

Kvalita odrůd ozimé pšenice v polním pokusu v Kroměříži v roce 2021

(Quality of winter wheat varieties in field trial in Kroměříž in 2021)

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

Souhrn: Byla hodnocena zpracovatelská kvalita a výnos 114 odrůd ozimé pšenice pěstovaných dvěma intenzitami pěstování v polním pokusu v Kroměříži ve vegetační sezóně 2020/2021. Extenzivní technologie: 116 kg N/ha, bez ošetření fungicidy a aplikace morforegulátorů, inokulace klasů patogenem *Fusarium culmorum*; intenzivní technologie: 146 kg N/ha, dvě aplikace fungicidů, čtyři aplikace morforegulátorů, bez inokulace. V intenzivní technologii byl výnos vyšší v průměru o 13 % a statisticky významně lepší byly všechny kvalitativní parametry (obsah dusíkatých látek, Zelenýho test, objemová hmotnost, HTZ), kromě čísla poklesu. Reakce jednotlivých odrůd na změnu intenzity se lišily. Výnos v intenzivní variantě se pohyboval u jednotlivých odrůd mezi 89-143 % výnosu extenzivní varianty. Kvalita bílkovin (Zelenýho test) se zlepšila zejména u odrůd s dobrou kvalitou (třída E). Nárůst objemové hmotnosti se projevil zejména u odrůd, které měly v extenzivní technologii hodnoty objemové hmotnosti nízké a byly více napadeny klasovými fuzárii. Dosažená kvalita jednotlivých odrůd korespondovala v zásadě s jejich zařazením do kvalitativních tříd.

Klíčová slova: pšenice, technologie pěstování, výnos, kvalita, odrůda, obsah bílkovin, objemová hmotnost, číslo poklesu

Abstract: The yield and technological quality of 114 varieties of winter wheat grown in the 2020/2021 growing season in a field experiment in Kroměříž under two cropping intensities were evaluated. Extensive level: 116 kg N/ha, without fungicide treatment and application of growth regulators, ears were inoculated with the pathogen *Fusarium culmorum*; intensive level: 146 kg N/ha, two fungicide applications, four applications of growth regulators, without inoculation. In the intensive level, the yield was 13 % higher on average and all quality parameters (nitrogen content, Zeleny test, bulk density, HTZ) were statistically significantly better except for the Falling number. The response of the different varieties to the change in crop management level varied. The yield in the intensive level ranged for individual varieties between 89-143% of the yield of the extensive level. Protein quality (Zeleny test) improvement was observed especially for the varieties with good quality (category E). Positive effect on the bulk density was apparent mainly for varieties with low bulk density values in extensive level and/or varieties more affected by fusarium head blight. The achieved quality of individual varieties corresponded in principle with their classification into official quality classes.

Key Words: wheat, crop management, yield, quality, protein content, bulk density, Falling number

Úvod

Pšenice je s ohledem na osetou plochu nejpěstovanější plodinou vůbec, a to jak u nás, tak i v celosvětovém měřítku. Důvody jsou prozaické – pěstování pšenice je poměrně snadné, úroda se dobře skladuje i transportuje a z nutričního hlediska poskytuje zrno pšenice člověku téměř všechny potřebné živiny. V České republice představuje pšenice jednu z nejvýznamnějších tržních komodit, která zásadně ovlivňuje ekonomiku zemědělských podniků. Její plochy se u nás pohybují mezi 840 a 780 tis. ha a produkce kolísá v závislosti na ročníku mezi 3,5 až 5,5 mil. tun. V roce 2021 byla podle odhadu ČSÚ ze září 2021 sklizňová plocha pšenice 785 tis. ha a celková sklizeň činila 4,94 mil. tun s průměrným hektarovým výnosem ve výši 6,30 t/ha. Výnosy ve sklizni pšenice roku 2021 jsou v celorepublikovém pohledu o přibližně 0,16 t/ha vyšší oproti roku 2020, ale zaostávají o 0,16 t/ha za průměrem výnosové rekordních tří let 2014–2016, který byl 6,46 t/ha. Kvalitu pšenice sklizně 2021 v ČR ve srovnání s rokem 2020 lze hodnotit jako mírně lepší v objemové hmotnosti (OH), horší v čísle poklesu (FN) a v obsahu bílkovin (NL). Ve srovnání s průměry kvalitativních parametrů z pěti předcházejících let (2016–2020) byla však kvalita sklizně 2021 horší ve všech parametrech (Jirsa *et al.*, 2021) a potvrzuje se tak fakt, že z hlediska kvality pšenice jsou dosahovány lepší výsledky spíše v letech sušších.

Tvorbu výnosu a kvalitu zrna ozimé pšenice lze do určité míry ovlivnit správně zvolenou pěstební technologií tvořenou různými agrotechnickými zásahy (předplodina, zpracování půdy) a dalšími vstupy (hnojení, ošetření fungicidy, použití regulátorů růstu apod.). Ty je zapotřebí optimalizovat ve vztahu k průběhu počasí a stanovištním podmínkám. Cílem je efektivním vynaložením

vstupů docílit přijatelné rentability pěstování, jednoduše řečeno, vyprodukovat více s málem. K pragmatickým ekonomickým důvodům omezování a racionalizace vstupů se o přidružení stále neodbytněji hlásí další argument, a tím je ohled na životní prostředí, ať již vynucovaný legislativně nebo uplatňovaný z vlastního přesvědčení. Jednou z cest vedoucích k oběma cílům je zaměřit se na lepší využití potenciálu odrůd. V současné době je u nás k dispozici pro pěstování více než 100 odrůd. Vzhledem k jejich rychlé obměně jsou to všechno odrůdy moderní, vyšlechtěné za pomoci nejnovějších biotechnologických poznatků a každá z nich se vyznačuje určitými unikátními vlastnostmi, pro které byla k pěstování povolena. Liší se od sebe nejen kvalitou zrna a výnosovým potenciálem, ale také odolností k chorobám a k nepříznivým podmínkám, schopností rozdílně využít živiny dodané v různou dobu, mohou mít různé půdní preference a nároky na klimatické podmínky. Aby bylo možné tyto odlišnosti v praxi využít, je potřeba chování jednotlivých odrůd dobře znát, což není v našich podmínkách kvůli počtu nových odrůd, jejich rychlé obměně a rozdílu v podmínkách mezi ročníky a lokalitami snadný úkol. Slouží k tomu také agrotechnické pokusy zakládáné se širokým sortimentem odrůd v Zemědělském výzkumném ústavu v Kroměříži, každoročně od roku 2014.

