

LATVIJĀ SELEKCIJONĒTO UN PLAŠĀK AUDZĒTO ZIEMAS KVIEŠU ŠĶIRŅU RAŽA UN KVALITĀTE

THE YIELD AND QUALITY OF LATVIAN WINTER WHEAT CULTIVARS AND OTHER WIDELY GROWN CULTIVARS

Solveiga Maļeckā, Veneranda Stramkale, Aija Vaivode, Margita Damškalne

Agroresursu un ekonomikas institūts

solveiga.malecka@arei.lv

Abstract. Field trials of Latvian origin winter wheat cultivars and widely grown winter wheat varieties were carried out at the Institute of Agricultural Resources and Economics in three places: Stende Research Centre (SRC), Priekuli Research Centre (PRC), Latgale Agricultural Research Centre (LARC). A field experiment was carried out by using an integrated growing technology. Two amount levels of fertilizer application were calculated depending on the desirable yield (6 t ha^{-1} – 8 t ha^{-1}). Two growing technologies – R1 and R2 (factor A) and four different cultivars (factor B) in four replications were used. Seed rate was 450 germinating seeds per m^2 . The article was prepared in the framework of the demonstration project "The demonstration of integrated growing technology with perspective Latvian wheat, oats and barley cultivars in different regions of Latvia". The aim of the publication was to show the results of demonstration field trials to compare grain yield and the quality of winter wheat cultivars in 2018/19 and 2019/20. Growing conditions were optimal in both years. Winter wheat yields were high thus the used growing technology was efficient. Winter wheat grain yields were 8.18 t ha^{-1} – 12.72 t ha^{-1} at SRC and LARC in 2019, but yields were lower 6.87 t ha^{-1} – 8.84 t ha^{-1} at PRC. Increased fertilizer application provided significantly higher yields under growing technology variant R2 at SRC and LARC field trials variants. Winter wheat grain yields were also high (8.38 t ha^{-1} – 12.23 t ha^{-1}) at SRC and LARC in 2020, but the yield was lower (4.24 t ha^{-1} – 5.72 t ha^{-1}) at PRC. Winter wheat grain protein content was equivalent (98.7 – 150.1 mg kg^{-1}) in both years.

Key words: winter wheat, growing technologies, grain yield, grain quality

Ievads

Pašreiz Latvijā kvieši (*Triticum*) ir visvairāk audzētie graudaugi. Ik gadu tirgū parādās jaunas un arī atšķirīgas ziemas kviešu (*Triticum aestivum* L.) šķirnes. Graudu raža ir atkarīga no šķirnes ģenētiskā potenciāla, apkārtējās vides un īstenotās audzēšanas tehnoloģijas.

Klimata pārmaiņu kontekstā, kurā neviendabīgums ir sastopams gan telpā, gan laikā, svarīgi, lai šķirnes būtu pietiekami elastīgas (Frank et al., 2020). Graudaugu ražas atšķirības rodas daudzu faktoru dēļ: pirmkārt, bio-fizikālo (biotiskais/abiotiskais stress, slikta augsnes auglība un augsnes problēmas); otrkārt, klimata mainība un ekstremāli klimatiskie notikumi (sausums, plūdi, krusa, karstuma stress, sals utt.); treškārt, zema kultūraugu apsaimniekošanas prakse (barības vielu deficīts vai nelīdzsvarotība, slimības, kaitēkļi, nezāles, sēšanas laiks un izsējas norma, utt.); ceturtkārt, sociālekonomiskie ierobežojumi (ierobežota piekļuve finanšu pakalpojumiem, kā arī institucionāli vai politiski ierobežojumi, tostarp tirgus iespējas un cena) (Senapati, Semenov, 2020).

Nozīmīgi kultūraugu ražu ietekmē barības vielu nodrošinājums (īpaši slāpekļa, fosfora un kālija), ko saimniecības galvenokārt nodrošina neorganisko mēslošanas līdzekļu lietošanas rezultātā.

Izmēģinājumi ar četrām ziemas kviešu šķirnēm tika iekārtoti 2018./19. gadā un 2019./20. gadā, lai izvērtētu audzēšanas tehnoloģiju un šķirnes ietekmi uz ziemas kviešu ražību un graudu kvalitāti atšķirīgos Latvijas agroklimatiskajos reģionos.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumi ierīkoti trīs audzēšanas vietās – Agroresursu un ekonomikas institūta (AREI) Stendes Pētniecības centrā (SPC), AREI Priekuļu Pētniecības centrā (PPC) un SIA "Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs" (LLZC). Audzēšanas tehnoloģiju variantiem izvēlēti divi demonstrējuma, videi un sugas potenciālam atbilstoši ražības līmeņi (R1 un R2). Izvērtējot augsnes analīzes un izveidojot mēslošanas plānu 2018. un 2019. gada rudenī, ziemas kviešiem visās izmēģinājumu vietās tika izvēlēti ražības līmeņi – 6 t ha^{-1} un 8 t ha^{-1} . Augsnes agroķīmisko sastāvu

noteica katram demonstrējuma izmēģinājumu laukam pirms izmēģinājuma iekārtošanas, lai aprēķinātu nepieciešamās mēslojuma normas plānotajiem ražības līmeņiem. Izvēlētas divas Latvijā plaši audzētas šķirnes: 'Skagen' – standarts, 'Edvins' un divas jaunas – 'Talsis', 'Brencis'.

