

Soutěž technologií pěstování v Kroměříži 2023: Kvalita zrna pšenice

(Competition in crop cultivation technologies Kroměříž 2023: Wheat grain quality)

Ondřej Jirsa, Ivana Polišínská, Ludvík Tvarůžek, Zdeněk Jergl
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

Souhrn: Projekt Mezinárodní soutěž pěstebních technologií obilnin se v Kroměříži koná již od roku 2013. Tato technologická expozice je velmi oblíbená u praktických zemědělců, agronomů a specialistů poradenských služeb v zemědělství. Mezi účastníky jsou firmy zabývající se pesticidy, rostlinnými stimulatory a výživou rostlin, výrobci osiv a šlechtitelské firmy, univerzity, distributoři a samozřejmě praktičtí farmáři. 22 zúčastněných subjektů se 46 technologiemi prezentovalo své technologie na 29 odrůdách ozimé pšenice. Nejčastější volbou účastníků byly odrůdy Sacramento (použito v 5 technologiích) a LG Mondial (4 technologie). variant s pečivářskou pšenici (C_r) pouze jedna vyhověla ve všech parametrech požadavkům na pečivářskou pšenici. Je zřejmé, že rok 2023 byl, podobně jako rok 2020, mimořádně nepříznivý pro dosažení pečárenské kvality, a to i přesto, že pokusy byly v letošním roce sklizeny před začátkem trvalejších dešťů (31. 7. 2023). Problémem byl nízký obsah bílkovin, a hlavně jejich nízká kvalita vyjádřená sedimentačním testem.

Klíčová slova: pšenice, kvalita, odrůdy, soutěž, technologie

Abstract: A project "Intl. Competition in crop cultivation technologies of cereals" has been taking place in Kroměříž since 2013. These technological exposition is very popular in the range of practical farmers, agronomists and adviser service specialist in agriculture. Among participants could be found companies dealing with pesticides, plant stimulators and plant nutrition products, seed producers and breeding companies, universities, distributors and of course practical farmers. 22 participating subjects with 46 technologies presented their technologies on 29 winter wheat varieties. Varieties Sacramento (used in 5 technologies) and LG Mondial (4 technologies) were the most frequent choice of participants. It is clear that the year 2023 was, like the year 2020, unfavorable for achieving baking quality, despite the fact that trials were harvested this year before the onset of extremely rainy summer period. The problem was the low protein content, and mainly low protein quality expressed by the sedimentation test.

Key Words: wheat, quality, varieties, competition, technology

Vyhodnocení kvality pšenice

Celkem byla v souboru „Soutěže pěstebních technologií 2023“ hodnocena kvalita 45 variant pšenice seté (*Triticum aestivum*) ozimé a jedna varianta s pšenici tvrdou (*T. durum*) ozimou (Tabulka 1). Byly analyzovány tyto kvalitativní parametry: hmotnost tisíce zrn (HTZ), obsah N-látek (NL), číslo poklesu (FN), objemová hmotnost (OH) a sedimentační Zeleného test (SEDI). Parametry byly posuzovány podle požadavků kladených na pšenici potravinářskou podle ČSN 46 1100-2 (Tabulka 2), která ji dělí na pšenici pečárenskou (je určená pro výrobu kynutých výrobků) a pečivářskou (určená pro výrobu sušenek a oplatků). Požadavky se ve dvou parametrech liší. Jedná se o obsah NL, která je u pečárenské pšenice minimálně 11,5 %, zatímco u pečivářské maximálně 11,5 %. Obdobně je tomu u SEDI, který je pro pečárenskou pšenici minimálně 30 ml, zatímco u pečivářské pšenice je požadován ve výši maximálně 25 ml. U pšenice tvrdé je místo SEDI hodnocena sklovitost (podíl sklovitých zrn) a parametry byly posuzovány podle ČSN 46 1100-3.

Soubor zahrnoval 29 různých odrůd. Výsledky pro jednotlivé varianty jsou uvedeny v Tabulce 3. Číslo varianty je v textu uvedeno u odrůdy za lomítkem.