Materiál a metody

Pokus se 114 odrůdami ozimé pšenice byl založen na podzim 2020 v Kroměříži po předplodině řepce, ve dvou technologiích pěstování. Kvalita zrna byla hodnocena u dvou kontrastních technologií: extenzivní (ext): 116 kg N/ha, bez fungicidů a regulátorů a intenzivní (int): 146 kg N/ha, 2× fungicid, 4× regulátor

(Tab. 1). U extenzivní varianty byla ve fázi kvetení (BBCH 65) provedena inokulace klasů patogenem *Fusarium culmorum*, ve fázi BBCH 75 (mléčná zralost) bylo provedeno hodnocení napadení klasovými fuzárii. Pokus byl sklizen dne 24. 7. 2021, byl vyhodnocen výnos a kvalita pšenice podle požadavků ČSN 46 1100-2 pro pšenici pekárenskou, tj. objemová hmotnost (OH), číslo poklesu (FN), obsah N-látek (NL), sedimentační index (Zelenýho test – SEDI) a hmotnost tisíce zrn (HTZ). Statistické porovnání intenzit pěstování bylo provedeno párovým *t*-testem, jako významné je považováno $p < 0,05$. Agrotechnika těchto pokusů zůstává v jednotlivých letech podobná, s určitými modifikacemi na podmínky ročníku. Spektrum odrůd je vzhledem k průběžnému zařazování nových odrůd částečně proměnlivé. Pokusy v roce 2021 nebyly polehlé.

Výsledky a diskuse

Výnosy odrůd a vliv technologie na výnos

Průměrný výnos odrůdového pokusu byl v roce 2021 o něco vyšší než v roce 2020, avšak nedosahoval rekordní rovně let 2014 a 2016 (Obr.1), což koresponduje i se situací v rámci celé ČR. V intenzivní variantě byl průměr odrůd 13,0 t/ha, pro jednotlivé odrůdy se pohyboval od 9,7 t/ha po 15,7 t/ha (Tab. 2). Nejvyšší výnosy v intenzivní variantě měly odrůdy v sestupném pořadí od nejvyššího: LG Mocca (15,7 t/ha) > Safari > KWS Keitum > LG Dita > Sally > Johnson > LG Imposanto > Partner > RGT Depot > Mercedes > KWS Donovan > Pepper > RGT Sacramento (14,4 t/ha). Průměrný přírůstek výnosu těchto

13 odrůd v intenzivní variantě oproti variantě extenzivní byl 22%. V extenzivní variantě byl průměr odrůd 11,6 t/ha, pro jednotlivé odrůdy se výnos pohyboval od 8,1 t/ha po 14,1 t/ha. Nejvyšší výnosy v extenzivní variantě měly odrůdy LG Absalon (14,1 t/ha) > IS Conditor > Mv Ménrot > Dagmar > Steffi > LG Mocca > Chevignon > Airbus > Aloisius > Mercedes > Sally (13,0 t/ha). Tyto odrůdy měly přírůstek výnosu v intenzivní variantě v průměru necelá 4%. V obou technologiích měly vysoký výnos odrůdy LG Mocca (ext 13,7 t/ha, int 15,7 t/ha; +15%), Mercedes (ext 13,2 t/ha, int 14,4 t/ha; +9%) a Sally (ext 13,1 t/ha, int 14,7 t/ha; +13%). Rozdíl mezi průměry technologií (1,46 t/ha, 13%) je statisticky průkazný. Vyšší intenzita vedla ke zvýšení výnosu u většiny odrůd (u 103 ze 114, tj. 90 %), nejvíce u RGT Ritter: ext 9,6 t/ha, int 13,8 t/ha (zvýšení o 43 %). U pěti odrůd byl výnos v obou technologiích srovnatelný (± 1 %), u šesti odrůd nižší, nejvíce u odrůdy Activus: ext 12,8 t/ha, int 11,4 t/ha (-11 %). Zvýšení intenzity vedlo k menšímu přírůstku výnosu u těch odrůd, které v extenzivní technologii dosáhly dobrého výnosu. Dokládá to záporný, statisticky významný korelační koeficient (-0,50) mezi změnou výnosu a výnosem v extenzivní technologii.

Tab. 1: Přehled agrotechnických událostí při vedení pokusu v extenzivní (E) a intenzivní (I) technologii pěstování

Datum	Intenzita	Aplikace
před setím	E+I	Základní hnojení 200 kg (NPK 15:15:15)
22.10.20	E+I	Setí
09.12.20	E+I	TRINITY 2 l/ha
02.03.21	E+I	I. Regenerační přihnojení LAD 27 % – 110 kg/ha
25.03.21	E+I	II. Regenerační přihnojení LAD 27 % – 110 kg/ha
31.03.21	I	Regulátoru růstu na podporu odnoží STABILAN 0,6 l/ha
24.04.21	I	Regulátoru růstu CYCOCEL 1 l/ha
03.05.21	E+I	SEKATOR PLUS 0,6 l/ha
04.05.21	I	Produkční přihnojení LAD 27 % – 110 kg/ha
12.05.21	I	VARIANO XPRO 1,25 l/ha + MODDUS 0,4 l/ha
26.05.21	E+I	AXIAL PLUS 0,6 l/ha
01.06.21	I	CERONE 0,5 l/ha + NEXIDE 0,1 l/ha
02.06.21	E	NEXIDE 0,1 l/ha
09.06.21	E+I	Kvalitativní hnojení – LAD 27 % = 100 kg N/ha
15.06.21	E	inokulace <i>Fusarium culmorum</i> , 0,5 ml konidii/ml
14.06.21	I	ELATUS ERA 1 l/ha
15.06.21	E+I	NEXIDE 0,1 l/ha



Zypar®

proti
dvouděložným plevelům
v ozimech a jařinách

Herbicid bez omezení, jednoduchá evidence

**Aplikace ve všech OP II a na svazích,
možnost použití i ve vysoké růstové
fázi obilniny, bez omezení pro
následné plodiny, atd...**



Info: 602 275 038

Tab. 2: Kvalita 114 odrůd ozimé pšenice pěstované v extenzivní a intenzivní technologii pěstování