Meteoroloģiskie apstākļi 2018. un 2019. gada rudenī bija labvēlīgi ziemas kviešu sējai un augu turpmākai attīstībai. Ziemā 2018./19. gada sezonā bija salīdzinoši silta, un tā bija 36. sausākā novērojumu vēsturē. Jau aprīļa sākumā Priekuļu PC un LLZC pilnībā atjaunojās augu veģetācija, Stendes PC tā atjaunojās aprīļa otrajā dekādē. Savukārt 2019./20. gadā nebija meteoroloģiskās ziemas, rudens pārgāja pavasarī, un jau aprīļa sākumā pilnībā atjaunojās augu veģetācija. Šķirnes pārziemoja labi. Abos gados veģetācijas periodā bija piemēroti laika apstākļi augstas ražas veidošanai ziemas kviešu šķirnēm.

Ziemas kviešu priekšaugi SPC bija griķi zaļmēslojumam (2018./19. gadā) un ziemas rapsis (2019./20. gadā), abos pētījuma gados āboliņš – PPC un papuve – LLZC. Izmēģinājumu vietas raksturojums: velēnu vāji podzolēta smilšmāla un velēnu vāji podzolēta / velēnu glejota smilšmāls/mālsmilts augsne SPC; velēnu podzolēta mālsmilts PPC; LLZC trūdainā podzolētā glejaugsne, pēc granulometriskā sastāva – trūdains glejs. Detalizētāks augsnes raksturojums apkopots 1. tabulā.

1. tabula / Table 1

Augsnes raksturojums pētījuma vietās
Characteristics of trial places

Rādītāji / Indicators	Pētījuma vieta / Trial place					
	SPC*		PPC**		LLZC***	
Gads/Year	2018/19	2019/20	2018/19	2019/20	2018/19	2019/20
Organisko vielu saturs / Organic matter content, %	2.4	3.7	1.8	2.0	7.8	7.4
Augsnes reakcija / Soil reaction, pH	6.6	6.07	5.4	5.0	6.9	6.6
P ₂ O ₅ saturs / content, mg kg ⁻¹	359	238	216	207	191	151
K ₂ O saturs / content, mg kg ⁻¹	193	107	134	216	106	112
Lauciņa platība / Plot area, m ²	12	12	12	12	16	13

Saīsinājumi angļu val. / abbreviations in English: *SPC Stendes Pētniecības centrs / Stende Research Centre (SRC); **PPC Priekuļu Pētniecības centrs / Priekuli Research Centre (PRC); ***LLZC SIA "Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs" / Latgale Agricultural Research Centre (LARC).

Ziemas kviešu sēja notika 14.09.2018 un 21.09.2019. – SPC, 18.09.2018. un 27.09.2019. – PPC, 13.09.2018. un 25.09.2019. – LLZC. Izsējas norma ziemas kviešu sējumā bija 450 dīgstošas sēklas uz m². Sēkla kodināta ar *Maxim Star 025* 1.5 L t⁻¹ (fludioksonils 18.75 g L⁻¹ un ciprokonazols 6.25 g L⁻¹). Visās izmēģinājumu vietās nezāļu ierobežošanai lietots herbicīds, 2019. gada vasarā profilaktiski izmantots insekticīds SPC un abos gados LLZC izmēģinājumos. Visās vietās un abos gados tika lietoti retardanti. 2019. gada sezonā vienreiz tika lietots fungicīds variantos ar ražības līmeni 6 t ha⁻¹ SPC un PPC izmēģinājumos, divreiz LLZC, bet variantos ar ražības līmeni 8 t ha⁻¹ visās izmēģinājuma vietās fungicīdu lietoja divreiz.

Slāpekļa (N), fosfora (P₂O₅) un kālija (K₂O) mēslojuma nepieciešamības aprēķināšana veikta LLKC, izmantojot Kultūraugu mēslošanas plāna izstrādes metodiku. Ar mēslošanas līdzekļiem iedoto barības vielu daudzumu tūrvielās skatīt 2. tabulā. Mēslošanai izmantoti šādi produkti: NPK (S) 8–20–30+S2, NPK (S) 10–26–26+S2, *YaraMila* NPK (S) 9–12–25+S7, kālijā hlorīds (0–0–60), amonija nitrāts (N34) un sulfonitrāts (N30+S7). Kalķojamais materiāls *Physiomax* 300 kg ha⁻¹ tika lietots abos gados PPC izmēģinājumos.

