

Latvijā selekcionēto un plašāk audzēto miežu šķirņu raža un kvalitāte *The yield and quality of Latvian barley varieties and more widely grown varieties*

Solveiga Maļeckā, Veneranda Stramkale, Aija Vaivode, Margita Damškalne

Agroresursu un ekonomikas institūts
stende@arei.lv

Abstract. Field trials of Latvian cultivars and widely grown barley cultivars were carried out at the Institute of Agricultural Resources and Economics in three places - Stende Research Centre (SPC), Priekuli Research Centre (PPC), Latgale Agricultural Research Centre (LLZC) in 2018 and 2019. The field experiment was carried out by using integrated growing technology. Two amount levels of fertilizer application were calculated depending on desirable yield ($5 \text{ t ha}^{-1} - 7 \text{ t ha}^{-1}$ and $4 \text{ t ha}^{-1} - 6 \text{ t ha}^{-1}$ except in Latgale in 2018). Two fertilizer backgrounds N1 and N2 (factor A) and four different cultivars (factor B) in four replications were used. The seed rate was 400 germinating seeds per 1 m^2 . The article was prepared for the realization 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 research was to carry out demonstration field trials to compare grain yield and the quality of barley cultivars in 2018 and 2019.

Due to dry and hot summer of 2018, the potential of the cultivars was not fully realized. Yields were low and thus the used growing technology was not efficient. However, growing conditions were optimal in 2019. Barley grain yields were high ($6.30 \text{ t ha}^{-1} - 9.09 \text{ t ha}^{-1}$) in Stende and Latgale. Increased fertilizer applications provided significantly higher yields in all field trials, except for cultivar 'Didzis' in Priekuli. Barley grain protein content was high (10.8 % – 18.3 %) in both years. A large fertilizer level ensured a significant increase of protein and beta-glucan content in 2018 and the results were equivalent to both backgrounds in 2019.

Key words: spring barley varieties, growing technologies, grain yield, grain quality.

Ievads

Pasaules mērogā mieži pēc sējplatības ieņem ceturto vietu (Barley Production, 2016). Vasarāju graudaugu platības, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, 2018. gadā pieauga par 36.1%. To vidējā ražība no viena hektāra sausuma ietekmē bija zemākā septiņu gadu laikā un sasniedza tikai 2.37 t ha^{-1} (Centrālās statistikas pārvaldes dati, 2019), bet miežu sējplatības Latvijā pēdējos gados, kā arī to kopražā ievērojami samazinājusies – vidējā ražība veido 2.54 t ha^{-1} (Latvijas lauksaimniecība, 2019). Savukārt daudzu saimniecību rezultāti liecina, ka Latvijā var vidēji iegūt $4.0-5.5 \text{ t ha}^{-1}$. Izvērtējot miežu šķirņu atbilstību pārtikas prasībām, daudzveidīgo ārvalstīs selekcionēto miežu šķirņu vidū par kvalitatīvākajām ir atzītas divas vietējās – 'Saule' un 'Kristaps' (Dobeles dzirnavnieks ..., 2018). Raksts sagatavots, īstenojot demonstrējumu projektu "Perspektīvu, Latvijā selekcionēto kviešu, auzu, miežu šķirņu integrētās audzēšanas demonstrējums dažādos Latvijas reģionos". Publikācijas mērķis – demonstrējuma izmēģinājumos trīs vietās salīdzināt divas jaunas Latvijā selekcionētas vasaras miežu šķirnes un divas plašāk audzētas šķirnes divos audzēšanas tehnoloģiju variantos 2018. un 2019. gadā.