Odrůda	Třída	extenzivní							intenzivní					
		HTZ (g)	OH (kg/hl)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)	Fuzária klas	HTZ (g)	OH (kg/hl)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)
Activus	A	47,0	82,1	390	13,0	38	12,76	0	46,0	81,5	331	13,7	50	11,38
Adina	A	49,4	81,1	421	13,8	42	12,58	0	44,1	79,2	404	13,7	45	12,16
Advokat	A/B	36,5	79,6	359	13,3	36	10,57	**	37,8	80,3	368	13,4	38	11,95
AF Jumiko	B	31,0	79,8	412	14,3	25	8,59	0	31,5	78,6	365	14,4	24	10,20
AF Oxana	B	40,7	73,6	426	14,4	41	8,31	**	43,3	77,3	463	14,8	58	10,74
AF Zora	B	41,1	77,4	324	15,4	32	8,06	0	42,7	77,7	335	15,7	32	9,71
Airbus	E	38,8	81,1	407	12,8	37	13,30	0	39,4	82,8	377	13,6	49	13,62
Aloisius	A	44,5	82,3	419	13,4	37	13,22	0	43,7	82,4	400	13,7	43	13,13
Amandus	B	47,1	81,9	268	13,3	32	11,09	0	49,3	83,2	265	14,1	37	11,50
Angelus	A	38,8	79,5	285	13,6	53	11,39	**	37,8	81,6	356	14,6	66	12,29
Annie	E	44,1	80,0	414	14,2	40	10,38	**	46,4	82,5	424	14,9	60	11,02
Apexus	A	47,2	82,7	394	13,0	40	11,39	0	46,8	83,1	333	13,7	48	11,97
Apostel	A	45,3	80,6	411	13,0	38	10,64	**	44,0	80,7	384	13,1	40	12,70
Artist	B	36,8	79,0	425	13,6	41	11,45	*	35,8	78,7	405	13,3	42	13,58
Askaban	A	43,1	76,0	416	13,2	37	10,71	***	44,6	81,3	367	14,3	52	12,08
Asory	A	39,3	77,7	418	12,8	32	12,15	*	41,0	80,4	400	12,7	36	12,88
Atuan	B	35,9	76,3	349	12,2	32	11,83	**	40,5	79,3	329	12,8	40	13,21
Aurelius	E	43,1	84,1	365	14,5	65	11,65	0	42,1	84,2	360	14,8	66	11,76
Balitus	A	44,2	78,6	349	12,3	35	11,75	0	44,1	79,6	324	13,0	42	11,96
Baracuda	C	31,8	73,3	383	12,6	30	9,83	***	34,8	77,3	361	13,3	35	12,81
Barranco	E	44,1	79,4	391	14,4	51	8,95	***	43,5	80,5	397	14,3	54	12,10
Benchmark	B	31,9	70,1	417	13,6	30	10,56	**	32,2	73,7	398	13,8	31	12,64
Bernstein	E	39,0	79,6	401	14,0	48	10,06	**	42,1	83,9	385	14,6	60	12,62
Bodyček	A	38,5	81,4	357	11,8	34	10,76	0	38,3	81,3	368	12,4	40	11,93
Bonanza	C	36,7	76,3	358	12,6	36	12,15	*	42,2	78,7	354	12,9	40	12,56
Butterfly	E	45,4	76,8	373	14,5	47	10,36	*(*)	47,9	80,3	360	13,9	58	12,79
Campesino	B	39,0	76,5	375	11,3	25	12,42	*	36,7	78,5	344	11,6	28	11,88
Centurion	A	45,6	80,3	369	13,3	36	12,57	*	47,7	80,6	335	14,0	42	12,22
Collector	C	37,6	77,0	389	12,2	27	12,37	*	41,6	78,9	360	12,9	31	13,91
Comandor	A	35,7	77,0	400	13,3	35	11,57	**	38,5	80,0	403	14,4	44	13,63
Crossway	A	36,1	76,0	376	12,9	33	12,76	**	37,1	79,6	365	12,7	38	14,04
Dagmar	A	45,3	82,6	383	12,5	40	13,72	0	46,6	83,2	347	13,2	43	13,14
Dancing Queen	C _K	41,1	78,6	134	13,5	23	11,28	***	42,4	78,4	121	13,6	23	13,34
Elixer	C _K	32,9	74,8	352	12,5	20	11,60	**	36,2	78,8	331	12,8	20	14,25
Energo	E	44,7	83,8	385	13,9	54	11,24	*	44,3	84,4	353	14,4	62	12,10
Expo	E	33,8	74,9	383	14,2	39	9,44	**	40,0	80,8	382	13,9	50	10,88
Fakir	A	41,0	80,7	406	13,8	57	11,40	0	40,2	79,3	394	14,1	56	12,07
Fenomen	A	41,9	77,8	408	13,0	34	11,13	*	41,8	82,3	381	13,3	43	12,75

Tab. 2 (pokračování): Kvalita 114 odrůd ozimé pšenice pěstované v extenzivní a intenzivní technologii pěstování

Odrůda	Třída	extenzivní							intenzivní					
		HTZ (g)	OH (kg/ha)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)	Fuzária klas	HTZ (g)	OH (kg/ha)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)
Frisky	C	34,9	77,1	360	12,7	28	12,67	**	38,2	79,1	304	12,7	20	14,07
Gallixe	C _K	32,3	75,6	340	12,7	20	12,77	*	32,2	76,8	345	13,6	23	13,08
Gaudio	A	41,6	82,7	397	12,7	37	12,12	**	40,8	81,9	366	13,6	40	13,87
Genius	E	36,4	79,5	414	13,4	40	12,20	**	39,7	81,4	405	14,0	50	12,58
Gentleman	B	38,2	74,9	382	13,0	28	11,27	***	43,9	80,9	387	12,5	30	12,59
Gordian	B	33,3	73,8	392	13,2	25	10,06	***	38,9	79,5	367	12,2	28	11,92
Grizzly	C	47,8	78,8	359	11,9	23	12,26	*	49,5	80,3	340	12,5	26	12,75
Hansel	C _K	29,6	76,6	366	13,6	26	11,78	*	32,0	79,5	361	13,5	24	14,22
Chevignon	C	40,4	77,7	401	12,3	28	13,42	*	39,7	78,9	392	12,8	32	13,20
Chiron	A	36,1	77,6	396	12,7	35	10,58	*	40,0	80,6	380	13,3	40	11,61
Illusion	A	46,0	80,3	282	14,0	35	12,25	*	45,6	81,7	242	14,0	40	13,42
IS Agilis	E	46,0	82,9	328	13,8	47	10,23	0	45,2	81,9	323	14,8	59	11,02
IS Carrier	E	45,9	80,5	355	14,9	65	10,57	*	47,3	80,9	382	14,8	68	11,31
IS Conditor	C _K	40,5	77,9	299	12,8	18	13,97	**	42,5	79,2	268	13,1	20	14,23
IS Danubius	E	49,4	78,5	329	14,1	60	10,24	*(*)	50,4	77,9	308	14,5	46	11,33
IS Dimenzio	A	46,7	79,5	332	14,2	66	11,26	*	45,8	79,7	318	13,9	69	12,63
IS Rubicon	B/C	49,0	76,1	400	12,3	37	12,13	*	48,6	76,9	403	12,9	45	13,62
Izalco CS	E	35,6	83,4	403	14,6	59	10,16	0	35,5	83,4	371	14,5	60	11,60
JB Asano	A	43,9	77,9	375	12,4	29	12,17	*	44,0	80,2	386	13,1	36	12,84
Johnson	C	33,5	70,2	374	12,2	23	12,77	**	38,4	77,3	351	12,7	37	14,70
Julie	E	45,3	80,6	363	13,1	46	11,49	0	46,1	80,9	342	13,2	49	12,46
Kamerad	B	35,9	74,8	393	13,9	30	11,04	**	39,1	78,5	375	13,8	31	14,08
KWS Donovan	B	40,0	78,1	373	12,5	29	11,85	***	42,0	81,5	357	12,7	35	14,38
KWS Elementary	A	38,3	80,9	407	13,2	42	11,43	**	38,0	80,7	401	13,6	45	12,77
KWS Keitum	C	42,6	74,1	263	12,4	23	12,19	**	49,1	79,3	246	12,7	25	15,01
KWS Silverstone	B	46,9	79,5	403	12,0	30	11,92	***	45,4	79,6	393	12,3	30	14,26
LG Absalon	A	39,1	81,7	408	12,8	34	14,11	*	39,7	82,5	358	13,1	38	14,30
LG Dita	A	39,1	76,8	400	12,4	29	12,45	**	42,2	79,5	383	13,1	31	14,91
LG Imposanto	A	37,4	76,5	372	12,4	35	11,73	**	44,1	79,8	352	12,7	40	14,64
LG Initial	A	30,1	70,8	369	13,3	31	10,61	***	37,6	78,1	336	13,8	40	13,50
LG Keramik	B	34,5	73,3	384	12,7	34	11,33	***	39,4	78,7	373	13,0	43	13,95
LG Magirus	E	38,8	73,6	403	15,5	45	9,91	***	43,1	78,5	383	15,6	57	12,39
LG Mocca	C _K	38,0	72,9	331	13,1	15	13,67	***	43,9	79,6	295	12,6	16	15,72
LG Orlice	B	35,1	73,9	387	13,1	30	11,09	***	45,6	76,4	335	13,6	35	13,78
Liseta	A	46,8	80,6	398	12,8	31	12,20	**	46,3	81,6	317	13,4	40	14,08
Lorien	B	48,1	77,2	358	13,0	29	12,78	0	46,0	77,8	285	13,5	38	13,79
Matchball	A	35,4	76,9	433	12,3	25	11,36	*	37,1	79,4	399	12,3	26	13,50
Megan	A	44,7	80,8	387	13,1	32	11,92	0	42,9	80,4	358	13,9	39	12,58

