

VASARAS KVIEŠU ŠĶIRŅU RAŽA UN KVALITĀTE BIOLOĢISKAJĀ SAIMNIEKOŠANAS SISTĒMĀ

GRAIN YIELD AND QUALITY OF SPRING WHEAT VARIETIES UNDER ORGANIC FARMING SYSTEM

Vija Strazdiņa, Valentīna Fetere

LLU Agroresursu un ekonomikas institūts Stendes pētījumu centrs
vija.strazdina@arei.lv

Abstract. 14 spring varieties are registered in Latvian Catalogue of Plant Varieties but only one (cv. Uffo) is approved for organic farming system. The rest of varieties are highly intensive and more suitable for conventional farming. The aim of this research was to evaluate and compare grain yield and quality of 20 spring wheat varieties under organic farming system. The results of investigations showed that the average yield level of varieties was not significantly ($p < 0.05$) higher than that of the standard variety ‘Arabella’ (4.39 t ha^{-1}). Spring wheat varieties ‘Quintus’ (4.89 t ha^{-1}), ‘Cornetto’ (4.69 t ha^{-1}), ‘Licamero’ (4.57 t ha^{-1}) and ‘Sonett’ (4.54 t ha^{-1}) showed the best results. Grain yield of varieties ‘Robijs’ and ‘Uffo’ had the standard level (4.25 and 4.05 t ha^{-1} respectively), but the varieties were characterized by yield stability. Varieties ‘Hamlet’, ‘Nawra’ and ‘Cornetto’ showed the highest TGW. Spring wheat varieties ‘Taifun’, ‘Tybald’ and ‘Mooni’ had the best grain quality (protein, gluten content and sedimentation value), but the variety ‘Hamlet’ had the highest volume weight.

Key words: spring wheat, grain yield, quality.

Ievads

Vasaras kviešus šķirņu ražība un graudu kvalitāte ir atkarīga no augsnes auglības, meteoroloģiskajiem apstākļiem un pielietotās augu audzēšanas tehnoloģijas. Izmainoties kādam no šiem apstākļiem, izmainās kopējā ražība. Šķirnes potenciālā ražība ir saistīta arī ar katrai šķirnei raksturīgo ģenētiski noteikto fizioloģisko procesu intensitāti, kas nosaka ražas struktūrelementu mainību dažādu meteoroloģisko apstākļu ietekmē (Bleidere, 2003; Strazdiņa, 2012).

Intensīvajām graudaugu šķirnēm, kas ir piemērotas konvencionālajai lauksaimniecībai, nonākot bioloģiskajos apstākļos, graudu raža un kvalitāte gandrīz vienmēr samazinās. Nepietiekamais barības vielu nodrošinājums augsnē, mazāk attīstīta sakņu sistēma, nespēja veidot simbiozi ar augsnes mikroorganismiem, salīdzinoši vājāka konkurētspēja ar nezālēm ir par iemeslu ražas un graudu kvalitātes rādītāju negatīvajām izmaiņām (Murphy, Campbell et al., 2007).

Pēdējos gados tirgū ienāk arvien jaunas, augstražīgas un slimību izturīgas šķirnes, kas galvenokārt ir piemērotas audzēšanai konvencionālajos apstākļos. Pētījuma mērķis bija izvērtēt Latvijā populārāko vasaras kviešu šķirņu ražu, un graudu kvalitāti bioloģiskās saimniekošanas sistēmas apstākļos, tādējādi palīdzot zemniekiem, atrast savai bioloģiskajai saimniecībai piemērotāko vasaras kviešu šķirni no šobrīd pieejamā šķirņu klāsta. Izmēģinājumus iekārtoja ar Latvijas ZM un “Latvijas bioloģiskās lauksaimniecības asociācijas” atbalstu.