Ziemas kviešu ražu novāca 01.08.2019. un 11.08.2020. – SPC, 30.07.2019. un 05.08.2020. – PPC, 30.07.2019. un 12.08.2020. – LLZC.

2. tabula / Table 2

Ar mēslošanas līdzekļiem iedotais N–P–K–S tūrvielās, kg ha⁻¹
N–P–K–S active substances given in fertilizers, kg ha⁻¹

Audzēšanas tehnoloģija / Growing technology	Pētījuma vieta / Trial place					
	SPC*		PPC**		LLZC***	
	2018/19	2019/20	2018/19	2019/20	2018/19	2019/20
R1	178–31–87–42	100–11–51–23	132–11–71–30	136–11–22–31	156–16–97–21	110–23–83–25
R2	208–31–87–49	135–11–71–31	164–17–92–38	191–17–32–44	186–18–123–25	150–28–104–34

Apzīmējumi/designation: audzēšanas tehnoloģija ražības līmenim 6 t ha⁻¹ – R1; audzēšanas tehnoloģija ražības līmenim 8 t ha⁻¹ – R2 / Growing technology for productivity levels 6 t ha⁻¹ – R1; Growing technology for productivity levels 8 t ha⁻¹ – R2.

Saīsinājumi angļu val. / abbreviations in English: *SPC Stendes Pētniecības centrs / Stende Research Centre (SRC); **PPC Priekuļu Pētniecības centrs / Priekuli Research Centre (PRC); ***LLZC SIA "Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs" / Latgale Agricultural Research Centre (LARC).

Izmēģinājumā veikta graudaugu ražas uzskaitē. Raža pārrēķināta pie 100% tūrvielas un 14% bāzes mitruma. Tīrai ražai veica graudu kvalitātes analīzes, izmantojot graudu automātisko analizatoru *Infratec Nova*, noteikta tilpummasa (g L⁻¹), kopproteīna daudzums saussnā (mg kg⁻¹), kā arī "Zeleny" indekss. Kviešu graudiem noteikta arī 1000 graudu masa (TMG) (g) ar standartmetodi (LVS EN ISO 520). Iegūtie rezultāti statistiski apstrādāti, izmantojot "Microsoft Excel for Windows 2013" programmas paketi, lietota divu faktoru dispersijas analīze ar atkārtojumiem. Aprēķinu veica atsevišķi katram izmēģinājumu gadam un vietai (RS_{0.05} A – audzēšanas tehnoloģija, B – šķirnes, AB – mijiedarbība), kā arī tika aprēķināta standartnovirze, izmantojot "MS Excel" funkciju.

Rezultāti un diskusijas

Kā liecina Centrālās statistikas pārvaldes dati, 2019. gadā iegūta Latvijas vēsturē lielākā graudu kopražā – 3.2 milj. t. To sekmēja ne vien labie ražības rādītāji, bet arī graudaugu platības pieaugums – ar graudaugiem bija apsēti 742.3 tūkst. hektāru, kas ir par 7.5% vairāk nekā iepriekšējā gadā. Graudaugu kopražu ietekmēja ziemāju platību īpatsvara pieaugums kopējā graudaugu sējumu platībā no 35.4% 2018. gadā līdz 58.8% 2019. gadā. Ziemas kviešu kopražā 2019. gadā veidoja 2.0 milj. tonnu jeb 62.0% no visas graudu kopražas, to vidējā ražība no viena hektāra sasniedza 5.18 t ha⁻¹, kas ir otra lielākā ziemas kviešu ražība pēdējā desmitgadē⁵. Ar graudaugiem 2020. gadā bija apsēti 753.7 tūkst. hektāru, kas ir par 1.5% vairāk nekā iepriekšējā gadā, un tā ir lielākā graudaugu platība Latvijā. 2019./20. gada ziema bija labvēlīga ziemāju pārziemošanai un vasara – ražas novākšanai, kas 2020. gadā būtiski ietekmēja ziemāju vidējās ražības. 2020. gadā iegūta lielākā ziemas kviešu kopražā – 2.2 milj. tonnu, to vidējā ražība no viena hektāra sasniedza 5.69 t ha⁻¹, kas ir lielākā ziemas kviešu ražība Latvijas vēsturē⁶. Saskaņā ar statistikas datiem Zemgales reģionā vidējā ziemas kviešu raža sasniedza pat 6.40 t ha⁻¹.