Obsah bílkovin

Průměrná hodnota obsahu NL byla 11,9 %. Rozmezí hodnot se pohybovalo od 9,9 % (Julie/v33) do 13,9 % (Illusion/v38). Jediná další varianta s obsahem NL nad 13,0 % byla Impresja/v45 (13,3 %). Obsah bílkovin vyšší než požadavek normy pro pečárenskou pšenici (min 11,5 %) mělo 36 (tj. 80 %) soutěžních variant. Limit obsahu N-látek pro třídu E (min. 12,6 %) splnilo 9 variant, tj. 20 % ze 45. Požadavek na odrůdy třídy A (min. 11,8 %) splnilo 29 variant (64 %). Pro pečivářskou pšenici (C_r) je hranice obsahu bílkovin 11,5 % maximální, tomuto požadavku

z pečivářských odrůd vyhověly dvě varianty s 10,3 % (LG Mocca/v41, LG Mocca/v43) a dvě varianty nevyhověly (Kalbex/v32 s 12,0 % a LG Mocca/v20 s 12,2 %). Průměrný obsah bílkovin letošního roku 11,9 % je pod průměrem desíti předchozích ročníků, který je 13,0 % (Obr. 1a) a je nejnižší spolu s rokem 2015 (také 11,9 %).

Pšenice tvrdá (Tennodur) měla obsah NL 12,3 %.

Číslo poklesu

Průměrná hodnota FN byla 326 s. Normu pro potravinářskou pšenici (220 s) splnily téměř všechny varianty (41 ze 45, tj. 91 %). Nejvyšší FN měla varianta Ponticus/v34 (411 s). Celkem 14 variant mělo FN vyšší než 350 s. Hranici minimálně 286 s (pro jakostní třídu E) splnilo 35 variant (tj. 78 %), dalších 6 variant vyhověly požadavku pro odrůdy pšenice třídy A (226 s). Čtyři varianty – KWS Keitum/v6, (214 s), Safari/v1 (211 s), Illusion/v38 (198 s), Johnson/v44 (197 s) – nevyhověly požadavku ČSN (min 220 s), pouze hranici 196 s pro odrůdy třídy B. Průměrná hodnota 326 s je v letošním roce je blízká průměru předchozích desíti soutěžních let (330 s), nejnižší byla v roce 2020 (295 s), nejvyšší 2017 (370 s) (Obr. 1b). Odpovídá to datu sklizně 31. 7. 2023, tj. před začátkem deštivého období. Pšenice tvrdá (Tennodur) měla FN 145 s.

Objemová hmotnost

Průměrná hodnota OH byla 76,7 kg/hl. Norma pro potravinářskou pšenici požaduje nejméně 76,0 kg/hl, což splnilo 27 (60 %) variant. Nejvyšší OH měla varianta Illusion/v38 (79,4 kg/hl). Nejnižší OH měly varianta Johnson/v44 (72,7 kg/hl) a LG Mocca/v43 (72,8 kg/hl). Průměrná objemová hmotnost je letos druhá nejnižší od roku 2013. Průměrná hodnota předchozích desíti soutěžních let činí 78,8 kg/hl. Nejvyšší OH byla dosažena v roce 2015 (82,4 kg/hl), nejnižší v roce 2020 (73,5 kg/hl) (Obr. 1c). Pšenice tvrdá (Tennodur) měla OH 81,9 kg/hl.

Zelenyho test

Průměrná hodnota SEDI všech variant byla 28 ml. Normu pro pekárenskou pšenici (30 ml) splnilo 17 variant (38 %). Alespoň

vyjádřená pomocí Zelenyho testu byla v letošním roce nejnižší z minulých soutěžních let a je výrazně pod jejich průměrem 41 ml (Obr. 1d). Dosud byla nejnižší v roce 2021 (průměr 33 ml), naopak nejvyšší v roce 2013 (49 ml).

