

EVALUATION OF CHOSEN YIELD COMPONENTS OF SPELT WHEAT CULTIVARS

HODNOTENIE VYBRANÝCH ÚRODOTVORNÝCH PRVKOV ODRÔD PŠENICE ŠPALDOVEJ

LACKO-BARTOŠOVÁ^{1*}, M., P. OTEPKA²

SÚHRN

V priebehu rokov 1996-1999 sa na pozemkoch experimentálnej bázy AF SPU v Nitre realizoval pokus, cieľom ktorého bolo overiť možnosti pestovania viacerých odrôd pšenice špaldovej (*Triticum spelta* L.) v daných pôdnych a klimatických podmienkach pri ekologickom systéme hospodárenia. Hlavné úrodotvorné prvky i výška samotnej úrody sa zisťovali pri troch odrodách pšenice špaldovej: *Bauländer spelz*, *Schwabekorn* a *Roquin*. Získané údaje boli porovnané so pšenicou letnou, odroda *Samanta* i s výsledkami iných autorov uvádzaných v literatúre.

Výsledky poukazujú na najlepšiu vhodnosť podmienok uvedeného stanovišťa pre nemeckú odrodu *Bauländer spelz*, ktorá v sledovanom období dosiahla najvyššiu úrodu (6,06 t.ha⁻¹), ktorou sa najviac priblížila k úrode pšenice letnej (na 92,2%). Táto odroda pšenice špaldovej formuje úrodu vysokou produktivitou klasu hlavného stebľa, vysokou hodnotou HTZ (49,29 g), dlhým klasom (112,45 mm), vysokým počtom plodných kláskov v klase (14,32) a vysokou hmotnosťou zrna z klasu (1,33 g). Dosahuje tiež najkratšiu dĺžku stebľa (0,89 m), čo je vhodné z hľadiska odolnosti voči poliehaniu.

Všetky odrody pšenice špaldovej však počas vegetácie disponovali nižšou hustotou porastu (501,3-518,7.m⁻²) ako kontrolná odroda pšenice letnej (605,3.m⁻²).

KLÚČOVÉ SLOVÁ: pšenica špaldová, obilniny, úrodotvorné prvky, ekologické poľnohospodárstvo

ABSTRACT

During 1996-1999 a field experiment with different varieties of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) was carried out on brown loamy arable soil within an ecological system in Nitra region. The yield formation characters and the crop yield itself were investigated in three spelt wheat cultivars (*Bauländer Spelz*, *Schwabekorn*, *Roquin*) and compared with common wheat, cultivar *Samanta*. The achieved results revealed that the agroecological conditions of Nitra region were most suitable for the *Bauländer Spelz* cultivar of German origin, with the highest crop yield of 6.06 t.ha⁻¹, i. e. 92.2% of common wheat yield. This cultivar reached the lowest percentage of glumes (26.13%), the highest TGW (49.29 g), the longest spike (112.45 mm), the highest number of fertile spikelets (14.32) and the highest weight of grains per spike (1.33 g). All of the spelt wheat cultivars had lower productive density of stand (501.3 to 518.7 productive stems per square meter) than common wheat (605.3 productive stems per square meter).

KEY WORDS: spelt wheat, cereals, crop yield, low input, ecological system

YIELD COMPONENTS OF SPELT WHEAT CULTIVARS

DETAILED ABSTRACT

The spelt wheat is one of the oldest cultural cereals, which is originated from crossing of *Aegilops squarrosa* (L.) with *Triticum dicoccon* (Schränk.). The European spelt cultivars are medium high to high, with good winter hardiness, with lower or medium lodging resistance, they are rather late, more resistant to sprouting, variously resistant to powdery mildew, rusts and foot-stem diseases.

During 1996-1999 a field experiment with different varieties of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) was carried out on brown loamy arable soil within an ecological system in Nitra region without fertilisation and any chemical treatments. Pedo-climatic conditions: average air temperature during vegetative period 16.4°C, normal annual precipitation 532.5 mm, soil type: brownsoil, texture: clay-loamy. The level of nutrients in the soil was very good. Sowing rate: 210 kg.ha⁻¹ of both *Triticum* species.

The yield formation characters and the crop yield itself were investigated in three spelt wheat cultivars (*Bauländer Spelz*, *Schwabenkorn*, *Roquin*) and compared with common wheat, cultivar *Samanta*. The characters determined for every cultivar were: average year's yield, number of productive stems, weigh of 1000 grains, % of glumes, stem length, spike length, number of total spikelets, % fertile spikelets, weigh of grains per spike.

The achieved results revealed that the agroecological conditions of Nitra region were most suitable for the *Bauländer Spelz* cultivar of German origin, which reached the highest crop yield of 6.06 t.ha⁻¹, i. e. 92.2% of common wheat yield. This cultivar reached the lowest percentage of glumes (26.13%), the highest TGW (49.29 g), the longest spike (112.45 mm), the highest number of fertile spikelets (14.32) and the highest weight of grains per spike (1.33 g). All of the spelt wheat cultivars had lower productive density of stand (501.3 to 518.7 productive stems per square meter) than common wheat (605.3 productive stems per square meter).