Tab. 2 (pokračování): Kvalita 114 odrůd ozimé pšenice pěstované v extenzivní a intenzivní technologii pěstování

Odrůda	Třída	extenzivní							intenzivní					
		HTZ (g)	OH (kg/ha)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)	Fuzária klas	HTZ (g)	OH (kg/ha)	FN (s)	NL (%)	SEDI (ml)	Výnos (t/ha)
Mercedes	C	51,1	81,1	278	11,6	17	13,20	*	51,8	82,0	236	12,5	19	14,38
Moschus	E	38,9	79,0	402	14,9	58	12,41	**	43,0	81,4	405	15,3	63	13,01
Mv Felleg	E	40,0	82,2	365	14,2	47	11,56	0	39,2	82,3	359	14,4	56	12,28
Mv Ménrót	A	45,0	83,1	401	13,4	41	13,87	0	44,2	83,3	412	13,6	43	14,30
Mv Nádor	A	47,8	80,1	390	15,0	34	12,71	0	43,1	81,2	414	15,3	37	12,99
Mv Tarsoly	A	39,6	78,1	409	14,5	42	11,35	**	40,1	78,8	404	14,7	45	12,63
Novatus	A/B	37,6	80,6	342	13,4	53	12,49	*	38,7	81,0	282	13,8	57	12,42
Partner	B	35,7	74,6	356	13,7	34	12,06	***	39,2	78,8	374	13,4	34	14,59
Patras	A	41,3	74,7	420	12,2	30	12,28	*	44,9	78,2	404	12,7	35	12,97
Pepper	C	33,0	73,9	348	12,3	23	11,48	***	35,8	78,0	342	12,9	23	14,37
Piruetta	A	40,8	81,7	351	12,1	32	12,73	*	42,2	82,1	376	12,9	38	12,56
Ponticus	E	40,7	76,5	437	14,5	43	11,16	***	41,7	80,1	434	14,8	64	13,96
Rebell	A	34,9	73,2	434	13,7	30	10,41	**	40,5	78,1	412	14,3	34	13,08
Registana	B	46,4	80,0	323	12,2	35	12,07	**	48,5	81,2	303	12,9	22	13,38
RGT Aktion	A	37,3	73,4	416	13,3	32	9,77	***	41,6	78,8	376	13,5	41	12,88
RGT Borsalino	A	40,5	81,8	345	12,1	27	10,93	0	40,8	82,7	326	12,7	33	12,90
RGT Cesario	B	37,3	77,6	407	12,6	32	11,78	**	36,3	79,7	405	13,6	42	13,21
RGT Depot	A	41,2	72,1	421	13,2	28	10,38	***	46,0	77,4	400	13,9	45	14,50
RGT Reform	A	41,9	77,0	428	13,0	36	11,83	***	40,7	80,8	409	13,6	42	14,31
RGT Ritter	A	39,0	71,8	406	12,9	28	9,64	***	46,6	79,5	392	13,6	36	13,79
RGT Sacramento	C	44,1	80,6	404	11,8	24	12,17	0	40,1	80,3	378	12,8	30	14,35
RGT Specialist	B	41,2	78,1	397	12,2	28	11,37	*	39,8	78,7	392	12,3	32	12,12
RGT Venezia	A	45,4	80,6	414	12,2	30	12,16	0	42,5	81,8	393	13,4	38	13,69
Safari	B	40,8	74,3	300	12,2	25	11,25	***	41,5	80,3	244	13,1	30	15,33
Sally	A	45,6	79,8	378	11,9	29	13,07	*	46,9	80,9	352	12,8	37	14,71
Skif	A	44,9	73,0	387	12,9	30	11,49	**	42,1	78,5	352	12,8	34	13,89
Sofru	A/B	38,3	80,6	448	13,2	37	11,93	0	38,6	80,1	413	13,5	39	13,09
Solindo CS	B	38,1	81,8	397	13,0	32	12,05	0	36,9	81,4	373	13,6	36	12,61
Somtuoso CS	B	36,8	80,6	418	12,7	30	11,31	0	38,7	81,0	373	12,7	30	12,23
Sosthene	A	35,5	77,6	429	12,6	34	10,84	**	35,0	78,7	419	13,0	35	11,63
Steffi	B	44,2	80,5	291	11,6	25	13,68	**	41,8	79,5	242	12,5	27	14,09
Tiberius	B	41,6	81,9	417	13,2	35	10,56	*	40,5	82,0	405	13,5	37	12,25
Tonnage	C	40,8	74,9	367	11,6	16	10,62	***	41,1	76,8	278	11,6	18	14,27
Turandot	A	48,2	79,2	381	12,8	34	12,16	*	48,0	79,4	274	13,7	41	12,92
Vanessa	C	38,8	71,3	316	11,4	20	12,24	**	43,7	75,7	314	12,4	22	14,30
Viriato	A	46,4	82,0	413	12,3	28	11,50	0	44,6	82,6	389	13,4	35	13,24
Wilejka	A	38,1	80,1	383	14,8	38	9,92	**	40,0	84,1	364	15,3	50	11,93
WPB Calgary	B	39,0	75,2	400	12,9	28	11,74	**	42,2	78,9	376	12,6	35	13,00

Z dosavadních pokusných let 2014–2021 měla vyšší intenzita pěstování nejmenší výnosový efekt v roce 2017, a to zvýšení v průměru odrůd o pouhých 2 % (Obr. 1). Důvodem bylo zejména sucho, kvůli kterému nebyly rostliny schopny využít dodanou výživu, ze stejné příčiny se výrazněji neprojevil ani efekt morforegulace, ani aplikovaných fungicidů. Výnosy odrůdového pokusu byly roce 2017 nízké v obou technologiích, průměrný výnos patří spolu s rokem 2018 k nejnižším z pokusných let. Naopak největší výnosový efekt mělo zvýšení intenzity ve vlhkém roce 2020, kdy v průměru všech odrůd činil přírůstek na výnosu v intenzivní variantě 34 %, u pětiny odrůd to bylo dokonce více než 50 %. Důvodem byla zejména vysoká úroveň napadení chorobami, a to zejména klasovými fuzárií, které bylo podpořeno v extenzivní variantě umělou infekcí, pozitivně se projevila jak zvýšená dávka dusíku, tak i aplikace morforegulatorů.