Tab. 1: Seznam odrůd a jejich četnost v pokuse „Soutěže pěstebních technologií Kroměříž“, 2023

Odrůda	Počet	Jakost	Registrace	Registrace EU
RGT Sacramento	5	C	2017	
LG Mondial	4	C	2022	
Revolver	4	C	2021	DE, NL, PL
Asory	3	A	2019	
LG Mocca	3	CK	2019	
Johnson	2	C	2018	
RGT Ritter	2	A	2020	DE, PL
SU Tarocca	2	B	2021	
Adina	1	A	2021	
Campesino	1	B	2021	
Crossway	1	A	2021	
Dynamite	1	B	2023	
Illusion	1	A	2019	
Impresja	1	A	EU 2020	PL
Julie	1	E	2014	
Kalbex	1	CK	2022	
KWS Donovan	1	B	2020	
KWS Keitum	1	C	EU 2019	BE, DE, LU
LG Dita	1	A	2020	
LG Lunaris	1	C	2023	
Lorien	1	B	2019	SK
Netta	1	B	2023	
Ponticus	1	E	EU 2015	DE, LT, LU
RGT Borsalino	1	A	EU 2019	ES, FR, IT
RGT Depot	1	A	EU 2018	DE
RGT Reform	1	A	EU 2014	DE, EE, LU, NL, SE
Safari	1	B	2017	
Skif	1	A	2021	
Tennodur	1	durum	EU 2021	AT

Hmotnost tisíce zrn

Průměrná hodnota HTZ byla 47,5 g. Nejnižší průměrnou hodnotu měla varianta s odrůdou LG Mocca/v20 (38,5 g), nejvyšší HTZ měla varianta s odrůdou SU Tarocca/v15 (58,4 g), následovaná Lorien/v40 (56,0 g). HTZ je v letošním roce nad průměrem předchozích let od roku 2017, který je 42,7 g. Nejnižší byla v roce 2017 (36,9 g), nejvyšší v roce 2019 (52,6 g).

Kvalita odrůd

Mezi 46 soutěžními variantami bylo zastoupeno 29 různých odrůd (včetně jedné pšenice tvrdé). Nejčastěji volenou odrůdou pšenice bylo již pátým rokem RGT Sacramento (5 variant), ve 4 variantách byly zvoleny LG Mondial a Revolver. Dále následovaly ve 3 variantách Asory a LG Mocca, ve dvou variantách Johnson, RGT Ritter a SU Tarocca. Ostatní odrůdy byly zastoupeny po jedné variantě (Tabulka 1). Porovnat tak lze určitým způsobem pouze nejčastěji zastoupené odrůdy RGT Sacramento (C), LG Mondial (C) a Revolver (C) (Tabulka 4).

Výsledky ukázaly, že i když se jedná o odrůdy stejné kvalitativní třídy (C), mohou se projevit rozdíly na kvalitě bílkovin, tj. na hodnotách SEDI (Obr. 2). Odrůda RGT Sacramento měla srovnatelnou průměrnou hodnotu SEDI (23 ml) s LG Mondial (25 ml), zatímco odrůda Revolver 38 ml. V ostatních parametrech významné rozdíly nebyly.

35 ml (min. požadavek na třídu A) mělo 8 variant, tj. 18 %. Nejvyšší hodnotu SEDI měly varianty Revolver/v27 a Ponticus/v34 (obě 40 ml). Mezi 28 variantami, které měly méně než 30 ml, bylo 16 variant s odrůdami třídy C nebo C_K, 6 třídy B, 5 třídy A a jedna třídy E (Julie/v33). Na pečivářské odrůdy C_K je kladen požadavek na nikoliv minimální, ale naopak maximální hodnotu sedimentačního Zelenyho testu, a to ve výši 25 ml. Tento požadavek splnily všechny 4 varianty s pečivářskými odrůdami (Obr. 2). Na ostatní odrůdy třídy C požadavky na hodnoty SEDI, ale ani ostatních hodnocených kvalitativních parametrů (NL, OH, FN) kladeny nejsou. Kvalita bílkovin

Tab. 2: Požadavky na kvalitu potravinářské pšenice podle ČSN 46 1100-2 (2001).