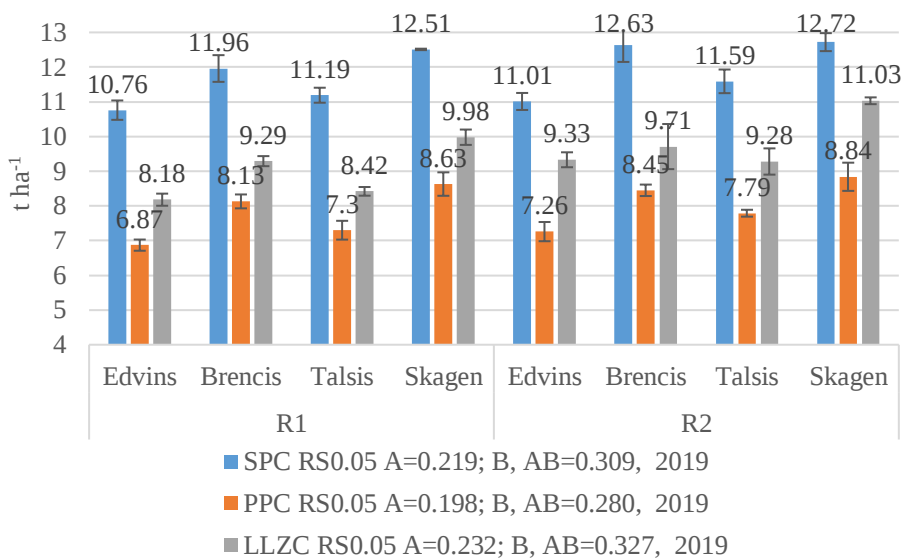
Kviešu ražību un kvalitāti nosaka dažādi faktori, proti, klimats, ģenētika, un visbūtiskākā ir augkopības saimniekošanas sistēma, tā uzskata Čīles un Latvijas pētnieki (Campillo et al., 2010; Strazdina, 2010).

Veģetācijas periodā 2018./19. gadā mitruma nodrošinājums bija pietiekams un augšanas apstākļi optimāli. Rezultātā izmēģinājumos iegūtās ražas bija augstas, taču tika konstatētas ievērojamas atšķirības gan starp dažādos reģionos iegūto ziemas kviešu graudu ražu, gan arī viena izmēģinājuma ietvaros, kas norāda uz neregulējamo faktoru ietekmi. SPC bija visaugstākās graudu ražas salīdzinājumā

⁵ Latvijas lauksaimniecība. [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 22. febr.]. Pieejams: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/lauksaimnieciba/augkopiba/meklet-tema/424-latvijas-lauksaimnieciba-2020>.

⁶ 2020. gadā iegūta rekordliela graudu kopražā un augstākā ražība. Preses relīze. (2021) Rīga: CSP. [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 23. febr.]. Pieejams: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/lauksaimnieciba/augkopiba/meklet-tema/2936-lauksaimniecibas-kulturu-sejumu-platibas>.

ar pārējām izmēģinājuma vietām. SPC 6 t ha⁻¹ graudu ražības līmeni (R1) pārsniedza visas šķirnes, būtiski augstāka graudu raža R2 fonā tika konstatēta visām šķirnēm (par 0.21–0.67 t ha⁻¹), un tās ievērojami pārsniedza 8 t ha⁻¹ ražības līmeni. SPC visām šķirnēm R1 fonā bija zemākas ražas par standartšķirni 'Skagen', R2 fonā šķirnei 'Brencis' graudu raža bija līdzvērtīga standartšķirnei, bet zemāka šķirnēm 'Edvins' un 'Talsis' (skat. 1. att.). LLZC graudu ražas abos audzēšanas tehnoloģiju variantos pārsniedza izvēlētos graudu ražības līmeņus. R2 fonā būtiski augstāka graudu raža bija visām šķirnēm (par 0.42–1.15 t ha⁻¹). Abos audzēšanas tehnoloģiju variantos izmēģinājumā iekļautās šķirnes ražībā nepārsniedza standartšķirni. Zemākās graudu ražas iegūtas PPC. Audzēšanas tehnoloģiju variantā R1 visas šķirnes pārsniedza ražības līmeni 6 t ha⁻¹, variantā R2 šķirnes 'Brencis' un 'Skagen' pārsniedza izvēlēto ražības līmeni, bet šķirnes 'Edvins' un 'Talsis' nerasniedza ražības līmeni 8 t ha⁻¹. Visām šķirnēm abos ražības līmeņos graudu ražas bija būtiski zemākas salīdzinājumā ar standartšķirni.



1. att. Ziemas kviešu graudu raža 2018./19. gadā, t ha⁻¹.

Fig. 1. Winter wheat grain yield at 2018/19, t ha⁻¹.