Materiāli un metodes

Trīs Latvijas plānošanas reģionus (Kurzemes, Vidzemes un Latgales) pārstāv trīs izvēlētās audzēšanas vietas: Agroresursu un ekonomikas institūta (AREI) Stendes pētniecības centrs (SPC), Priekuļu pētniecības centrs (PPC) un SIA Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs (LLZC). Demonstrējumos salīdzinātas divas jaunās Latvijā selekcionētās šķirnes, kā arī divas plašāk audzētas vasaras miežu šķirnes divos audzēšanas tehnoloģiju variantos (N1 un N2), izvēloties divus demonstrējuma videi un sugas potenciālam atbilstošus ražības līmeņus. Izvērtējot augsnes analīzes un veidojot mēslošanas plānu, 2018. gadā SPC un PPC miežiem ražības līmeņi bija attiecīgi 5 t ha^{-1} un 7 t ha^{-1} , bet LLZC – 4 t ha^{-1} un 6 t ha^{-1} . Savukārt 2019. gadā visās vietās ražības līmeņi bija 5 t ha^{-1} un 7 t ha^{-1} . Izvēlētās divas plašāk audzētās šķirnes – 'Kristaps' (standarts) un 'Propino' –, kā arī divas jaunas – 'Didzis' un 'Saule PR'. Šķirņu raksturojums skatāms 1. tabulā.

SPC priekšaugi 2018. gadā ir lauku pupas, bet 2019. gadā – kartupeļi, PPC attiecīgi kartupeļi un vasaras mieži, LLZC – vasaras kvieši un papuve. Izmēģinājumu vietas raksturojums – 2018. gadā augsne velēnu vāji podzolēta un velēnu podzolēta smilšmāla SPC, LLZC un mālsmilts PPC; 2019. gadā velēnu vāji podzolēta smilšmāla augsne SPC, velēnu podzolēta mālsmilts PPC un LLZC trūdainā

podzolētā glejaugsne, pēc granulometriskā sastāva – trūdains glejs. Augsnes raksturojums skatāms 2. tabulā.

1. tabula / Table 1

Miežu šķirņu raksturojums
Characteristics of barley varieties

Rādītāji / Indicators	Miežu šķirnes / Barley varieties			
	'Kristaps'	'Didzis'	'Saule PR'	'Propino'
Selekcionāru tiesību pārstāvis / Representative of breeders' rights	AREI	AREI	AREI	Syngenta Seed
Reģistrācijas gads / Year of registration	2006.	2018.	2016.	2012.
Ražība / Yield, t ha ⁻¹	4.5–6.5	6.5–7.5	4.3–5.8	4.2–7.5
Veģetācijas tips / Type of vegetation	vidēji vēlīna / medium late	vidēji agrīna / medium early	agrīna / early	vidēji agrīna / medium early
TMG TGW, g	46–49	46–53	47–53	44–52
Tilpummasa / Volume weight, g L ⁻¹	660–700	680–710	650–730	650–720
Kopproteīna saturs / Crude protein content, %	10.5–16.0	9.5–16.5	12.0–18.0	10.5–14.5
Graudi izmantojami / Grains are usable	lopbarībai, pārtikai, iesalam / for feed, food, malt	lopbarībai un pārtikai / for feed, food,	galvenokārt lopbarībai / for feed	iesalam / for malt

SPC vasarāju sēja veikta 27.04.2018. un 17.04.2019., PPC vasarāji sēti 07.05.2018. un 30.04.2019., LLZC – 07.05.2018. un 24.04.2019. Izsējas norma miežu sējumā 400 dīgstošas sēklas uz m². Visās vietās 2018. gada vasarā izmēģinājumam profilaktiski izmantoti insekticīdi, fungicīdi. Visi plānotie augu aizsardzības līdzekļi netika lietoti, jo attiecīgo augu attīstības etapu laikā valdīja ļoti karsts un sauss laiks.