Parametr	Kategorie	Pšenice pekárenská		Pšenice pečivářská	
		nejvýše	14,0	nejvýše	14,0
Vlhkost [%]		nejméně	76,0	nejméně	76,0
Objemová hmotnost [kg/hl]		nejméně	11,5	nejvýše	11,5
Obsah N-látek v sušině (N x 5,7) [%]		nejméně	220	nejméně	220
Číslo poklesu [s]		nejméně	30	nejvýše	25
Sedimentační index [ml]		nejméně	30	nejvýše	25
Příměsi a nečistoty celkem [%]	3.1+3.10	nejvýše	6,0	nejvýše	6,0
Zlomky zrn [%]	3.2	nejvýše	3,0	nejvýše	3,0
Zrnové příměsi [%]	3.3	nejvýše	5,0	nejvýše	5,0
z toho tepelně poškozená zrna [%]	3.8	nejvýše	0,5	nejvýše	0,5
Porostlá zrna [%]	3.9	nejvýše	2,5	nejvýše	2,5
Nečistoty [%]	3.10	nejvýše	0,5	nejvýše	0,5
z toho tepelně poškozená zrna [%]	3.12b	nejvýše	0,05	nejvýše	0,05

Tab. 3: Kvalita pšenice v Soutěžích technologií, Kroměříž 2023

Firma	Třída kvality	Číslo varianty/ Odrůda	HTZ	OH	FN	NL	Zelený	Kategorie
			(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)	
Agrosales	B	1. Safari	48,7	77,7	211	12,2	28	Krmná
Agrosales	durum	2. Tennodur	48,7	81,9	145	12,3	--*	Krmná
Innvigo Agrar CZ	A	3. LG Dita	46,0	77,9	350	11,9	29	Krmná
Innvigo Agrar CZ	A	4. Skif	46,5	75,9	304	11,8	31	Krmná
Soufflet agro	B	5. KWS Donovan	49,1	77,7	341	12,3	28	Krmná
Soufflet agro	C	6. KWS Keitum	51,0	74,8	214	11,4	16	Krmná
RAGT Czech	C	7. RGT Sacramento	45,8	76,4	338	12,0	24	Krmná
RAGT Czech	A	8. RGT Borsalino	44,2	78,5	344	12,4	28	Krmná
Ditana	C	9. RGT Sacramento	46,7	76,2	284	11,9	25	Krmná
Ditana	B	10. SU Tarocca	55,2	79,2	353	12,8	30	Potravina II
VP AGRO	C	11. Revolver	41,4	75,7	390	12,0	37	Krmná
VP AGRO	A	12. RGT Ritter	48,9	74,9	379	12,8	30	Krmná
Timac Agro Czech	C	13. LG Mondial	48,6	77,1	334	11,7	24	Krmná
Timac Agro Czech	C	14. Revolver	40,7	75,8	384	11,8	36	Krmná
SAATEN-UNION CZ	B	15. SU Tarocca	58,4	77,2	346	12,7	29	Krmná
SAATEN-UNION CZ	C	16. Johnson	43,3	72,7	339	11,6	22	Krmná
Adama CZ	A	17. RGT Reform	46,9	78,5	375	11,1	29	Krmná
Adama CZ	C	18. RGT Sacramento	49,3	76,1	350	11,0	19	Pečivářenská
UNIAGRO Zaloňov	C	19. LG Mondial	48,9	78,0	335	12,2	26	Krmná
UNIAGRO Zaloňov	C _k	20. LG Mocca	38,5	74,1	245	12,2	17	Krmná
UNIAGRO Zaloňov	C	21. Revolver	40,7	75,7	339	11,7	37	Krmná
Limagrain Česká republika/ BASF/ YARA Agri Czech Republic	A	22. Crossway	48,8	77,5	326	11,3	29	Krmná
Limagrain ČR/ BASF/ YARA Agri Czech Rep.	C	23. LG Lunarix	44,0	75,7	282	12,3	31	Krmná
Mendelu	A	24. RGT Ritter	48,7	74,6	373	12,6	30	Krmná
Mendelu	A	25. Asory	40,2	75,8	377	12,5	34	Krmná
Mendelu	B	26. Dynamite	46,6	76,5	359	11,8	29	Krmná
Agrotrial	C	27. Revolver	45,9	78,4	393	12,1	40	Potravina II
Agrotrial	C	28. RGT Sacramento	48,3	77,7	313	12,4	26	Krmná
RWA	A	29. Asory	46,4	78,0	393	11,8	31	Potravina II
RWA	B	30. Campesino	45,7	79,1	338	11,4	27	Krmná
Zetapol	C	31. LG Mondial	48,4	74,1	367	12,7	27	Krmná
Zetapol	C _k	32. Kalbex	51,2	77,7	349	12,0	17	Krmná
ENVI Produkt	E	33. Julie	53,1	77,5	334	9,9	25	Pečivářenská
ENVI Produkt	E	34. Ponticus	49,7	78,6	411	11,7	40	Potravina II
Corteva	C	35. LG Mondial	48,7	75,2	331	11,7	25	Krmná
Corteva	C	36. RGT Sacramento	51,1	78,3	328	11,5	22	Pečivářenská
Agrotest	B	37. Netta	49,9	78,8	334	12,3	28	Krmná
Agrotest	A	38. Illusion	51,0	79,4	198	13,9	35	Krmná
ZOD Rataje	A	39. Adina	50,8	78,0	347	11,8	34	Potravina II

