	2.50	38	2.06	11.21
Brencis	75+55	684	9.45	2.32	34	1.88	9.34
	75+50+30	642	9.13	2.39	34	1.97	10.08
Edvins	75+55	558	7.81	2.33	32	1.91	8.55
	75+50+30	522	8.5	2.51	34	2.04	9.03

Viena gada izmēģinājumā konstatēts, ka ziemas kviešu graudu ražu visvairāk ietekmēja šķirnes ģenētiskās īpašības (73%), mazāka ietekme bija slāpekļa mēslojumam (22%), bet slāpekļa mēslojuma un šķirnes mijiedarbības ietekme raksturojama kā vismazākā (2%) (2. tab.).

2. tabula / Table 2

Ziemas kviešu ražu un ražas komponentus ietekmējošie faktori
Factors affecting winter wheat yield and yield components

Komponenti/Components	Mēslojums/ Fertilizer	Šķirne/Variety	Mijiedarbība (šķirne × mēslojums) / Interaction (variety × fertilizer)
Produktīvo stiebru skaits, 1 m ² / Number of productive stems, 1 m ²	21*	69*	4
Vārpa garums, cm / Spike length, cm	12*	52*	21*
Vārpa svars, g / Spike weight, g	3*	75*	3
Graudu skaits vārpā / Numbers of grain per spike	2	75*	2
Graudu svars vārpā, g / Grain weight per spike	5*	69*	3
Raža, t ha ⁻¹ / Yield, t ha ⁻¹	22*	73*	2*

*Būtiski ietekmē/significantly affected (p<0.05).

Izmēģinājumā Stendes pētniecības centrā (Strazdiņa, Fetere, 2019) noteikts, ka būtiska ietekme uz graudu ražu ir šķirnes ģenētiskajām īpašībām, kas saskan ar iegūtajiem rezultātiem mūsu pētījumā.

Produktīvo stiebru skaits uz 1 m² variēja no 522 ('Edvins') līdz 684 ('Brencis'). Īsākā vārpa konstatēta šķirnei 'Skagen' (7.66 cm), bet garākā – šķirnei 'Brencis' (9.13 cm), savukārt augstākais

vienas vārpas svars bija šķirnei 'Talsis' (2.85 g), turpretī zemākais – šķirnei 'Brencis' (2.32 g). Graudu skaits vārpā variēja no 32 līdz 44 graudiem. Mazāk graudu vārpā konstatēts šķirnei 'Edvins', bet vairāk – šķirnei 'Talsis'. Mazākā graudu masa vārpā bija šķirnei 'Brencis' (1.88 g), bet augstākā šķirnei 'Talsis' (2.42 g). Pie lielākas slāpekļa papildmēslojuma normas konstatēta garāka vārpa, augstāka vārpu masa un graudu masa vārpā (1. tab.).

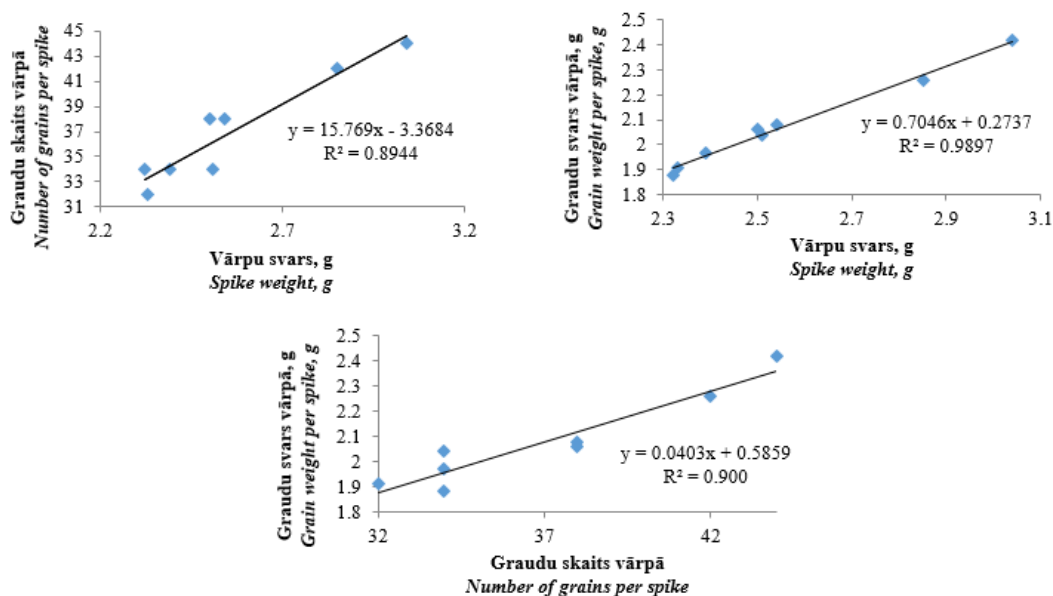
Produktīvo stiebru skaitu būtiski ietekmēja slāpekļa mēslojums ($F = 71.59 > F_{crit} = 4.26$), ietekmes īpatsvars $\eta^2 = 21\%$ un šķirnes ģenētiskās īpašības ($F = 80.15 > F_{crit} = 3.01$), ietekmes īpatsvars $\eta^2 = 69\%$, bet šo faktoru mijiedarbība nebija būtiska.

Vārpas garumu nozīmīgi ietekmēja slāpekļa mēslojums, šķirne un abu šo faktoru mijiedarbība ($p < 0.05$). Graudu skaitu vārpā ietekmēja tikai šķirnes ģenētiskās īpašības ($F = 29.19 > F_{crit} = 3.01$), slāpekļa mēslojumam netika konstatēta būtiska ietekme ($p > 0.05$).