Latvijā 2019./20. gada veģetācijas periodā augu augšanas apstākļi bija optimāli. Konstatētas ievērojamas atšķirības starp dažādos reģionos iegūto ziemas kviešu graudu ražu, savukārt vienā izmēģinājumā novērotās atšķirības starp atkārtojumiem norāda uz dažādu nekontrolētu faktoru ietekmi. LLZC un SPC izmēģinājumos iegūtas augstas graudu ražas. LLZC bija visaugstākās graudu ražas salīdzinājumā ar pārējām izmēģinājuma vietām. LLZC 6 t ha⁻¹ graudu ražības līmeni (R1) pārsniedza visas šķirnes, būtiski augstāka graudu raža R2 fonā bija visām šķirnēm (0.57–0.81 t ha⁻¹), un tās ievērojami pārsniedza 8 t ha⁻¹ ražības līmeni. LLZC visām šķirnēm abos fonos bija zemākas ražas par standartšķirni 'Skagen' (skat. 2. att.). SPC graudu ražas abos audzēšanas tehnoloģiju variantos pārsniedza izvēlētos graudu ražības līmeņus. R2 fonā būtiski augstāka graudu raža bija trim šķirnēm (par 0.35–1.31 t ha⁻¹), izņemot šķirni 'Brencis'. Abos audzēšanas tehnoloģiju variantos izmēģinājumā iekļautās šķirnes ražībā nepārsniedza standartšķirni.

Arī 2019./20. gadā zemākās graudu ražas iegūtas PPC. Audzēšanas tehnoloģiju variantā R1 un R2 neviena no šķirnēm plānotos ražības līmeņus 6 t ha⁻¹ un 8 t ha⁻¹ nerasniedza, jo 8. jūnijā Priekuļu apkārtni skāra postošs negaiss ar stiprām vēja brāzmām un lielgraudu krusu, kas nodarīja lielus postījumus ziemāju sējumiem, ievērojami samazinot ziemas kviešu graudu ražas. Priekuļu PC variantā R2 visām šķirnēm bija būtiski augstāka graudu raža (par 0.47–0.68 t ha⁻¹) salīdzinājumā ar R1 variantu, un abos ražības līmeņos graudu ražas bija būtiski zemākas salīdzinājumā ar standartšķirni, izņemot šķirni 'Brencis'.

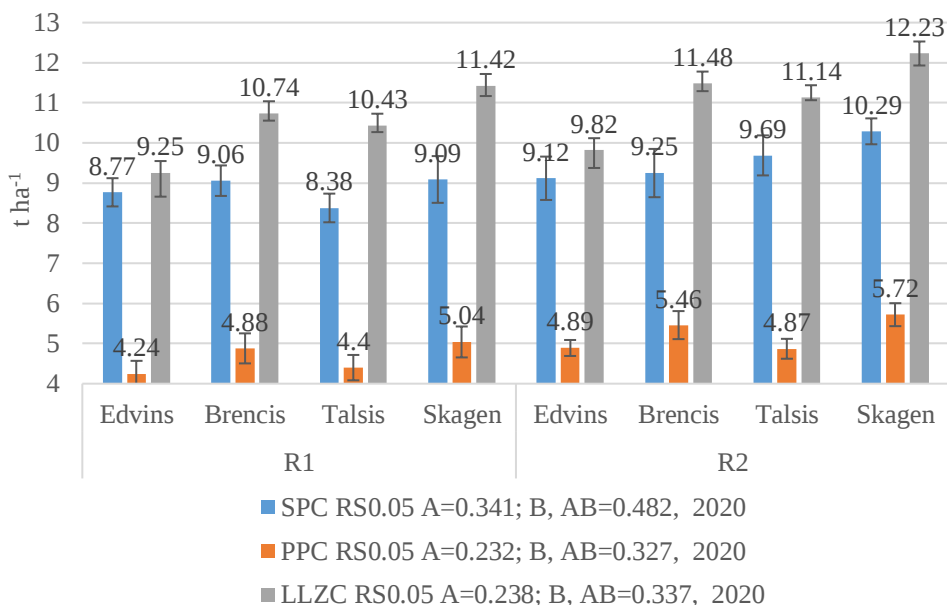
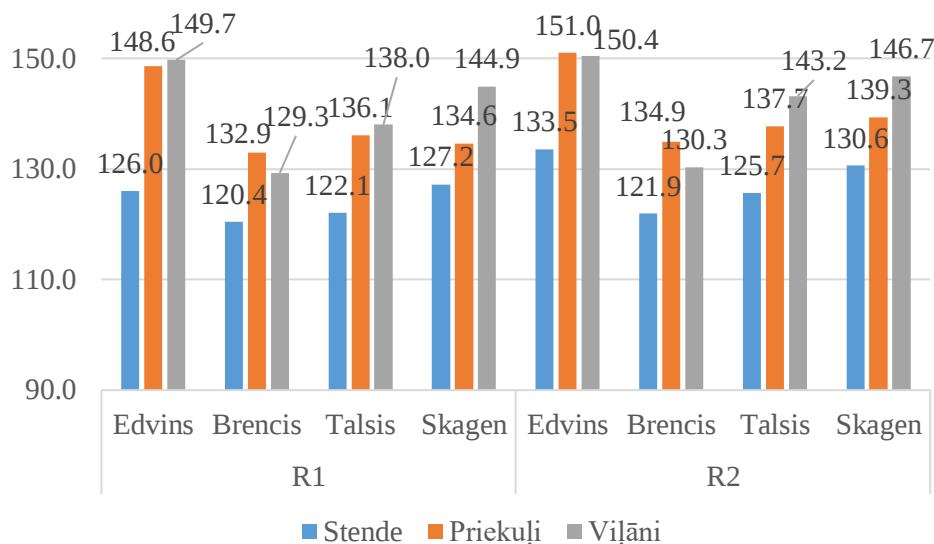

2. att. Ziemas kviešu graudu raža 2019./20. gadā, t ha⁻¹.