Tab. 3: Kvalita pšenice v Soutěžích technologií, Kroměříž 2023 – pokračování

Firma	Třída kvality	Číslo varianty/ Odrůda	HTZ	OH	FN	NL	Zeleny	Kategorie
			(g)	(kg/hl)	(s)	(%)	(ml)	
ZOD Rataje	B	40. Lorien	56,0	73,9	269	12,7	34	Krmná
HumPhos	C _K	41. LG Mocca	44,5	75,7	284	10,3	10	Krmná
HumPhos	A	42. Asory	50,2	75,4	362	11,1	25	Krmná
Lovochemia	C _K	43. LG Mocca	41,3	72,8	229	10,3	11	Krmná
Lovochemia	C	44. Johnson	45,6	73,4	197	11,7	23	Krmná
Osadkowski	A	45. Impresja	43,1	78,6	296	13,3	37	Potravina I
Osadkowski	A	46. RGT Depot	51,8	76,4	352	12,6	35	Potravina II
Průměr (pšenice setá)			47,5	76,6	326	11,9	28	

Pozn.: * místo SEDI hodnocena sklovitost, zelená (červená) barva písma – hodnoty odpovídají (neodpovídají) kat. Potravinářská pšenice I.

Ohodnocení produkce

Kategorie kvality:

- Potravinářská pšenice I: NL min 13%, OH min 78 kg/hl, FN min 250s, SEDI min 35 ml
- Potravinářská pšenice II: ČSN 46 1100-2 pečárenská (NL min 11,5 %, OH min 76 kg/hl, FN 220 s, SEDI 30 ml)
- Pšenice nevhodná pro pečárenské zpracování („Krmná“)
- Pečivárenská pšenice: ČSN 46 1100-2 pečivárenská (NL max 11,5 %, SEDI max 25 ml, OH min 76 kg/hl, FN min 220 s)

Vyhodnocení odrůd podle tříd kvality

Mezi odrůdy s elitní kvalitou (E) patřily v soutěžních variantách dvě odrůdy, každá v jedné soutěžní variantě. Většina ze zvolených odrůd, tj. 11 (ve 14 soutěžních variantách) přísluší do kvalitativní třídy A, sedm odrůd (v osmi variantách) do chlebové kvality (B) a pět (v 17 variantách) do kvality C (nevhodné pro pečárenské zpracování). Dvě odrůdy (čtyři varianty) jsou kvality C_K, tj. vhodné pro pečivárenské zpracování (Kalbex a LG Mocca) a jedna odrůda (v jedné variantě) pšenice tvrdé (Tennodur).