Materiāli un metodes

LLU AREI Stendes PC sertificētā bioloģiskajā laukā 2015. un 2016. gadā izvērtēja Stendē izveidotās un Latvijā ievestās vasaras kviešu šķirnes. **Lauka raksturojums:** izmēģinājumus abos gados iekārtoja pēc priekšauga – auzas, velēnu gleja mālsmilts augsnē ($\text{pH } 6.4$, $\text{K}_2\text{O} - 70 \text{ mg kg}^{-1}$ augsnes, $\text{P}_2\text{O}_5 - 80 \text{ mg kg}^{-1}$ augsnes, trūdvielu saturs 40 g kg^{-1}). Sēja abos pārbaudes gados veikta Ziemeļkurzemei optimālos sējas termiņos – aprīļa otrajā vai trešajā dekādē, izsējas norma – $550 \text{ dīgtpējīgas sēklas m}^2$, lauciņu lielums 5 m^2 , trīs atkārtojumos. Izmēģinājumā novērtēja 20 Latvijā populārākās vasaras kviešu šķirnes. Graudu ražību un kvalitāti katrai šķirnei salīdzināja ar standartšķirni ‘Arabella’ Novāktā graudu raža pārrēķināta pie 100% tīrības un bāzes mitruma 14%. Graudu kvalitātes analīzes veiktas, izmantojot ekspress metodi (*Infratec Grain Analyzer 1241*). TGM – 1000 graudu masu (g) noteica pēc ISTA (International Seed Testing Association) metodikas. Ražas datu apstrādei izmantota dispersijas analīze.

Meteoroloģiskie apstākļi Latvijā 2015. gada pavasarī laika un augsnes apstākļi bija apmierinoši izmēģinājumu iekārtošanai, sēklu sadīgšanai un tālākajai augu attīstībai. Pavasaris bija mitrs un vēss, arī vasaras mēnešos jūnijā un jūlijā gaisa temperatūra bija zemāka par ilggadīgo vidējo normu.

Kopumā vasaras kvieši labi saceroja, bet pagarinājās augu veģetācijas periods. Sausais un siltais laiks augustā labvēlīgi ietekmēja vasaras kviešu graudu nogatavošanos un savlaicīgu ražas novākšanu.

Stendē 2016. gadā aprīļa vidējā gaisa temperatūra bija par 1.5°C augstāka par normu. Vasaras kviešus iesēja agrāk nekā 2015. gadā (15. aprīlī). Augsnes un laika apstākļi sēklu sadīgšanai, kā arī tālākajai augu attīstībai vasaras mēnešos bija labvēlīgi. Augustā laiks bija vēss, gaisa temperatūra zemāka par ilggadīgo vidējo normu, bet nokrišņu daudzums 1. dekādē sasniedza 43.7 mm, kas nelabvēlīgi ietekmējot ražas novākšanu.

Rezultāti un diskusijas

Bioloģiskās lauksaimniecības pirmsākumos, izpētot pieejamo šķirņu klāstu, zinātnieki konstatēja, ka visvairāk piemērotas bioloģiskajiem apstākļiem ir selekcijas sākotnējā posmā izveidotās šķirnes (Döring et al. , 2011; Nass et al., 2003). Tās ir mazāk prasīgas, ar garāku stiebru, līdz ar to konkurētspējīgākas ar nezālēm, un pārsvarā ar labu graudu kvalitāti. Tomēr blakus pozitīvajām īpašībām ir arī negatīvās – zema izturība pret veldri un slimībām. Šķirņu selekcija ir dārgs un darbietilpīgs process, no šķirnes izveidošanas līdz ieviešanai ražošanā paiet 15–20 gadi. Tādēļ racionālāk būtu atlasīt un izmantot bioloģisko graudu audzēšanai piemērotas, šobrīd pieejamās konvencionālajai saimiekošanas sistēmai selekcionētās vasaras kviešu šķirnes.

Izvērtējot vasaras kviešu šķirņu ražību un graudu kvalitāti bioloģiskajos audzēšanas apstākļos, konstatēts, ka standartam ‘Arabella’ abos izmēģinājuma gados graudu ražas līmenis bija atšķirīgs, tas variēja no 3.51– 5.26 t ha⁻¹, atkarībā no augsnes un meteoroloģiskajiem apstākļiem.

1.tabula Table 1

Vasaras kviešu raža bioloģiskajā saimiekošanas sistēmā, 2015-2016. gadā
Grain yield of spring wheat under organic farming system, 2015-2016