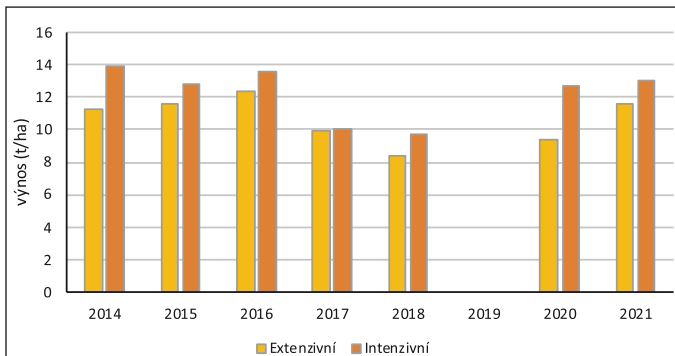
Obsah N-látek (NL)

Průměrná hodnota obsahu NL v zrně pšenice odrůd pěstovaných extenzivní technologií byla 13,1 % (odrůdové rozmezí od 11,3 % do 15,3 %), v intenzivní technologii 13,5 % (rozmezí od 11,6 % do 15,7 %) (Tab. 2). Rozdíl 0,4 % je statisticky průkazný. Přibližně tři čtvrtiny odrůd (81 ze 114, tj. 71 %) měly v intenzivní technologii obsah NL vyšší (o 0,2–1,5 %), 7 odrůd mělo v intenzivní technologii obsah NL nižší (o 1,0–0,2 %) a u 23 odrůd nemělo zvýšení technologie na obsah NL žádný vliv (rozdíl max 0,2 %). Na Obr. 2 jsou znázorněny reakce odrůd na různou úroveň pěstování pro odrůdy s nejmenším ($\leq -0,3$ %) a největším ($\geq 1,0$ %) rozdílem v obsahu NL mezi technologiemi.

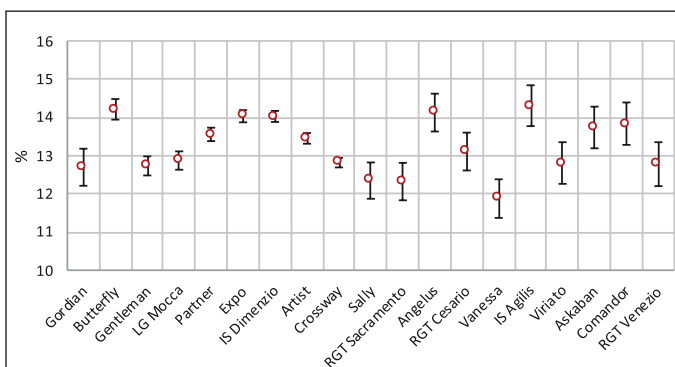
Mezi obsahem NL v zrně pšenice a výnosem obecně platí negativní korelační závislost, tj. při vyšších výnosech jsou obsahy NL v zrně nižší. Tento známý vztah se projevil i v tomto odrůdovém pokuse: Mezi obsahem NL a výnosem v rámci celého souboru odrůd je korelační koeficient záporný a statisticky průkazný ($-0,48$). Nebyl však pozorován negativní dopad zvýšení výnosu v intenzivní variantě na obsah NL, jako tomu bylo v roce 2020, kdy významné zvýšení výnosu v intenzivní variantě (v průměru o 34 %, u jednotlivých odrůd o 5–167 %) bylo u části odrůd doprovázeno významně nižším obsahem NL v zrně. V pokusech v roce 2021 byl u 26 odrůd v intenzivní technologii vyšší jak výnos, tak také obsah NL. Např. výnos vyšší o více než 20 % a zároveň obsah NL vyšší o 0,6 % a více měly v intenzivní technologii odrůdy LG Dita, Bernstein, Baracuda, RGT Depot, RGT Ritter a Safari. Odrůdy Vanessa, Viriato a Comandor měly obsah NL vyšší o 1 % a více a zároveň výnos vyšší 15–20 %.

Norma pro potravinářskou pšenici požaduje u pekárenských odrůd obsah NL min 11,5 %. V intenzivní technologii tento požadavek splnily všechny odrůdy, v extenzivní nesplnily dvě odrůdy – Campesino (11,3 %) a nepekárenská odrůda Vanessa (11,4 %), na kterou se požadavek na minimální obsah NL nemusí vztahovat. U odrůdy Campesino může souviset nižší obsah NL v extenzivní variantě s vysokým dosaženým výnosem (12,4 t/ha). Obsah NL vyšší než 14,0 % v intenzivní variantě mělo 25 odrůd, obsah vyšší než 15,0 % pět odrůd – Moschus (15,3 %), Mv Nádor (15,3 %), Wilejka (15,3 %), LG Magirus (15,6 %) a AF Zora (15,7 %).

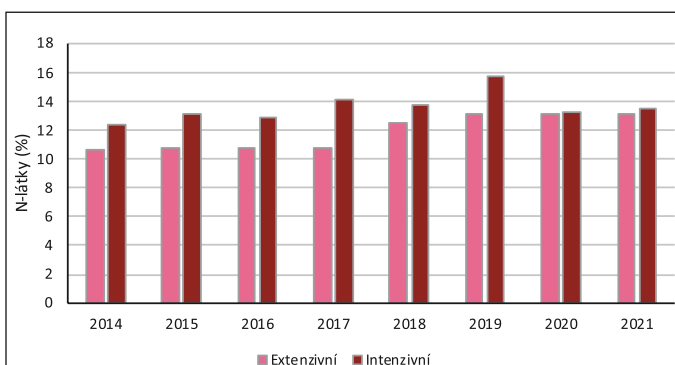
V roce 2021 byl rozdíl průměrných hodnot obsahu NL mezi intenzitami pěstování druhý nejmenší z předcházejících pokusných let (po roce 2020 – obr. 3), zatímco efekt na výnos byl střední. Největší rozdíl průměrných hodnot obsahu NL mezi intenzitami byl v roce 2017 (ext 10,7 %, int 14,1 %), v tomto roce však nemělo zvýšení intenzity téměř žádný efekt na výnos.