Požadavky na odrůdy E (OH – min 79,0 kg/hl, FN – 286 s, NL – 12,6 %, Zeleny – 49 ml) nesplnila žádná varianta, obě odrůdy třídy E splnily pouze požadavek na FN.

Požadavky na odrůdy A vyžadují min OH 78,0 kg/hl, FN 226 s, NL 11,8 % a Zeleny 35 ml, což splnila 1 ze 14 variant s odrůdami třídy A (Impresja/v45) a také jedna varianta s odrůdou třídy C – Revolver.

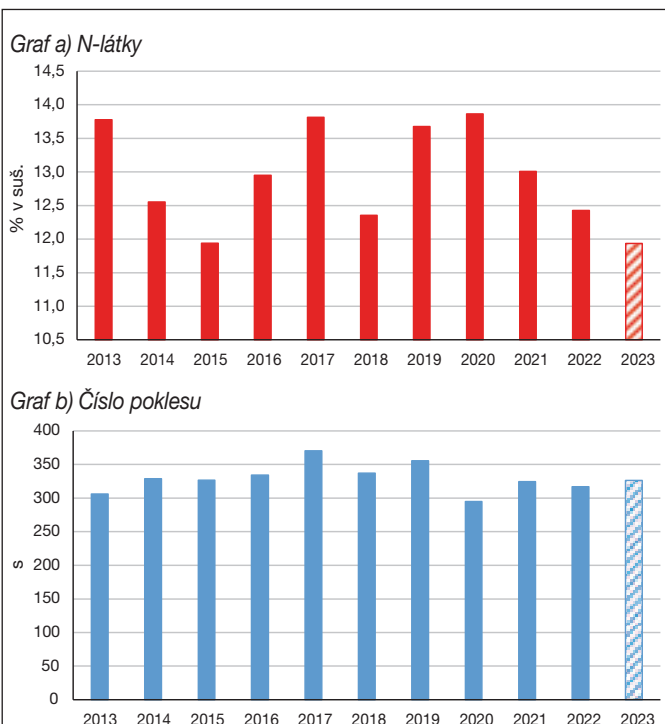
Požadavky na odrůdy B (OH – min 76,0 kg/hl, FN – 196 s, NL – 11,0 %, Zeleny – 21 ml) splnilo 7 z 8 variant s odrůdami třídy B, nesplnila pouze Lorien/v40 na OH.

Všechny 4 varianty s odrůdami C_K, tj. vhodnými pro pečivárenské zpracování, vyhověly požadavku na SEDI (max 25 ml) a FN (min 220 s), dvě na obsah NL (max 11,5 %) a pouze jedna varianta (Kalbex) na OH (min 76,0 kg/hl).

Vyhodnocení kvality podle ČSN 46 1100-2

Z celkem hodnocených 45 variant vyhovělo pouze 7 (16 %) ČSN pro pšenici pečárenskou ve všech čtyřech hodnocených parametrech (OH, FN, SEDI, NL). U nevyhovujících variant byl nejčastěji nižší Zelenyho test a/nebo objemová hmotnost. Požadavkům kladeným na pšenici pečivárenskou varianty s pečivárenskými odrůdami nevyhověly kvůli nižší objemové hmotnosti nebo měly vyšší obsah N-látek. Z ostatních odrůd by vyhověly požadavkům na pečivárenskou pšenici RGT Sacramento/v18 a Julie/v33.

Ve srovnání posledních 5 soutěžních let vyhovělo požadavkům na pečárenskou pšenici 85 % (2019), 15 % (2020), 91 % (2021) a 69 % (2022) soutěžních variant (Tabulka 5). Do tohoto hodnocení jsou zahrnuty varianty se všemi odrůdami, včetně C a C_K, na které kvalitativní požadavky kladeny buď nejsou (C) nebo jsou odlišné (C_K). Pokud by hodnocení bylo vztaženo jen na varianty s odrůdami pšenice určené pro pečárenské účely, tj. s odrůdami tříd E, A a B, je v jednotlivých letech podíl vyhovujících vzorků 97 % (2019), 21 % (2020), 100 % (2021), 97 % (2022) a v letošním roce 25 %.