Šķirne Variety	Graudu raža Yield, t ha ⁻¹			1000 graudu masa TGW, g		
	2015	2016	vidēji Average	2015	2016	vidēji Average
1.Standarts Arabella	3.51	5.26	4.39	36.12	35.42	35.77
2.Robijs	4.10	3.84	3.97	34.44	28.89	31.67
3.Uffo	4.38	4.12	4.25	35.59	31.64	33.62
4.Buran	3.61	4.18	3.90	39.83	37.81	38.82
5.Diskett	3.47	5.28	4.38	35.85	34.98	35.42
6.Hamlet	3.26	5.28	4.27	42.59	38.93	40.76
7.Jasna	2.85	5.08	3.97	34.40	30.11	32.26
8.Taifun	3.02	5.18	4.10	40.44	35.81	38.13
9.Licamero	3.22	5.92	4.57	42.31	36.25	39.28
10.Zebra	3.01	5.01	4.01	36.07	32.70	34.39
11.Wilow	2.74	4.76	3.75	35.29	30.70	33.00
12.Sonett	3.44	5.63	4.54	34.36	34.04	34.20
13.Nawra	3.01	4.83	3.92	42.34	37.84	40.09
14.Tybald	2.31	5.37	3.84	37.89	33.82	35.86
15.Mooni	2.95	5.35	4.15	37.33	36.00	36.67
16.Seance	3.36	4.67	4.02	35.76	32.03	33.90
17.Quintus	3.40	6.38	4.89	40.83	37.48	39.16
18.KW Jeatstream	2.91	5.66	4.29	39.82	38.95	39.39
19.Cornetto	3.80	5.58	4.69	43.41	36.73	40.07
20.Sorbas	2.96	5.28	4.12	39.91	33.88	36.90
Vidēji Mean	3.27	5.13	4.20	38.23	34.70	34.47
Min	2.31	3.84	3.08	34.44	28.89	31.67
Max	4.38	6.38	5.38	43.41	38.95	40.76
RS _{0.05} LSD _{0.05}	0.77	0.53	1.36	×		

Vasaras kviešu graudu raža Stendē 2015. gadā iegūta robežās no 2.31 līdz 4.38 t ha⁻¹ (1. tabula). Visaugstāko graudu ražu uzrādīja šķirne ‘Uffo’, kas būtiski (p<0.05) pārsniedza standartšķirni (+0.87 t ha⁻¹), bet šķirnei ‘Robijs’ graudu raža bija standarta līmenī (4.10 t ha⁻¹). Graudu raža virs 3.0 t ha⁻¹ iegūta vēl 12 šķirnēm.

Stendē 2016. gadā mitruma un siltuma daudzums bija pietiekams, lai veidotos būtiski augstākas vasaras kviešu graudu ražas, salīdzinot ar 2015. gadu. Graudu raža variēja no 4.04 t ha⁻¹ līdz 6.38 t ha⁻¹. Būtiski augstāka ($p < 0.05$) graudu raža, salīdzinot ar standartu, bija šķirnēm ‘Quintus’ (+1.12 t ha⁻¹) un ‘Licamero’ (0.66 t ha⁻¹). Graudu raža virs 5.0 t ha⁻¹ bija 14 šķirnēm.

Vidēji divos gados graudu raža bija robežās no 3.75 līdz 4.89 t ha⁻¹. Atbilstoši dispersijas analīzei, graudu raža starp gadiem bija būtiski atšķirīga, visas šķirnes nodrošināja vidējo graudu ražu standartšķirnes līmenī. Salīdzinoši augstāko graudu ražu uzrādīja vasaras kvieši ‘Quintus’ (4.89 t ha⁻¹), ‘Cornetto’ (4.69 t ha⁻¹), ‘Licamero’ (4.57 t ha⁻¹) un ‘Sonett’ (4.54 t ha⁻¹). Stendes šķirnēm ‘Robijs’ un ‘Uffo’ graudu raža bija (attiecīgi 4.25, 4.05 t ha⁻¹) (1. tabula). Abas šķirnes raksturojas ar stabilu ražas līmeni neatkarīgi no laika apstākļiem.

Bioloģiskajai lauksaimniecībai vispiemērotākie ir ekoloģiski plastiski graudaugu genotipi, kas ar auga struktūrelementu mijiedarbības palīdzību spēj mazināt nelabvēlīgu ārējās vides faktoru ietekmi uz produktivitāti. Šķirnes fenotipisko pazīmju kopums var paaugstināt vai pazemināt šķirņu piemērotību konkrētajiem ārējās vides apstākļiem (Bleidere, 2003).

Šobrīd Latvijas augu šķirņu katalogā ir reģistrētas 14 vasaras kviešu šķirnes, bet bioloģiskajai saimniekošanas sistēmai ieteikta ir tikai viena, Stendē izveidotā **vasaras kviešu šķirne ‘Uffo’**. Tā ir vidēji agrīna, raksturojas ar graudu ražas stabilitāti, ir piemērota audzēšanai gan bioloģiskajās, gan konvencionālajos apstākļos. Šķirnei ir stabils krišanas skaitlis, ko maz ietekmē nelabvēlīgi laika apstākļi. Tā ir vidēji veldres izturīga (5-7 balles), kā arī vidēji izturīga pret miltrasu (3-5 balles) un brūno lapu rūsū (5-10%). Atsevišķos gados atzīmēta augu infekcija ar dzelteno rūsū. Šķirne reģistrēta Latvijas šķirņu katalogā no 2008. gada, bet Igaunijas – no 2009. gada (Strazdiņa, Fetere 2015; Strazdiņa, Fetere 2016).