2. tabula / Table 2

Augsnes raksturojums pētījuma vietās
Characteristics of trial places

Rādītāji / Indicators	Pētījuma vieta / Trial place					
	SPC*		PPC**		LLZC***	
Gads/Year	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Organisko vielu saturs / Organic matter content, %	1.8	2.3	1.7	2.1	4.3	7.8
Augsnes reakcija / Soil reaction, pH	5.3	5.3	5.6	5.6	6.1	6.9
P ₂ O ₅ saturs / content, mg kg ⁻¹	180	188	215	313	44	191
K ₂ O saturs / content, mg kg ⁻¹	197	176	216	167	72	106
Lauciņa platība / Plot area, m ²	12	12	10.8	10.8	16	16

Saīsinājumi/abbreviations: *SPC – Stendes pētniecības centrs / Stende Research Centre; **PPC – Priekulu pētniecības centrs / Priekuli Research Centre; ***LLZC – SIA Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs / Latgale Agricultural Research Centre.

Augu aizsardzības līdzekļu lietošana 2019. gadā bija atšķirīga dažādās izmēģinājuma vietās. SPC N1 fonā – tikai insekticīds, N2 fonā lietots retardants, insekticīds un fungicīds; PPC abos fonos – retardants un N2 fonā fungicīds; LLZC abos fonos retardants, fungicīds, insekticīds. Slāpekļa (N), fosfora (P₂O₅) un kālija (K₂O) mēslojuma nepieciešamības aprēķināšana veikta LLKC, izmantojot

Kultūraugu mēslošanas plāna izstrādes metodiku. Ar mēslošanas līdzekļiem nodrošināto barības vielu daudzumu tīrvielās skatīt 3. tabulā. Mēslošanai izmantoti šādi produkti: NPK 8–20–30+S2, NPK 15–15–15+S10, amofoss (12–52–0), kālija hlorīds (0–0–60), superfosfāts (0–19–0), amonija nitrāts (N34 un N30+S7).

SPC ražu novāca 2018. gada 7. augustā, 2019. gada 6. augustā; PPC – 2018. gada 8. augustā, 2019. gada 13. augustā; LLZC – 2018. gada 22. augustā, 2019. gada 29. augustā. Veģetācijas periods 2018. gada sākumā vērtējams kā pietiekami mitrs un silts, vasarā kā sauss un ļoti silts ar nepietiekošu nokrišņu daudzumu. Izteikti karstu dienu (virs +25 °C) bija ļoti daudz (42 dienas). Vidējā gaisa temperatūra Latvijā 2019. gada pavasarī (marts–maijs) bija +7.2 °C, kas par 1.6 °C pārsniedza sezonas normu. Vasara Latvijā bija silta ar kopējo nokrišņu daudzumu 176.7 mm, kas ir 17% zem sezonas normas (225.7 mm). Reģionos tika novērotas nelielas atšķirības mitruma nodrošinājuma ziņā. Veģetācijas periods 2019. gadā vērtējams kā optimāls labību augšanai, nodrošinot augstas graudu ražas.

3. tabula / Table 3

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

N fons / level of N	Pētījuma vieta / Trial place					
	SPC*		PPC**		LLZC***	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
N1	87-24-37-3	96-13-37-3	90-10-19-15	96-13-37-23	76-43-75-28	60-17-50-15
N2	130-33-50-4	140-17-50-4	142-13-25-20	136-17-50-38	118-63-110-20	90-26-75-21

Apzīmējumi/designation: N1 – 4 vai/or 5 t ha⁻¹; N2 – 6 vai/or 7 t ha⁻¹.

Sāīsinājumi/abbreviations: *SPC – Stendes pētniecības centrs / Stende Research Centre, **PPC – Priekūļu pētniecības centrs / Priekūli Research Centre; ***LLZC – SIA Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs / Latgale Agricultural Research Centre.