Fig. 2. Winter wheat grain yield at 2019/20, t ha⁻¹.

Mūsu pētījumā visās audzēšanas vietās, izmantojot audzēšanas tehnoloģiju ar augstākām slāpekļa (N) mēslojuma normām, iegūts būtisks ziemas kviešu graudu ražas pieaugums un daudzos gadījumos – arī augstāka graudu kvalitāte. Pētījumos, kas veikti Ķīnas ziemeļdaļā – kviešu audzēšanas reģionā, secināts, ka N mēslojums jādod vismaz 120 kg ha⁻¹, lai nodrošinātu augstu kviešu graudu ražu un kvalitāti. Ķīnas pētījumā lielākā atdeve no N mēslojuma tika panākta, lietojot 230 kg ha⁻¹, kas bija krietni augstāka par videi nekaitīgo N mēslojuma normu 170 kg ha⁻¹ Eiropas Savienībā. Lai gan augstām mēslojuma normām bija lielāka ekonomiskā atdeve, tomēr arī N mēslojuma zudumi palielinājās un radīja lielāku vides piesārņojumu nekā daudzās citās lielajās valstīs (Ma et al., 2019).

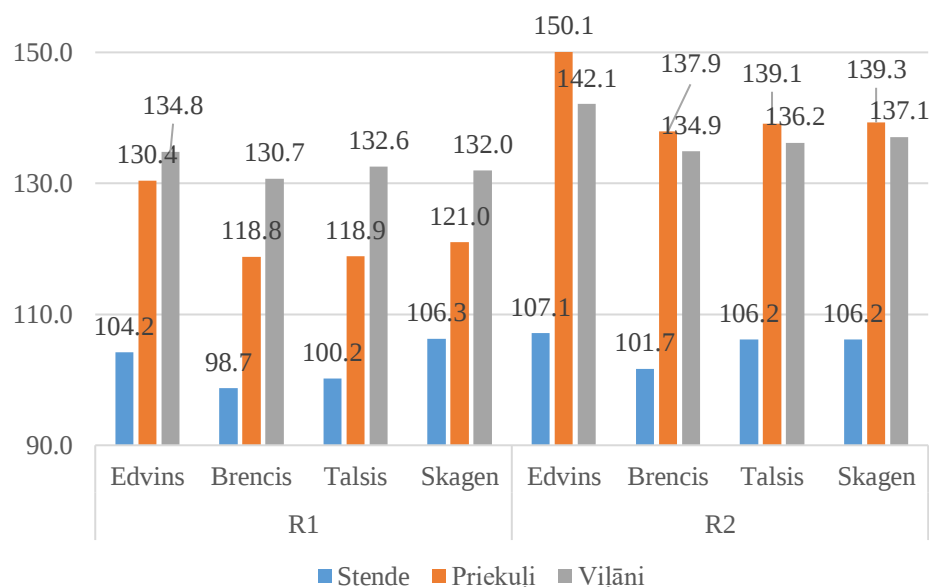
Kviešu šķirne ir nozīmīgākais faktors, kas ietekmē kviešu kvalitātes parametrus (Gil et al., 2011). Ķīnas pētnieki ir secinājuši – lai kviešu graudos palielinātu proteīna daudzumu un uzlabotu kvalitāti, N virsmēslojuma došana vēlīnākās augu attīstības stadijās ir efektīvāka nekā agrīnajās. Kviešu graudu kvalitāti nodrošina elites šķirnes, uzlabojot audzēšanas un pārvaldības praksi lauksaimnieciskajā ražošanā, vienlaikus izmantojot sinerģismu starp genotipu un vidi (Kong et al., 2013). Lai iegūtu kvalitatīvu maizi, proteīna daudzumam minimāli jābūt 115 mg kg⁻¹, optimāli 130–140 mg kg⁻¹.

Augstāks proteīna daudzums graudos tika konstatēts PPC un LLZC izmēģinājumos 2018./19. gadā (skat. 3. att.). Palielinot mēslojuma normu, PPC visām šķirnēm iegūts būtiski augstāks proteīna daudzums (1.6–4.7 mg kg⁻¹, RS_{0.05} 1.40), bet LLZC – tikai šķirnei ‘Talsis’ (5.2 mg kg⁻¹, RS_{0.05} 3.10). SPC proteīna daudzums graudos veidoja 122.1–127.2 mg kg⁻¹, un variantā R2 būtiski augstāks proteīna daudzums (3.4–7.5 mg kg⁻¹, RS_{0.05} 2.01) tika konstatēts visām šķirnēm, izņemot šķirni ‘Brencis’.