ÚVOD

Pšenica špaldová (*Triticum spelta* L.), ktorá patrí medzi archeologicky najstaršie obilniny, má nízke nároky na podmienky prostredia. Je nenáročná na bonitu pôdy, znáša i vyššiu skeletovitosť, dobre znáša chlad a darí sa jej aj nad hornou hranicou pestovania iných obilnín. Je menej napádaná chorobami a prakticky nemá škodcov. Ako plodina nevyžadujúca ošetrovanie chemickými prostriedkami je veľmi vhodná pre systém ekologického poľnohospodárstva.

Mohutný koreňový systém umožňuje získavať živiny i z hlbších vrstiev a zaručuje vyššiu suchovzdornosť. Steblo je dlhé, duté, tenkostenné. Klas je riedky s osťami, častejšie však bez ostí. Protistojne uložené klásky sú zložené z 3-5 kvietkov, pričom obvykle dozrievajú len 2, maximálne 3 obilky. Na predplodinu je nenáročná, ale jej znášanlivosť po sebe je nižšia ako pri pšenici letnej. Pestujú sa viac formy ozimné ako jarné, agrotechnika je podobná ako pri pšenici letnej [8].

Pšenica špaldová má pomalší počiatkový rast a tým i nižšiu poľnú vzhádzavosť ako pšenica letná. Vytvára však viac odnoží na rastlinu a tak je počet klasov na m² pred zberom rovnaký. Vysoká vzhádzavosť aj za menej priaznivých podmienok, vysoká odnožovacia schopnosť a tvorba veľkých zŕn sú hlavnými dôvodmi stabilnej úrodnosti špaldy.

Najväčšou nevýhodou pšenice špaldovej je lámavosť klasového vretena, čo spôsobuje jeho rozpad na jednotlivé klásky už pri jemnejšom stlačení v ruke, pričom zrná zostávajú uzavreté v plevách. Treba ich vydroliť na špeciálnych lúpačkách, čo samozrejme zvyšuje náklady na energiu i pracovnú silu [4]. Na druhej strane pevná stavba pliev poskytuje zrnám výbornú ochranu proti chorobám klasu a zabraňuje znečisťovaniu spôsobenému vonkajšími toxickými látkami.

Chemickým zložením zrna je pšenica špaldová podobná pšenici letnej, vyznačuje sa však vyšším obsahom nutrične významných látok. Zrelé suché zrnó bez pliev obsahuje 60-61 % sacharidov, 15-17% bielkovín, 2,0-2,1% tukov, 1,8-2,0% minerálnych látok a 1,8-1,9% vlákniny [3]. Bielkoviny vykazujú vyššie hodnoty esenciálnych aminokyselín a z nich pre zdravie človeka osobitne dôležitý fenylnanín a tryptofán. Zrnó špaldy možno využiť na pekárenské, cestovinárske, pivovarnícke i kŕmne účely. Chlieb a

pečivo z nej sú veľmi chutné, s výraznou arómou a veľkým objemom. Dlhó si udržiavajú vláčnosť a tým i trvanlivosť.

Pšenici špaldovej sú pripisované viaceré priaznivé medicínske vlastnosti, využíva sa v alternatívnej medicíne na liečenie alergií, vysokého cholesterolu v krvi, prevencii proti depresiám, rakovinovým a reumatickým ochoreniam.

MATERIÁL A METÓDY

Na jeseň v roku 1995 bol na experimentálnej báze SPU v Nitre založený pokus s tromi odrodami pšenice špaldovej. Cieľom pokusu bolo overiť možnosť jej pestovania v produkčných podmienkach uvedenej oblasti pri ekologickom spôsobe hospodárenia, tzv. low input systém, tj. systém s nízkymi vstupmi – bez hnojenia, chemickej regulácie chorôb, škodcov a burín. Pokusný pozemok je situovaný v teplej klimatickej oblasti s priemernou teplotou za vegetačné obdobie 16,4°C, s priemerným ročným úhrnom zrážok 532,5 mm, pôdnym typom je hnedozem, pôdnym druhom hlinité pôda. Zásoba živín v pôde bola veľmi dobrá.

Pri sledovaných odrodách sa v 4 opakovaniach zisťovali nasledovné ukazovatele: počet produktívnych odnoží na 1 m², dĺžka stebľa v m, dĺžka klasu v mm, počet kláskov v klase, hmotnosť zŕn v klase v g, podiel pliev v %, HTZ v g a teoretická (prepočítaná) úroda v t.ha⁻¹.

Ako kontrola bola zaradená pšenica letná, odroda *Samanta*. Výsevok bol stanovený jednotne na úrovni 210 kg.ha⁻¹.