Obr. 1: Průměrné hodnoty kvalitativních parametrů dosažené v Soutěžích od roku 2013

Je zřejmé, že letošní rok byl, podobně jako rok 2020, mimořádně nepříznivý pro dosažení pekárenské kvality, a to i přesto, že pokusy byly v letošním roce sklizeny před začátkem trvalejších dešťů (31. 7. 2023). Problémem byl nízký obsah bílkovin, a hlavně jejich nízká kvalita vyjádřená sedimentačním testem.

Pšenice tvrdá Tennodur splnila požadavky ČSN 46 1100-3 kladené na pšenici tvrdou na OH (min 78 kg/hl) a NL (min 11,5 %), nesplnila však požadavek na FN (min 220 s) a sklovitost (podíl sklovitých zrn min 73 %).

/Recenzováno/

Poděkování

Výsledky byly získány s využitím institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotestu fyto, s.r.o. (MZE-RO1123).

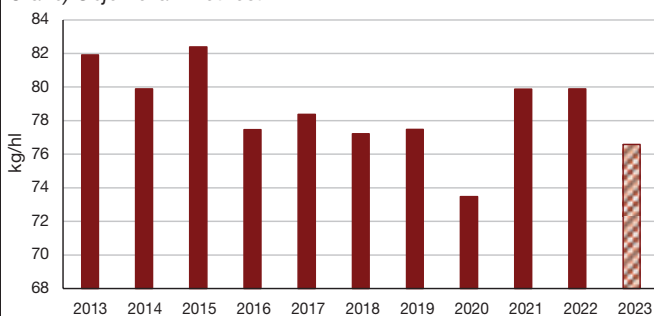
Tab. 4: Porovnání kvality nejčastěji zastoupených odrůd. Průměr ± směrodatná odchylka

Odrůda	Počet variant	N-látky	Číslo poklesu	OH	Zeleny	HTZ
		(%)	(s)	(kg/hl)	(ml)	(g)
RGT Sacramento	5	11,7 ± 0,5	322 ± 26	76,9 ± 1,0	23 ± 3	48,2 ± 2,1
LG Mondial	4	12,1 ± 0,5	342 ± 17	76,1 ± 1,8	25 ± 1	48,7 ± 0,2
Revolver	4	11,9 ± 0,2	376 ± 25	76,4 ± 1,3	38 ± 2	42,2 ± 2,5

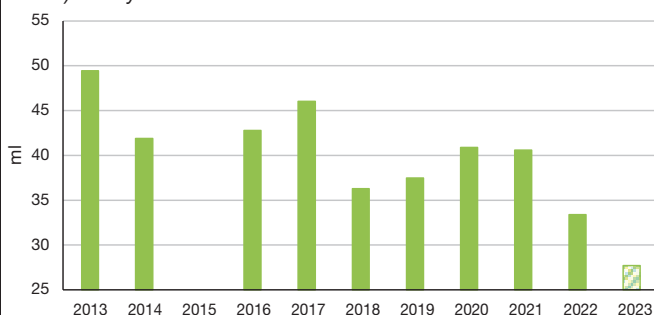
Tab. 5: Podíl soutěžních variant v letech 2019–2022 vyhovujících požadavkům ČSN na pšenici pekárenskou

	2019	2020	2021	2022	2023
Ze všech variant	85%	15%	91%	69%	16%
Z variant s odrůdami tříd E, A, B	97%	21%	100%	97%	25%