3. att. Proteīna daudzums sausrā 2018./19. gadā, mg kg⁻¹.
Fig. 3. Protein content in the dry matter at 2018/19, mg kg⁻¹.

Augstāks proteīna daudzums kviešu graudos tika novērots LLZC izmēģinājumos (130.7–134.8 mg kg⁻¹) 2019./20. gadā, sasniedzot maizes cepšanai nepieciešamo līmeni (skat. 4. att.). Palielinot mēslojuma normu, ziemas kviešu šķirnēm iegūts būtiski augstāks proteīna daudzums (3.6–7.3 mg kg⁻¹, RS_{0.05} 1.62). PPC proteīna daudzums ziemas kviešu graudos veidoja 118.8–130.43 mg kg⁻¹, savukārt, īstenojot audzēšanas tehnoloģiju R2, iegūts būtiski augstāks proteīna daudzums graudos (18.3–20.2 mg kg⁻¹, RS_{0.05} 2.36). Zemākais proteīna daudzums graudos bija SPC – 98.7–106.3 mg kg⁻¹, un variantā R2 proteīna daudzums graudos būtiski palielinājās (2.9–6.0 mg kg⁻¹, RS_{0.05} 2.74) visām šķirnēm, izņemot šķirni ‘Skagen’.



4. att. Proteīna daudzums sausrā 2019./20. gadā, mg kg⁻¹.
Fig. 4. Protein content in the dry matter at 2019/20, mg kg⁻¹.

“Zeleny” indekss raksturo olbaltumvielu kvalitāti, un miltus pēc šī rādītāja iedala 4 klasēs. Maizes cepšanai izmanto 2. klases (60–40) un 3. klases miltus (40–20). “Zeleny” indekss abos pētījuma gados uzrādīja līdzīgas tendences.

Augstākais "Zeleny" indekss 2018./19. gadā tika konstatēts LLZC (44.54–60.04, 2. klase), bet būtisks pieaugums R2 variantā tikai šķirnei 'Talsis' (par 4.19, $RS_{0.05}$ 2.360). Augsts "Zeleny" indekss bija arī PPC (46.98–58.27), kas atbilst 2. klasei. Visām šķirnēm variantā R2 iegūts būtisks pieaugums (par 1.82–4.55, $RS_{0.05}$ 1.085). SPC ziemas kviešu izmēģinājumos novērots zemākais "Zeleny" indekss (37.68–42.92, 3. klase). Variantā R2 iegūts būtisks šī rādītāja pieaugums (par 1.60–5.68, $RS_{0.05}$ 1.571), un lielākais pieaugums konstatēts šķirnei 'Edvins'.

Visaugstākais "Zeleny" indekss 2019./20. gadā novērots ziemas kviešu šķirnēm LLZC (45.61–47.92, 2. klase), un audzēšanas tehnoloģijas variantā R2, pieaugot N mēslojuma devai, iegūts būtisks "Zeleny" indeksa pieaugums (par 1.69–6.33, $RS_{0.05}$ 1.251). Otrs augstākais "Zeleny" indekss novērots PPC izmēģinājumos (35.44–44.16, 2. klase), un ievērojams pieaugums iegūts variantā R2 (par 13.0–14.77, $RS_{0.05}$ 1.566). Turpretī zemākais "Zeleny" indekss bija SPC izmēģinājumos (20.80–27.84, 3. klase), un variantā R2 pieaugums novērots visām šķirnēm (par 1.83–2.63, $RS_{0.05}$ 1.540), izņemot šķirni 'Edvins'.

Augstākā ziemas kviešu 1000 graudu masa (TMG) 2018./19. gadā iegūta LLZC izmēģinājumos (51.08–55.09 g). Palielinot mēslojuma normu, iegūta būtiski augstāka TGM tikai šķirnei 'Talsis' (0.86 g, $RS_{0.05}$ 0.518). Pārējās izmēģinājuma vietās konstatēti nedaudz sīkāki graudi (R1 bija 43.70–49.03 g, R2 bija 46.24–51.47 g), toties mēslojuma normas palielināšana nodrošinājusi būtisku TMG pieaugumu visām šķirnēm.

Ziemas kviešu graudi 2019./20. gadā bija sīkāki salīdzinājumā ar 2018./19. gadu. Augstākā TMG konstatēta SPC un PPC izmēģinājumos (43.45–50.57 g). Palielinot mēslojuma normu, iegūta līdzvērtīga vai zemāka TGM Stendes Pētniecības centrā un būtiski lielāka šķirnei 'Talsis' un 'Edvins' Priekuļu Pētniecības centrā (1.36–2.53 g, $RS_{0.05}$ 1.132). LLZC izmēģinājumā iegūti nedaudz sīkāki graudi (39.86–44.58 g).