Obr. 1: Výnos v odrůdovém pokusu v intenzivní a extenzivní technologii pěstování v roce 2021 ve srovnání se stejnými pokusy v letech 2014–2020. V roce 2019 nebyl výnos hodnocen kvůli poškození parcel hraboši



Obr. 2: Obsah N-látek u odrůd s největšími rozdíly mezi technologiemi pěstování. Obsah NL v jednotlivých technologiích je znázorněn koncovými body úseček, bod uprostřed úsečky = průměrná hodnota, bod bez výplně = pokles v intenzivní technologii, body s výplní = nárůst v intenzivní technologii



Obr. 3: Průměrné hodnoty obsahu N-látek v odrůdovém pokusu s intenzivní a extenzivní technologií pěstování v letech 2014–2021

Číslo poklesu (FN)

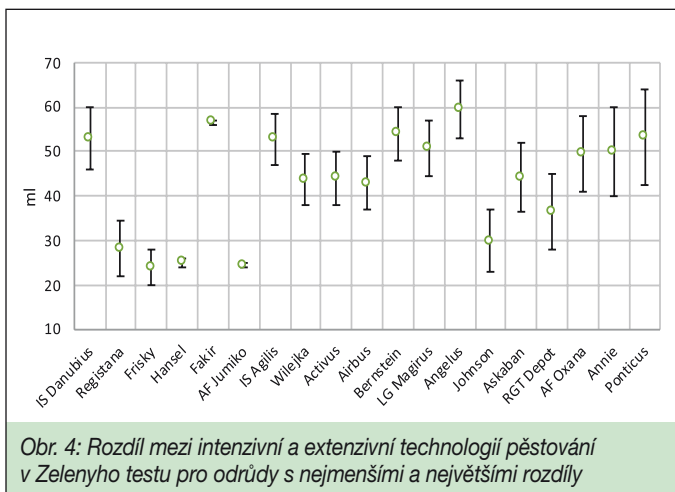
Číslo poklesu bylo v celém pokusu vysoké. Průměr v extenzivní technologii byl 377 s, v intenzivní 358 s. Rozdíl mezi technologiemi (19 s) je statisticky průkazný, z hlediska potravinářské kvality pšenice však při takto vysokých hodnotách význam nemá. Požadavek normy pro potravinářskou pšenici (min 220 s) splnily všechny odrůdy v obou technologiích, s výjimkou odrůdy Dancing Queen (C_K) (ext 134 s, int 121 s).

Jednotlivé odrůdy reagovaly na změnu intenzity různě. U většiny odrůd (96 odrůd, tj. 84 %) bylo FN v intenzivní variantě nižší, nejvíce u odrůd Turandot (–107 s), Tonnage (–89 s) a Liseta (–81 s), u dalších sedmi odrůd byl rozdíl více než –50 s. U 18 odrůd bylo v intenzivní technologii FN vyšší, a to nejvíce u odrůd Angelus (+71 s) a AF Oxana (+37 s) (Tab. 2). FN vyšší než 400 s v průměru obou technologií mělo 27 odrůd, nejvíce měla AF Oxana (444 s). Vysoké FN (průměr obou technologií nad 300 s) měla většina odrůd (106 ze 114, tj. 93 %). Mezi odrůdy s nejvyšším průměrným číslem poklesu patřily kromě odrůdy AF Oxana ještě Ponticus (435 s), Sofru (430 s), Sosthene (424 s), Rebell (423 s), Annie (419 s), RGT Reform (418 s), Matchball (416 s) a Artist (415 s).

Nejnižší FN v těchto pokusech od roku 2014 bylo v roce 2020 (316 s ext, 319 s int). Důvodem bylo deštivé počasí, kdy ve 30 dnech před sklizní bylo zaznamenáno 16 srážkových dnů s celkovým úhrnem 89 mm. Také v roce 2021 bylo dozrávání pokusů doprovázeno občasnými srážkami a počet srážkových dnů ve 30 dnech před sklizní byl téměř srovnatelný (15) s rokem 2020, celkové množství srážek však bylo méně než poloviční (40,0 mm). Navíc byly v roce 2021 ve srovnání s rokem 2020 vyšší teploty. Zatímco průměrná teplota 30 dnů před sklizní v roce 2020 byla 19,2 °C, v roce 2021 to bylo téměř o 2 °C více (21,1 °C). Literární údaje potvrzují, že ovlhčení zrna v případě vyšších teplot nemá na FN tak negativní dopad, jako srážky v období ochlazení nebo např. následující krátce po výrazném poklesu nočních teplot. Vliv hnojení dusíkem na hodnotu FN není přímý a roli hraje více faktorů. Vyšší úroveň dusíkatého hnojení může způsobit poléhání, které samo o sobě vede ke snížení FN. Na druhou stranu, vyšší dávky dusíku mohou prodloužit dobu dozrávání a bylo zjištěno, že pozvolné delší dozrávání za optimálních podmínek vede k vyšším FN. Některé literární údaje uvádějí, že vyšší dávky dusíku snižují aktivitu alfa-amylázy, a tedy zvyšují FN. Klíčovou roli ale hraje vždy počasí a související vlivy.

Zelenýho test (SEDI)

Průměrná hodnota SEDI v extenzivní technologii byla 35 ml (rozmezí odrůd od 15 ml do 66 ml), v intenzivní technologii 40 ml (rozmezí od 16 do 69 ml). Rozdíl 5 ml mezi oběma technologiemi je statisticky vysoce průkazný ($p < 0,001$). Hodnoty SEDI byly v intenzivní technologii pěstování ve srovnání s technologií extenzivní u většiny odrůd buď vyšší nebo přibližně srovnatelné. Výraznější pokles měly tři odrůdy – IS Danubius (–14 ml), Registana (–13 ml) a Frisky (–8 ml). Na Obr. 4 jsou znázorněny reakce odrůd na různou technologii pěstování pro odrůdy s nejmenším (≤ 1 ml) a největším (≥ 12 ml) rozdílem v Zeleného testu. K významnému zvýšení SEDI došlo zejména u odrůd s dobrou kvalitou. Největší nárůst při vyšší intenzitě měly odrůdy Ponticus (E) (21 ml) a Annie (E) (20 ml). Mezi 15 odrůdami s nejvyšším nárůstem SEDI (> 10 ml) bylo sedm odrůd třídy E, pět třídy A, jedna B (AF Oxana) a jedna C (Johnson). Mezi 3 odrůdami s významnějším poklesem SEDI byla jedna odrůda třídy E (IS Danubius), jedna B (Registana) a jedna C (Frisky). Odrůda



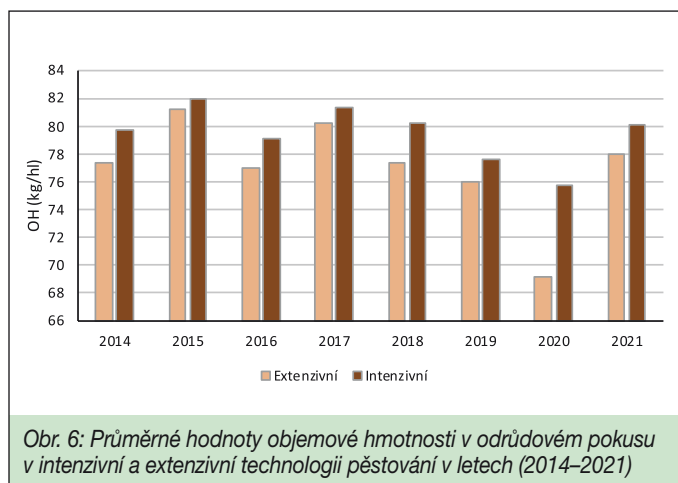
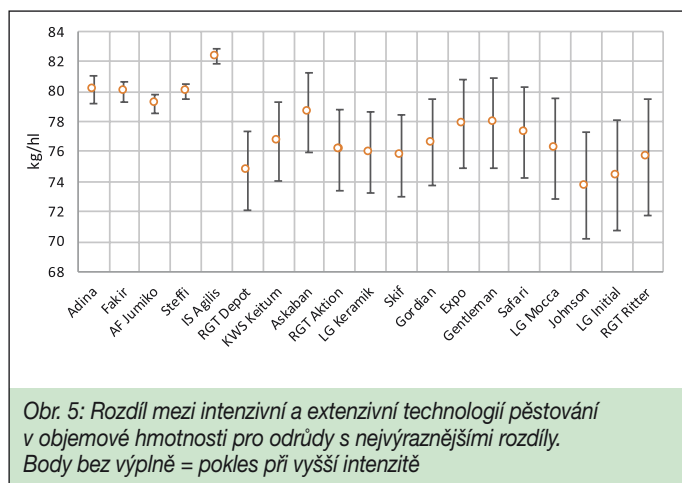
Obr. 4: Rozdíl mezi intenzivní a extenzivní technologií pěstování v Zeleného testu pro odrůdy s nejmenšími a největšími rozdíly