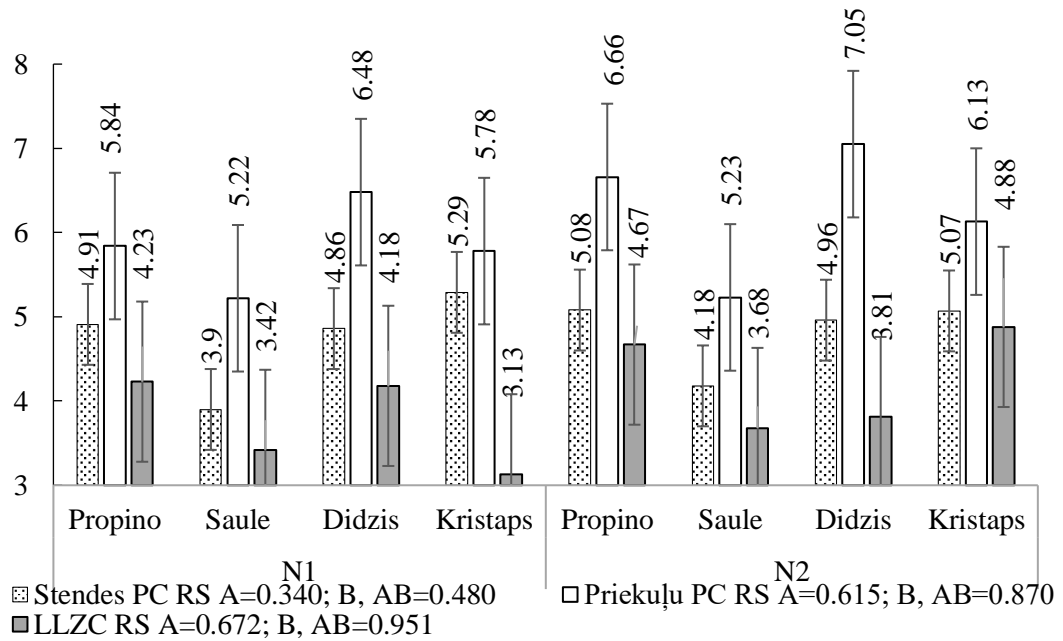
Demonstrējumā veikta graudaugu ražas uzskaitē. Raža pārrēķināta pie 100% tīrības un 14% bāzes mitruma. Tīrai ražai veica graudu kvalitātes analīzes, izmantojot graudu automātisko analizatoru Infratec Nova, noteikta tilpummasa (g L⁻¹), kopproteīna (%) un β–glikānu (%) daudzums saussnā. Miežu graudiem 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, tika izmantota divu faktoru dispersijas analīze ar atkārtojumiem. Aprēķinu veica atsevišķi katram izmēģinājumu gadam (RS_{0.05} A – N fons, B – šķirnes, AB – mijiedarbība), un aprēķināja standartnovirzi, izmantojot Microsoft Excel funkciju.