Vārpas svaru un graudu svaru vārpā ietekmēja N mēslojums un šķirnes ģenētiskās īpašības ($p < 0.05$) (2. tab.). Līdzīgi rezultāti iegūti izmēģinājumos MPS Pēterlauki, kur ziemas kviešu graudu skaitu vārpā un graudu svaru no vienas vārpas būtiski ietekmēja slāpekļa mēslojums (Litke, Gaile, Ruža, 2017).

Būtiska pozitīva korelācija novērota sakarībai starp graudu skaitu vārpā un vārpas svaru. Korelācijas koeficients $r = 0.946$ ($n = 8$; $r_{0.01} = 0.834$), determinācijas koeficients norāda uz to, ka, palielinoties graudu skaitam vārpā, 89% gadījumu pieaugs arī vārpas svars (skat. 2. att.).

Būtiska pozitīva korelācija novērota arī starp graudu svaru vārpā un vārpas svaru: korelācijas koeficients $r = 0.995$, determinācijas koeficients $R^2 = 0.989$. Sakarība starp graudu svaru vārpā un graudu skaitu vārpā uzrādīja būtisku pozitīvu korelāciju ($r = 0.949$), regresijas koeficients $R^2 = 0.90$. Līdzīga sakarība novērota arī citā pētījumā, kurā noteikta korelācija starp graudu skaitu vārpā un graudu svaru vārpā ($r = 0.712$). Noteiktās pozitīvās korelācijas starp šiem ražas komponentiem norāda uz to ciešo sakarību ar ražas veidošanos (Wani, Ram, Abrar et al., 2011).



2. att. Sakarība starp: graudu skaitu vārpā un vārpu svaru; graudu svaru vārpā un vārpu svaru; graudu svaru vārpā un graudu skaitu vārpā.

Fig. 2. Interaction between: the number of grains per spike and spike weight, grain weight per spike and spike weight, grain weight per spike and the number of grains per spike.

Secinājumi

Slāpekļa mēslojuma norma būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja ziemas kviešu graudu ražu, produktīvo stiebru skaitu, vārpu garumu, vārpu svaru un graudu svaru vārpā, savukārt graudu skaitu vārpā tā būtiski neietekmēja.

Šķirnes ģenētiskās īpašības būtiski ietekmēja ziemas kviešu graudu ražu un tās komponentus, bet šķirnes un slāpekļa mēslojuma mijiedarbība būtiski ietekmēja vārpas garumu un graudu ražu.

Pateicība

Pētījums tapis saskaņā ar projektu "Perspektīvu, Latvijā selekcionētu kviešu, auzu, miežu šķirņu integrētās audzēšanas demonstrējums dažādos Latvijas reģionos", kas veikts Latvijas lauku attīstības programmas 2014.–2020. gadam pasākuma "Zināšanu pārneses un informācijas pasākumi" apakšpasākuma "Atbalsts demonstrējumu pasākumiem un informācijas pasākumiem" ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. Lauksaimniecības kultūru sējumu platība, kopražs un vidējā ražība. **No:** *LR Centrālā statistikas pārvalde*. [Tiešsaiste] [skatīts 2020. g. 5. janv.]. Pieejams: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/lauksaimnieciba/augkopiba/tabulas/lag020/lauksaimniecibas-kulturu-sejumu-platiba-kopraza>.
2. Liniņa A., Kunkulberga D., Ruža A. (2012). Slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu kvalitāti un cepamīpašībām. **No:** *Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija*: LLU LF, LAB, LLMZA, zinātniski praktiskās konferences Raksti (2012. gada 23.–24. februāris), Jelgava: LLU, 33.–37. lpp.
3. Litke L., Gaile Z., Ruža A. (2017). Nitrogen fertilizer influence on winter wheat yield and yield components depending on soil tillage and forecrop. **In:** *Annual 23rd ISC Research for Rural Development*, Jelgava, Vol. 2., p. 54.–61.
4. Litke L., Gaile Z., Ruža A. (2019). Ziemas kviešu raža un ražas komponentu vērtības atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma normas vidēji četros gados. **No:** *Ražas svētki "Vecauce-2019": Gaidot starptautisko zinātnes vērtējumu*, zinātniskā semināra rakstu krājums, Jelgava: LLU, 33.–36. lpp.
5. Panayotov I. (2000). Strategy of wheat breeding in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, Vol. 6, p. 513.–523.
6. Ragasits I., Debreczeni K., Berecz K. (2000). Effect of long-term fertilisation on grain yield, yield components and quality parameters of winter wheat. *Acta Agronomica Hungarica*, Vol. 48, p. 155.–163.
7. Skudra I., Ruža A. (2014). Ziemas kviešu slāpekļa papildmēslošanas veidu salīdzinājums integrētā audzēšanas sistēmā. **No:** *Līdzsvarota Lauksaimniecība*, zinātniski praktiskās konferences Raksti (2019. gada 20.–21. februāris), Jelgava: LLU, 30.–34. lpp.
8. Strazdiņa V., Fetere V. (2019). Ziemas kviešu šķirņu graudu ražas un kvalitātes izmaiņas dažādos meteoroloģiskajos apstākļos. **No:** *Līdzsvarota Lauksaimniecība*, zinātniski praktiskās konferences Raksti (2019. gada 21. februāris), Jelgava: LLU, 67.–71. lpp.
9. Wani B.A., Ram M., Abrar Y., Ekta S. (2011). Physiological traits in integration with yield and yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.) study of their genetic variability and correlation. *Asian Journal of Agricultural Research*, Vol. 5, p. 194–200.
10. Zacevic V., Boskovic J., Dimitrijevic M., Petrovic S. (2010). Genetic and phenotypic variability of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, Vol. 16, p. 422–428.