Graf c) Objemová hmotnost



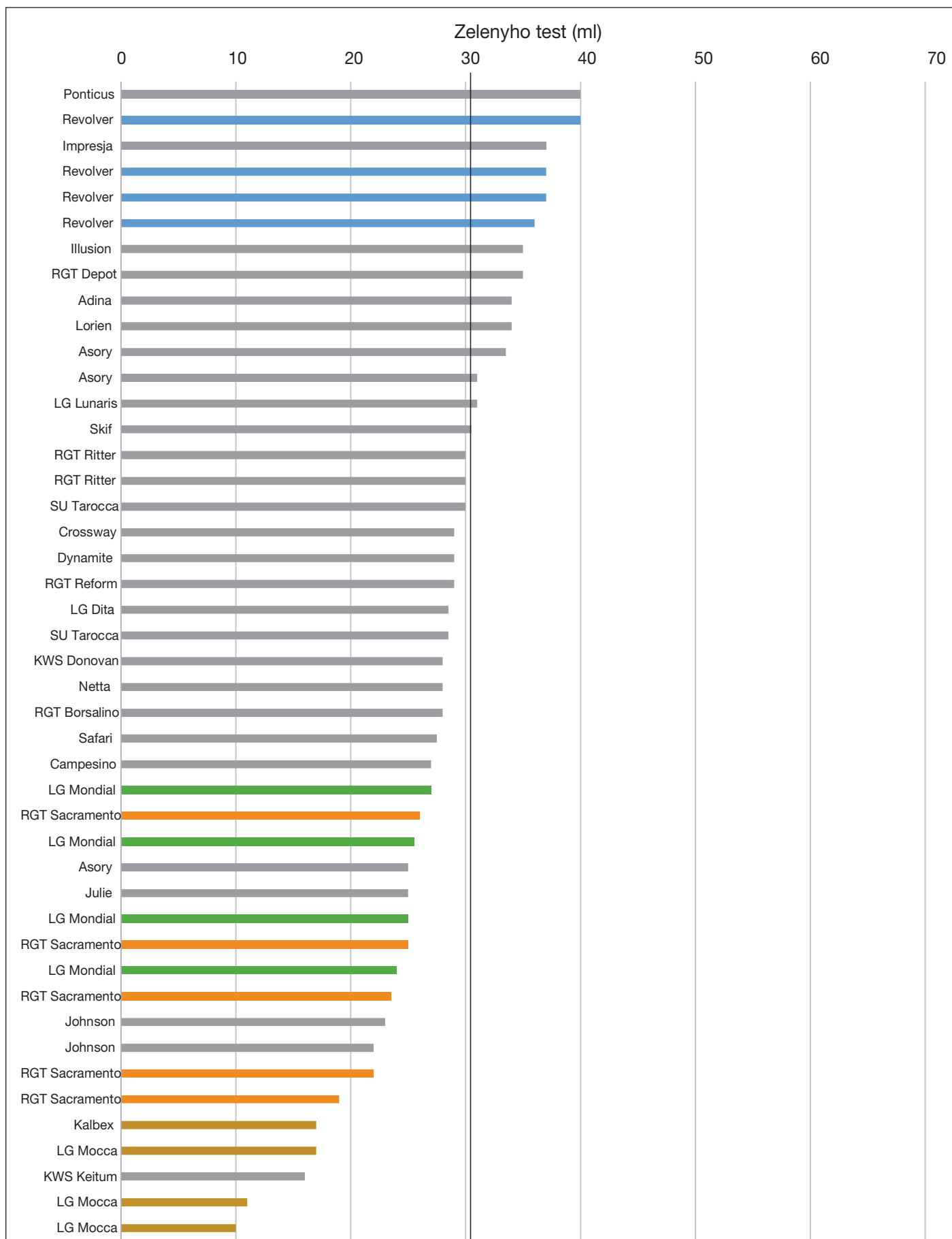
Graf d) Zeleného testu



Pozn. V roce 2015 nebyl Zelený test hodnocen.

Obr. 1: Průměrné hodnoty kvalitativních parametrů dosažené v Soutěžích od roku 2013





Obr. 2: Hodnoty sedimentačního testu u 45 variant pšenice seté v Soutěži technologii Kroměříž 2023. Jsou vyznačeny odrůdy LG Mondial, Revolver, RGT Sacramento a pečivářské (C₄).