Rezultāti un diskusijas

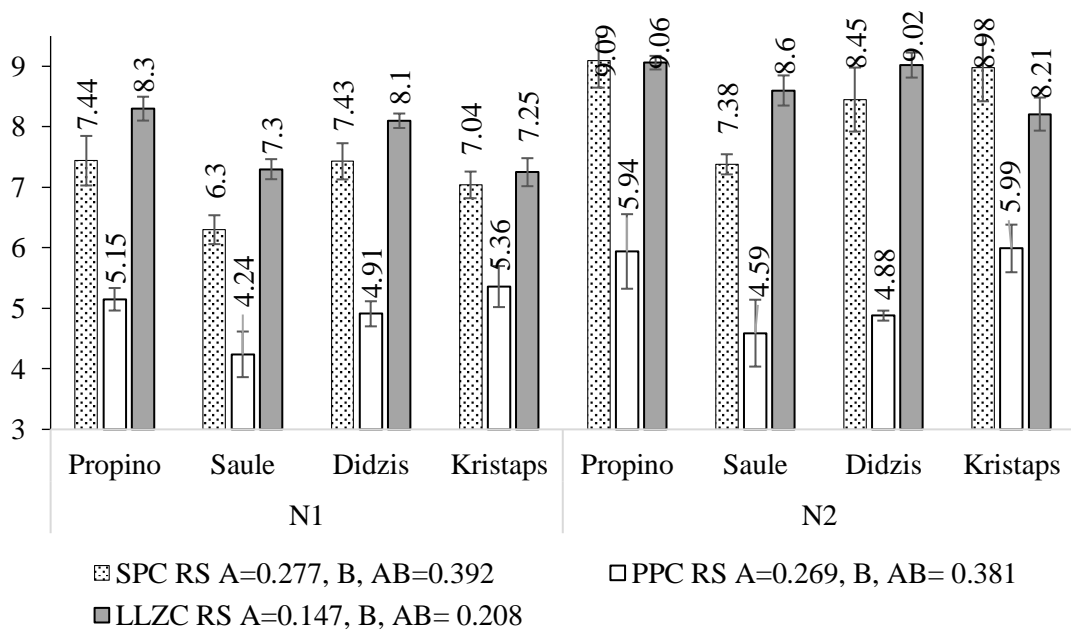
Graudu kopražā 2018. gadā bija par 23.6% mazāka nekā iepriekšējā gadā, kas, kā liecina Centrālās statistikas pārvaldes dati, ir zemākais graudu kopievākums pēdējo piecu gadu laikā (Latvijas lauksaimniecība..., 2018). Izmēģinājumos 2018. gadā iegūtās ražas bija zemas, tika novērotas ievērojamas atšķirības gan dažādos reģionos, gan arī vienā izmēģinājumā iegūtajai ražai, kas norāda uz nekontrolēto faktoru ietekmi. Miežus gada klimatiskie apstākļi ietekmēja vairāk nekā auzas. Pēc sējas sakņu sistēma izveidojās vāji, un augi nespēja uzņemt mitrumu un barības elementus no dziļākiem augsnes slāņiem. Mieži neceroja, jo karstajā laikā augu attīstības etapi strauji mainījās. Šādas augu attīstības norises iemesli bija gaisa temperatūras paaugstināšanās vienlaicīgi ar sausuma iestāšanos. Šie faktori ir ļoti spēcīgi stresa radītāji visiem augiem, jo augstas gaisa temperatūras traucē saules gaismas uzņemšanu – pasliktinās fotosintēze, augu barības elementu aprite, tāpēc pastāv iespēja, ka augi pārstāj augt un sākas priekšlaicīga to novecošanās. Karstums un sausums var ievērojami samazināt ražas apjomu un kvalitāti. Ar šiem diviem stresa faktoriem ir netieši saistīta kaitēkļu pastiprināta vairošanās un atsevišķu slimību attīstība (Narvils, 2018). Rezultātā miežu šķirņu potenciāls 2018. gada veģetācijas periodā netika sasniegts. Miežiem PPC visas šķirnes sasniedza plānoto ražas līmeni, SPC tikai šķirne 'Kristaps' sasniedza 5 t ha⁻¹ ražas līmeni, LLZC plānoto ražu sasniedza trīs šķirnes, bet 'Saule PR' raža bija zemāka par 4 t ha⁻¹ (skat. 1. att.). Palielināta mēslojuma normu lietošana visās izmēģinājuma vietās nespēja nodrošināt plānoto ražu. Arī literatūrā minētā vidējā graudu raža veidoja 4.47 t ha⁻¹

2018. gadā plēkšņaino miežu šķirņu grupā, kas bija par 43% mazāk nekā 2017. gadā. Graudu ražas plēkšņgraudu miežiem variēja no 3.10 t ha⁻¹ šķirnei 'Propino' līdz 5.86 t ha⁻¹ šķirnei 'KWS Olof' (Bleidere, Grunte, 2019).