IS Danubius měla vysokou hodnotu SEDI jak v extenzivní, tak přes její pokles i v intenzivní variantě. Za zmínku stojí odrůda Fakir (A), která měla vysoké SEDI v extenzivní i intenzivní variantě (průměr 57 ml).

Norma pro potravinářskou pšenici pekárenskou požaduje hodnotu SEDI min 30 ml. V extenzivní technologii tento požadavek splnilo 79 odrůd (69 %). U odrůd C_K pro pečivářské zpracování (pro výrobu sušenek a oplatků) vysoké hodnoty SEDI žádoucí nejsou a normou požadovaná hodnota SEDI je omezena shora, a to na maximálně 25 ml. Z pěstovaných odrůd se to týká Dancing Queen, Elixer, Gallixe, Hansel, IS Conditor a LG Mokka. Tyto odrůdy měly SEDI v extenzivní variantě v rozmezí 15–26 ml, v intenzivní 16–24 ml a jsou dokladem toho, že kvalita bílkovin vyjádřená sedimentačním testem je vlastností odrůdově stálou a nejméně ovlivňovanou prostředím. Nejvyšší hodnoty SEDI v extenzivní technologii měly odrůdy IS Dimenzio (66 ml), IS Carrier (65 ml) a Aurelius (65 ml). Všechny odrůdy jakostní třídy E zařazené v pokusu vyhověly i v extenzivní variantě požadavku 30 ml. V intenzivní technologii splnilo tento požadavek 95 odrůd (83 %), nesplnily pouze odrůdy z kategorie B/C/C_K a odrůda Matchball (A). Nejvyšší hodnotu v intenzivní technologii měly odrůdy IS Dimenzio (69 ml) a IS Carrier (68 ml). Mezi 10 odrůdami s nejvyššími hodnotami Zeleného testu (60–69 ml) v intenzivní variantě bylo osm odrůd třídy E a dvě odrůdy A (Angelus a IS Dimenzio).

Objemová hmotnost (OH)

Průměrná hodnota OH v extenzivní technologii byla 78,0 kg/hl, v intenzivní 80,1 kg/hl. Rozdíl (+2,1 kg/hl) je statisticky vysoce průkazný ($p < 0,001$). U většiny odrůd se OH v intenzivní technologii zvýšila – nejvíce reagovala odrůda RGT Ritter (+7,8 kg/hl), která měla zároveň nejvyšší výnosový přírůstek (+43 %). U několika odrůd došlo k mírnému poklesu, nejvíce u odrůdy Adina (–1,8 kg/hl). Rozdíly v OH mezi technologiemi pro odrůdy s nejmenší ($\leq 1,0$ kg/hl) a největší reakcí ($\geq 5,3$ kg/hl) jsou znázorněny na Obr. 5. Větší přírůstky OH v intenzivní technologii měly častěji odrůdy s nižší OH v extenzivní technologii, zatímco odrůdy, které na vyšší intenzitu zvýšením OH nereagovaly nebo reagovaly dokonce negativně, měly OH v extenzivní variantě vysokou. Dokazuje to vysoce průkazný korelační koeficient (–0,8) mezi OH v extenzivní technologii a změnou OH po zvýšení intenzity. Reakce jednotlivých odrůd se však mezi sebou lišily.



Jednou z příčin významného rozdílu mezi OH odrůd pěstovaných v extenzivní variantě (inokulace fuzárie, neošetřeno fungicidy) a intenzivní variantě (bez inokulace, ošetřena fungicidy) bylo napadení klasovými fuzárií. Ze 14 odrůd s nejvyšším rozdílem OH ($\geq 5,3$ kg/hl) bylo u 10 (tj. 71 %) zjištěno silné napadení klasů (Tab. 2). V rámci všech 114 odrůd bylo jako silné hodnoceno napadení u 22 (tj. 19 %) odrůd, jako střední u 35 odrůd (31 %), slabé u 30 (26 %) a bez napadení bylo 27 (24 %) odrůd. Z těchto 27 odrůd byly bez napadení i v roce 2020, v podmínkách ještě silnějšího infekčního tlaku, odrůdy Dagmar, Bodyček, Balitus, Aurelius, Megan, AF Jumiko (odrůda s barevným zrnem) a Julie. U řady těchto odrůd se částečná odolnost prokázala také při pěstování v provozu (Tvarůžek et al., 2021).

Norma pro potravinářskou pšenici požaduje OH min 76 kg/hl. V extenzivní technologii mělo 28 odrůd OH nižší, než požaduje norma, v intenzivní technologii to byly dvě odrůdy. Nejvyšší OH měly odrůdy Aurelius (E) (int 84,2 kg/hl) a Energo (E) (ext 84,3 kg/hl), nejnižší odrůda Benchmark (B) (ext 70,1 kg/hl, int 73,7 kg/hl). Celkem 44 odrůd mělo v průměru obou intenzit OH větší než 80,0 kg/hl, což v roce 2020 neměla žádná odrůda, v roce 2019 to byly tři odrůdy a v roce 2018 odrůd 30. Průměrná OH odrůdového pokusu v roce 2021 patří k těm vyšším, výrazně nižší byla v letech 2016, 2019 a zejména 2020. Naopak v letech 2015 a 2017 byla ve srovnání s rokem 2021 vyšší (Obr. 6).

HTZ

V průměru pro všechny odrůdy byla hodnota HTZ v intenzivní technologii pěstování vyšší (41,8 g) než v technologii extenzivní (40,5 g). Rozdíl +1,3 g je statisticky průkazný ($p < 0,001$). Reakce jednotlivých odrůd na technologii pěstování byla diferencovaná, pohybovala se od -5,3 g (Adina) do +10,5 g (LG Orlice). V roce 2020 byl nárůst HTZ v důsledku zvýšení úrovně pěstování větší (průměr +4,8 g, od -5,1 g po +15,0 g). V letošním roce byla úroveň hodnot HTZ v obou technologiích mírně podprůměrná za celé sledované období. V intenzivní technologii byla dosud od 39,8 g (2020) do 50,1 g (2019), v extenzivní technologii od 35,0 g (2020) do 49,2 g (2014).