Iegūtās tilpummasas bija augstas. Augstākā tilpummasa ziemas kviešiem 2019./20. gadā iegūta LLZC (821.9–829.4 g L⁻¹). Palielinot mēslojuma normu, LLZC iegūta būtiski augstāka tilpummasa tikai šķirnei 'Brencis'. Pārējās izmēģinājuma vietās tā bija nedaudz zemāka (780.3–819.3), toties mēslojuma normas palielināšana nodrošinājusi būtisku tilpummasas palielinājumu (SPC 809.6–824.1 g L⁻¹, $RS_{0.05}$ 2.44 un PPC 794.1–805.8 g L⁻¹, $RS_{0.05}$ 3.23).

Kopumā iegūtās tilpummasas 2019./20. gadā bija augstas, taču nedaudz zemākas nekā iepriekšējā gadā. Augstāka tilpummasa konstatēta SPC (775.8–809.1 g L⁻¹) un LLZC (789.4–820.9 g L⁻¹). LLZC R2 variantā iegūta būtiski augstāka tilpummasa (11.1 g L⁻¹, $RS_{0.05}$ 4.39) šķirnei 'Brencis', savukārt SPC vienīgi šķirnei 'Talsis' novērota būtiski augstāka tilpummasa (5.0 g L⁻¹, $RS_{0.05}$ 4.67). Zemāka tilpummasa bija PPC izmēģinājumos 719.3–740.9 g L⁻¹, bet, izmantojot R2 tehnoloģiju, panākts būtisks tilpummasas pieaugums (17.6–20.4 g L⁻¹, $RS_{0.05}$ 6.86) šķirnēm 'Brencis' un 'Edvins'.

Secinājumi

1. Ziemas kviešu ražu būtiski ietekmēja audzēšanas vieta. Augstākās graudu ražas iegūtas Stendes Pētniecības centrā un Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrā, savukārt Priekuļu Pētniecības centrā tika iegūta būtiski zemāka graudu raža.
2. Audzēšanas tehnoloģiju izvēle būtiski ietekmēja ziemas kviešu graudu ražu abos izmēģinājuma gados Stendes Pētniecības centra un Latgales Lauksaimniecības zinātnes centra izmēģinājumos, pārsniedzot plānoto ražas līmeni.
3. Ziemas kviešiem audzēšanas tehnoloģiju variantā R2 2018./19. gadā visām šķirnēm tika konstatēts būtiski augstāks proteīna daudzums graudos Priekuļu Pētniecības centrā, Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrā tikai šķirnei 'Talsis' un Stendes Pētniecības centrā visām šķirnēm, izņemot šķirni 'Brencis', bet 2019./20. gadā visām šķirnēm visās audzēšanas vietās, izņemot šķirni 'Skagen' Stendes Pētniecības centrā.

Pateicība. Demonstrējums "Perspektīvu, Latvijā selekcionēto kviešu, auzu, miežu šķirņu integrētās audzēšanas demonstrējums dažādos Latvijas reģionos" veikts Latvijas Lauku attīstības programmas 2014.–2020. gadam pasākuma "Zināšanu pārnese un informācijas pasākumi" apakšpasākuma "Atbalsts demonstrējumu pasākumiem un informācijas pasākumiem" ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. Campillo R., Jobet C., Undurraga P. (2010). Effects of Nitrogen on Productivity, Grain Quality, and Optimal Nitrogen Rates in Winter Wheat cv. Kumpa-inia in Andisols of Southern Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, Vol. 70(1), p. 122–131.
2. Frank G., Rivière P., Pin S., Baltassat R., Berthellot J. F., Caizergues F., Dalmasso C., Gascuel J. S., Hyacinthe A., Mercier F., Montaz H., Ronot B., Goldringer I. (2020). Genetic Diversity and Stability of Performance of Wheat Population Varieties Developed by Participatory Breeding. *Sustainability* 2020, Vol. 12 (1), 384 p.
3. Gil D. H., Bonfil D. J., Svoray T. (2011). Multi scale analysis of the factors influencing wheat quality as determined by Gluten Index. *Field Crops Research*, 123, p. 1–9.
4. Kong L., Si J., Zhang B., Feng B., Li S., Wang F. (2013). Environmental modification of wheat grain protein accumulation and associated processing quality: a case study of China. *Australian Journal of Crop Science*, Vol. 7 (2), p. 173–181.
5. Ma G., Liu W., Li S., Zhang P., Wang C., Lu H., Wang L., Xie Y., Ma D., Kang G. (2019). Determining the Optimal N Input to Improve Grain Yield and Quality in Winter Wheat with Reduced Apparent N Loss in the North China Plain. *Frontiers in Plant Science*, Vol. 10, Article 181, p. 1–12.
6. Senapati N., Semenov M. A. (2020). Large genetic yield potential and genetic yield gap estimated for wheat in Europe. *Global Food Security*, Vol. 24, p. 1–9.
7. Strazdina V. (2010). History of wheat breeding development in Latvia. **In:** *World Wheat Book 2*.