Karstais un saulainais laiks sekmēja proteīna uzkrāšanos miežu graudos (10.8–18.3%). Mēslojuma normas palielināšana nodrošināja būtisku proteīnu un beta-glikāna satura palielināšanos. Mitruma trūkuma dēļ 2018. gadā graudi bija sīkāki nekā iepriekšējos gados. Miežiem TGM 41.80–49.83 g, mēslojuma normu palielināšana tikai dažām šķirnēm nodrošināja būtisku TGM pieaugumu. Miežiem tilpummasas (651.2–709.6 g L⁻¹) bija līdzīgas visās izmēģinājuma vietās, un tās līdzinājās šķirņu vidējiem ilggadējiem rādītājiem.



1. att. Miežu šķirņu raža 2018. gadā, t ha⁻¹.
 Fig. 1. The yield of barley varieties 2018., t ha⁻¹.



2. att. Miežu šķirņu raža 2019. gadā, t ha⁻¹.
 Fig. 2. The yield of barley varieties 2019., t ha⁻¹.

Veģetācijas periodā 2019. gadā mitruma nodrošinājums bija pietiekams un augšanas apstākļi optimāli. SPC 5 t ha⁻¹ ražības līmeni (N1) pārsniedza visas šķirnes, ievērojami augstāka raža N2 fonā bija visām šķirnēm (par 1.02–1.65 t ha⁻¹). SPC šķirnes 'Propino' un 'Didzis' N1 mēslojuma fonā bija krietni ražīgākas par standartšķirni 'Kristaps', pārējos variantos graudu raža bija līdzvērtīga vai zemāka (skat. 2. att.).

PPC šķirnes 'Propino' un 'Kristaps' sasniedza plānoto 5 t ha⁻¹ ražas līmeni, tomēr salīdzinājumā ar citām vietām iegūta zemāka graudu raža. Būtiski augstāka (par 0.35–0.79 t ha⁻¹) raža N2 fonā bija trijām šķirnēm, izņemot 'Didzis'. PPC abos mēslojuma fonos pārējās miežu šķirnes nedeva lielāku ražu par standartšķirni. LLZC visas šķirnes pārsniedza plānoto 5 t ha⁻¹ ražas līmeni. Palielinot mēslojuma apjomu, ražas bija būtiski augstākas (par 0.76–1.30 t ha⁻¹). LLZC visas šķirnes, izņemot 'Saule PR' N1 fonā, bija krietni ražīgākas par standartšķirni.

Proteīna saturs miežu graudos bija 11.8–16.4%. SPC mēslojuma normas palielināšana nodrošināja būtisku proteīna satura palielinājumu trim šķirnēm, izņemot šķirni 'Didzis', bet PPC – trim, izņemot šķirni 'Propino', savukārt LLZC – līdzvērtīgu abos mēslojuma fonos. Beta-glikāna saturs visos variantos bija līdzvērtīgs un nedaudz zemāks LLZC. Miežiem 2019. gadā bija rupji graudi, 1000 graudu masa bija augsta (51.08–60.48 g). Mēslojuma normu palielināšana visām šķirnēm sniedza būtisku TGM pieaugumu SPC, bet LLZC – trim šķirnēm, izņemot 'Kristaps'. Tilpummasas bija līdzīgas visās izmēģinājuma vietās, nedaudz augstākas SPC (713–736 g L⁻¹), un, palielinot mēslojuma normu, tilpummasa būtiski pieauga šķirnēm 'Saule PR' un 'Didzis'. Pārstrādātāju izvirzītajām kvalitātes prasībām (700 g L⁻¹, Dobeles dzirnavnieks) SPC atbilda visas šķirnes abos mēslojuma fonos. Zemākas tilpummasas iegūtas LLZC un PPC, un tās bija 650–709 g L⁻¹.