Viens no graudu ražu veidojošajiem elementiem ir **1000 graudu masa** (TGM, g). Stendē 2015. gadā TGM variēja no 34.44–43.41 g šķirnei ‘Cornetto’. Graudu TGM virs 42.0 g bija šķirnēm ‘Nawra’, ‘Licamero’ un ‘Hamlet’. TGM 2016. gadā bija robežās no 28.89 – 38.95 g. Visrupjākie graudi bija šķirnēm ‘Hamlet’ un ‘KW Jetstream’ (attiecīgi 38.93 g; 38.95 g). Vidēji divos gados atkarībā no šķirnes TGM variēja no 29.72 līdz 40.76 g (2. tabula). Visrupjākie graudi (>40.0 g) bija vasaras kviešu šķirnēm ‘Hamlet’, ‘Nawra’ un ‘Cornetto’. Salīdzinoši rupjus graudus veidoja arī šķirnes ‘Licamero’, ‘Quintus’ un ‘KWS Jetstream’ (TGM >39.0 g).

Kviešiem **graudu kvalitāte** ir cieši saistīta ar barības vielu nodrošinājumu augsnē un meteoroloģiskajiem apstākļiem. Bioloģiskajās laukos augiem ne vienmēr ir pieejamas barības vielas pietiekamā daudzumā, tādēļ graudu kvalitātes rādītāji ir zemāki, salīdzinot ar konvencionālo saimniekošanas sistēmu. Vasaras kvieši parasti asāk reaģē uz slāpekļa trūkumu augsnē-nekā auzas vai mieži, tāpēc graudos pazeminās proteīna saturs, lipekļa daudzums un tā kvalitāte (Ingver et al., 2008). Tomēr, labvēlīgos apkārtējās vides apstākļos, ir iespējams iegūt pārtikai atbilstošu graudu kvalitāti.

Graudu kvalitātes rādītāji bioloģiskajā laukā bija atšķirīgi gan starp šķirnēm, gan arī starp gadiem. 2015. gadā proteīns bija robežās 95–110 g kg⁻¹, lipekļa saturs 153–210 g kg⁻¹, Sedimentācijas vērtība 18.0–32.5 mL un tilpummasa 754–819 g L⁻¹, bet 2016. gadā graudu kvalitātes rādītāji bija nedaudz augstāki: proteīna saturs 109–136 g kg⁻¹, lipekļa saturs 167–227 g kg⁻¹, Sedimentācijas vērtība 30.1–43.8 mL un tilpummasa 701–800 g L⁻¹. Visaugstākais proteīna saturs 2016. gadā bija šķirnei ‘Taifun’ 140 g kg⁻¹, bet šķirnēm ‘Tybald’ un ‘Mooni’ attiecīgi 131 un 136 g kg⁻¹ (2. tabula). Proteīna saturs graudos atbilstošs pārtikas standartam (>120 g kg⁻¹) bija 13 šķirnēm. Lipekļa saturs graudos abos pārbaudes gados variēja mazāk nekā proteīns, visaugstākais tas bija šķirnēm ‘Hamlet’, ‘Taifun’ ‘Licamero’ un ‘Mooni’ (no 222 līdz 227 g kg⁻¹). Olbaltumvielu kvalitātes rādītājs (Sedimentācijas vērtība) bija salīdzinoši augstāks 2016. gadā. Labākie rezultāti iegūti šķirnēm ‘Taifun’ (43.8 mL), ‘Mooni’ (41.8 mL) un ‘KWS Jeatstream’ (42.4 mL). Visaugstākā tilpummasa abos gados atzīmēta šķirnei ‘Hamlet’ (812, 800 g L⁻¹).