Vyhodnocení odrůd podle jakostních tříd

Intenzivní technologie: Z pěti odrůd pěstovaných v pokusu, které patří mezi registrované odrůdy (RO) v ČR zařazené do kategorie E (Horáková a Dvořáčková, 2021), splnily v intenzivní technologii požadavek na tuto kategorii (OH – kategorie E min 79,0 kg/hl, FN – 286 s, NL – 12,6 %, Zelený – 49 ml) všechny odrůdy. Z dalších 13 odrůd pěstovaných na základě Evropského katalogu s kvalitou charakterizovanou jako „E“ splnilo požadavky

11 odrůd. Požadavky na „A kvalitu“ splnilo celkem 55 (48 %) odrůd (z toho 3 kategorie A/B, 1 E, 9 B a 1 C). Odrůda Bonanza jako jediná nepekářská odrůda (C) splnila kvalitativní požadavky třídy A, dalších 10 vyhovělo požadavkům třídy B.

Extenzivní varianta: V extenzivní variantě splnilo devět odrůd požadavky kladené na třídu „E“, 28 odrůd na třídu „A“ a 46 odrůd na třídu „B“. Kvalitu na úrovni kategorie C mělo 31 odrůd (27 %), z toho pouze 12 (11 %) je do této kategorie řazeno. Jediná Bonanza z nepekářských odrůd (C) splnila v extenzivní variantě kvalitativní požadavky ČSN na pekářskou pšenici.

Hodnocení pečivářských odrůd

Na rozdíl od pekařské výroby (kynutá těsta) je v pečivářské výrobě (sušenky, oplatky) vysoký obsah bílkovin a vysoký sedimentační index spíše nežádoucí. Proto je podle ČSN 46 1100-2 pro pečivářské pšenice (C_K) požadován obsah NL ve výši maximálně 11,5 % a SEDI maximálně 25 ml. V odrůdovém pokusu bylo šest odrůd řazených do kategorie C_K , a to Dancing Queen, Elixer, Gallixe, Hansel, IS Conditor a LG Mocca (Tab. 2). Požadavku na FN, který je shodný s požadavkem na pekářské pšenice (220 s), nevyhověla v obou technologiích pěstování jedna odrůda. Shodný je také požadavek na OH (76 kg/hl), ve kterém nevyhověly dvě z těchto odrůd v extenzivní variantě. Rozpětí hodnot OH u všech C_K odrůd v extenzivní variantě bylo 72,9 kg/hl – 78,6 kg/hl, v intenzivní 76,8 kg/hl – 79,6 kg/hl. Požadavku na SEDI (max 25 ml) vyhověly všechny C_K odrůdy v obou technologiích. Odrůda Hansel měla v extenzivní variantě hodnotu o 1 ml vyšší (26 ml), což je však možno považovat za odchylku v rámci chyby stanovení. Obsah NL byl však u všech odrůd vyšší (12,5 % – 13,6 %). Vyšší intenzita ovlivnila u C_K odrůd kromě výnosu (ext 12,5 t/ha, int 14,1 t/ha) pozitivně především OH, zatímco obsah NL se zvýšil mírně (+0,2 %) a SEDI bylo beze změny.

Diskuse

V kroměřížském odrůdovém pokusu sklizně 2021 všechny intenzifikační vstupy (+30 kg N/ha, 2× fungicid, 4× regulátor) přinesly v průměru pěstovaných odrůd významný efekt. Výnos byl vyšší v průměru o 13 %, obsah NL o 0,4 %, SEDI o 5 ml, OH o 2,1 kg/hl a HTZ o 1,3 g. Výjimkou bylo FN, které bylo v intenzivní technologii o 19 s nižší. V ostatních pokusných letech zvýšení intenzity pěstování vedlo buď ke zvýšení FN (2014, 2015, 2017, 2018 a 2019) nebo se vliv technologie na FN neprojevil (v letech 2016 a 2020). V letech, kdy se vliv technologie na FN neprojevil,

bylo průměrné FN z pokusných let nejnižší (2020) nebo druhé nejnižší (2016). Nejednoznačný vliv intenzity pěstování na FN se v literatuře běžně uvádí, např. Clarke et al. (2004) pozorovali v jednom pokusném roce pozitivní a ve druhém negativní odezvu vyšších dávek dusíku na FN a k obdobným zjištěním dospěli i Gooding et al. (2009). Shodují se na tom, že i když mohou na aktivitu alfa-amylázy, kterou odráží číslo poklesu, mít vliv i jiné faktory, tím hlavním je počasí. Výsledky našich odrůdových pokusů z minulých let přesto svědčí o určitém pozitivním vlivu technologie pěstování na FN.

Reakce jednotlivých odrůd na zvýšenou intenzitu pěstování se výrazně lišily. Je zřejmé, že zatímco u větší části odrůd by se vložené náklady spojené se zvýšenou intenzitou v daných podmínkách vyplatily, u některých žádný efekt nepřinesly nebo tento efekt nepřevýšil vynaložené náklady. Pokusy ukazují, že široká paleta moderních odrůd, která je zemědělské praxi k dispozici, je velkým a zatím ne zcela využívaným potenciálem v intenzifikaci pěstování pšenice. Tak, jak výsledky roku 2021 demonstrují velké rozdíly mezi odrůdami a dokazují potřebu přizpůsobit agrotechniku vlastnostem odrůdy, tak víceleté výsledky těchto odrůdových pokusů ukazují na důležitost přizpůsobit agrotechniku aktuálním podmínkám ročníku. Zatímco např. v roce 2017 nemělo zvýšení intenzity pěstování kvůli suchu a nízkému infekčnímu tlaku chorob téměř žádný vliv na výnos, ve vlhkém roce 2020 a za situace silného infekčního tlaku klasových fuzárií byl vliv na výnos (+34%) a na některé kvalitativní parametry (OH +6,5 kg/hl) velmi přínosný.

/Recenzováno/

Poděkování

Výsledky byly získány s využitím institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o. (MZE-RO1118).

Literatura

Clarke, M.P., Gooding, M.J. and Jones, S.A. (2004): The effects of irrigation, nitrogen fertilizer and grain size on Hagberg falling number, specific weight and blackpoint of winter wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(3), 227-236.

Gooding, M., Kettlewell, P., Davies, W., Hocking, T. (1986): Effects of spring nitrogen fertilizer on the Hagberg falling number of grain from breadmaking varieties of winter wheat. *The Journal of Agricultural Science*, 107(2), 475-477.

Horáková, V., Dvořáčková, O. (2021): *Obilniny 2021. Seznam doporučených odrůd, přehled odrůd*. Brno, ÚKZÚZ. 166 s.

Jirsa, O., Polišenská, I., Sedláčková, I. (2021): *Kvalita pšenice ze sklizně 2021*. *Obilnářské listy*, 29(4), 107-111.

Tvarůžek, L., Polišenská, I., Matušinsky, P., Blažková, K. (2021): Účinné postupy regulace fuzárií v klasech pšenice. *Obecné souvislosti a praktická doporučení*. *Agromanuál*, 16(4), 38-42.



**Fixator nemá žádná omezení v OP II
povrchových a podzemních vod,
ani na svazích.**

 **CORTEVA**
agriscience

Info: **602 129 528**