Secinājumi

1. Sausās un karstās vasaras dēļ 2018. gadā šķirņu potenciāls pilnībā netika sasniegts, ražas bija zemas, un lietotās audzēšanas tehnoloģijas nebija efektīvas. 2019. gada veģetācijas periodā mitruma nodrošinājums bija pietiekams un augšanas apstākļi optimāli, miežu graudu ražas augstas, un palielināta mēslojuma normu lietošana visās izmēģinājuma vietās nodrošināja ievērojami augstāku graudu ražu, izņemot šķirnei 'Didzis' PPC.
2. Abos izmēģinājuma gados proteīna saturs miežu graudos bija augsts, 2018. gadā mēslojuma normas palielināšana nodrošināja būtisku proteīna un beta-glikāna satura palielināšanos, bet 2019. gadā abos fonos proteīna saturs neatšķīrās.
3. Miežu graudi 2018. gadā bija sīkāki nekā iepriekšējos gados, un mēslojuma normu palielināšana tikai atsevišķām šķirnēm nodrošināja būtisku TGM pieaugumu, bet 2019. gadā bija rupji graudi, 1000 graudu masa bija ļoti augsta. Mēslojuma normu palielināšana SPC visām šķirnēm sniedza būtisku TGM pieaugumu, savukārt LLZC šo pieaugumu konstatēja šķirnēm 'Saule', 'Propino' un 'Didzis', izņemot 'Kristaps'.
4. Visās izmēģinājuma vietās 2018. gadā graudu tilpummasas bija līdzvērtīgas un tuvas šķirņu vidējiem ilggadējiem rādītājiem. Tilpummasas 2019. gadā bija līdzīgas visās izmēģinājuma vietās, bet nedaudz augstākas Stendes pētniecības centrā, kur tās atbilda pārstrādātāju izvirzītajām kvalitātes prasībām (700 g L⁻¹) abos mēslojuma fonos.

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 pārneses un informācijas pasākumi" apakšpasākuma "Atbalsts demonstrējumu pasākumiem un informācijas pasākumiem" ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. *Barley Production*. (2016). [Tiešsaiste] [skatīts: 2020. g. 10. febr.]. Pieejams: <https://worldmapper.org/maps/barley-production-2016/>.
2. *Latvijas lauksaimniecība*. Statistisko datu krājums. (2019) Rīga: CSP, 81 lpp. [Tiešsaiste] [skatīts: 2020. g. 10. febr.]. Pieejams:
3. file:///C:/Users/Selekcija/Downloads/_sites_default_files_publication_2019-06_Nr_14_Latvijas_Lauksaimnieciba_2019_%252819_00%2529_LV_EN.pdf.
4. *Ilgstošā sausuma dēļ 2018. gadā zemākā vidējā graudaugu ražība 7 gadu laikā, publicēts 19.02.2019.* [Tiešsaiste] [skatīts: 2020. g. 10. febr.]. Pieejams:

5. <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/lauksaimnieciba/augkopiba/meklet-tema/2605-lauksaimniecibas-kulturu-sejumu-platibas-un>.
6. *Dobeles dzirnavnieks pēta graudaugu audzēšanas iespējas Latvijā pārstrādes vajadzībām.* [Tiešsaiste] [skatīts: 2020. g. 21. janv.]. Pieejams:
7. <https://dzirnavnieks.lv/2018/07/05/dobeles-dzirnavnieks-peta-graudu-audzšanas-iespejas-latvija-parstrades-vajadzibam/>.
8. Narvils M. (2015) *Uzmanību! Karstuma un sausuma stress augiem.* [Tiešsaiste] [skatīts: 2020. g. 7. febr.]. Pieejams: <http://lkc.lv/lv/nozares/augkopiba/uzmanibu-karstuma-un-sausuma-stress-augiem>.
9. Bleidere M., Grunte I. (2019) *Vasaras miežu šķirņu salīdzinājums. Agro Tops*, 20. marts, 2019. gads. [Tiešsaiste] [skatīts: 2020. g. 7. febr.]. Pieejams: <https://laukos.la.lv/vasaras-miezu-skirnu-salidzinajums-2>.