2.tabula Table 1

Vasaras kviešu šķirņu graudu kvalitāte bioloģiskajā audzēšanas sistēmā, 2015.–2016. gadā
Spring wheat grain quality under organic farming system, 2015–2016

Šķirne Variety	Kopproteīna saturs, g kg ⁻¹ <i>Crude protein</i>		Lipekļa saturs, g kg ⁻¹ <i>Gluten content</i>		Sedimentācijas vērtība, mL <i>Sedimentation value</i>		Tilpummasa, g L ⁻¹ <i>Volume weight</i>	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
1.Standarts Arabella	102	115	178	177	233	344	788	782
2.Robijs	103	124	187	183	223	355	791	754
3.Uffo	95	115	156	178	180	335	794	760
4.Buran	106	117	193	179	273	342	799	774
5.Diskett	103	128	187	181	246	366	812	757
6.Hamlet	99	128	179	222	227	373	812	800
7.Jasna	97	129	164	183	174	360	793	758
8.Taifun	106	140	184	221	273	438	816	763
9.Licamero	99	121	174	221	201	349	804	783
10.Zebra	106	124	193	191	281	347	810	768
11.Wilow	95	110	153	167	231	301	760	703
12.Sonett	102	127	189	197	220	355	786	748
13.Nawra	104	109	190	171	280	327	794	751
14.Tybald	102	131	173	189	274	389	754	701
15.Mooni	110	136	216	227	317	418	796	777
16.Seance	100	114	172	177	234	326	797	756
17.Quintus	96	117	165	172	193	333	786	781
18.KW Jeatstream	107	127	203	205	325	424	809	796
19.Cornetto	101	125	182	199	265	398	801	759
20.Sorbas	109	124	209	194	319	370	819	774
Vidēji Mean	103	125	185	197	250	370	787	752
Min	95	109	153	167	174	301	754	703
Max	110	140	216	227	325	438	819	800

Secinājumi

Izvērtējot vasaras kviešu šķirņu produktivitāti bioloģiskajā laukā, neviena no šķirnēm vidēji divos gados nenodrošināja būtiski augstāku graudu ražu, salīdzinot ar standartšķirni ‘Arabella’. Salīdzinoši augstāko graudu ražu parādīja vasaras kvieši ‘Quintus’, ‘Cornetto’, ‘Licamero’ un ‘Sonett’. Stendes vasaras kviešiem ‘Robijs’ un ‘Uffo’ ir raksturīga graudu ražas stabilitāte.

Vidēji divos gados visrupjākie graudi (>40.0 g) bija šķirnēm ‘Hamlet’, ‘Nawra’ un ‘Cornetto’.

Augstākā graudu kvalitāte 2016. gadā (proteīna, lipekļa saturs un Sedimentācijas vērtība) bija vasaras kviešu šķirnēm ‘Taifun’, ‘Tybald’ un ‘Mooni’. Proteīna saturs graudos, kas atbilst pārtikas kviešu standartam (>120 g kg⁻¹), bija 13 šķirnēm. Visaugstākā tilpummasa abos gados atzīmēta šķirnei ‘Hamlet’.

Izmantotā literatūra

1. Bleidere M. (2003). Vasaras kviešu struktūrelementu mainība dažādu meteoroloģisko apstākļu ietekmē. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 5, 94. – 99. lpp.
2. Strazdiņa V. (2012). Vasaras kviešu šķirņu ‘Uffo’ un ‘Robijs’ raksturojums. **No:** *Zinātne Latvijas Lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra, enerģija*. Zinātniski praktiskās konferences raksti (2012. gada 23.–24. februārī). Jelgava: LLU, 115. – 119. lpp.
3. Strazdiņa V., Fetere V. (2015). Vasaras kviešu šķirņu salīdzinājumu rezultāti Stendē 2014. gadā. **No:** *Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta pētījumu rezultāti 2015*. Dižstende, 20. – 26. lpp.
4. Strazdiņa V., Fetere V. (2016). Vasaras kviešu šķirņu graudu raža un stabilitāte dažādos audzēšanas apstākļos. **No:** *Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences raksti*, 25.–26.02.2016. Jelgava, Latvija. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Lauksaimniecības fakultāte. Latvijas Agronomu biedrība. Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija. Jelgava: LLU, 106. – 110. lpp.

5. Döring T. F., Knapp S., Kovacs G., Murphy K., Wolfe M. S. (2011). Evolutionary plant breeding in cereals – into a new era. *Sustainability*, Vol. 3 (10), p. 1944 – 1971.
6. Ingver A., Tamm I., Tamm Ü. (2008). Effect of organic and conventional production on yield and the quality of spring cereals. *Agronomijas Vēstis*, (Latvian Journal of Agronomy), Nr. 11, LLU, p. 61 – 67.
7. Murphy K., Campbell K., Lyon S. et al., (2007). Evidence of varietal adaption to organic farming systems. *Field Crops Research*, Vol. 102, p. 172 – 177.
8. Nass H.G., Ivany J.A., MacLeod J.A. (2003) Agronomic performance and quality of spring wheat and soybean cultivars under organic culture. *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol. 18 (3), p. 164 – 170.