Charakteristika použitých odrôd pšenice špaldovej:

Bauländer Spelz je veľmi stará odroda. Vznikla v roku 1921 výberovým šľachtením z Müllers Gaiberger Landspelz. Steblo je stredne dlhé, po dozretí červené. V zrelosti je stredne skorá až neskorá. Odroda je rezistentná voči mrazu, vhodná na skladovanie. Na choroby nie je v poľných podmienkach náchylná.

Schwabenkorn je druhou významnou nemeckou odrodou chránenou Spolkovým úradom odrôd od roku 1988. Vyznačuje sa veľmi dobrou pekárskou kvalitou. Má dlhé steblo (1,20 m), napriek tomu dosahuje vysokú stabilitu k prostrediu.

Roquin je belgická odroda, ktorá vznikla z trojnásobného kríženia medzi odrodami pšenice špaldovej Ardenne a Altgold a pšenice letnou odroda Lignéé 24. Odroda je vysoko rezistentná voči múčnatke, hrdzi plevovej a prašnej sneti pšeničnej. Je však náchylná na pleseň snežnú a má nízku skladovateľnosť. Je to skorá odroda, má veľké zrná s vysokým obsahom bielkovín. Má dobré pekárské vlastnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V experimente uskutočnenom na VÚRV Praha – Ruzyně v rokoch 1993 a 1994 bola dosiahnutá úroda odrody *Roquin* na úrovni 2,91-3,84 t.ha⁻¹, t. j. do

50% úrody pšenice letnej [7]. Obdobný pokus sa realizoval na ČZU Praha. V rokoch 1995 a 1996 sa tu dosiahli pri zhodných odrodách nasledovné úrody: *Roquin* 3,22 t.ha⁻¹ nahého zrna a *Schwabekorn* 2,95 t.ha⁻¹, t. j. tiež 50% kontrolnej pšenice letnej [1].

V agroklimatických podmienkach Nítry, na pôdach s veľmi dobrou zásobou živín, sa dosiahli vyššie úrody pšenice špaldovej v porovnaní s uvedenými autormi. Najvyššia priemerná teoretická úroda nahého zrna sa získala pri nemeckej odrode *Bauländer Spelz*, 6,06 t.ha⁻¹, t.j. 92,2 % z porovnáwanej pšenice letnej, pričom táto odroda vykázala kolísanie úrody vplyvom meteorologických faktorov v sledovaných rokoch 2,68 t.ha⁻¹ (tabuľka 1).

Tabuľka 1: Úrody pšenice špaldovej a pšenice letnej v rokoch 1996 až 1999 v t.ha⁻¹
Table 1: Crop yield of spelt wheat and winter wheat from 1996 to 1999 [t.ha⁻¹]

Odroda ⁽¹⁾	Rok ⁽²⁾				priemer ⁽³⁾	Porovnanie k pšenici letnej[%] ⁽⁴⁾
	1996	1997	1998	1999		
Bauländer Spelz ^a	6,82	6,24	6,93	4,25	6,06	92,2
Schwabekorn ^a	5,10	7,30	5,66	4,85	5,23	79,6
Roquin ^a	4,79	6,93	4,10	4,45	5,07	77,2
Samanta ^b	7,15	6,85	6,95	5,34	6,57	100,0

^a *Triticum spelta* (L.); ^b *Triticum aestivum* (L.);

(1)cultivar; (2)year; (3)average; (4)comparison with winter wheat [%].

Najnižšiu úrodu dosiahla belgická odroda *Roquin*, 5,07 t.ha⁻¹, t.j. 77,2% z pšenice letnej, pričom jej variabilita v rámci rokov bola najvyššia, až 2,83 t.ha⁻¹. Odroda *Schwabekorn* bola z pohľadu dosiahnutej úrody intermediárna: 5,23 t.ha⁻¹, t.j. 79,6% z pšenice letnej a jej variabilita vplyvom ročníka bola 2,45 t.ha⁻¹.

Pri všetkých odrodách pšenice špaldovej sa dosiahli v pokusoch nižšie teoretické úrody ako pri pšenici letnej, čo je napriek tomu z ekonomického hľadiska dostatočné. Moudrý - Stražil [5] konštatujú, že na pokrytie vložených najnutnejších nákladov je potrebné minimálne dosiahnuť výšku úrody na úrovni 2,7 t.ha⁻¹ pri konvenčnom a 1,7 t.ha⁻¹ pri ekologickom pestovaní.

Všeobecne sa uvádza, že dĺžka stebľa starších odrôd pšenice špaldovej je 1,3 - 1,5 aj viac m, pričom novšie odrody sú z dôvodu šľachtenia až o 0,20 - 0,25 m kratšie [8]. V suchších podmienkach južného Slovenska v porovnaní so západnou Európou bola

dosiahnutá dĺžka stebľa pšenice špaldovej v rozpätí 0,89-0,99 m. Všetky odrody preukázali dobrú odolnosť voči poliehaniu (tabuľka 2).

Moudrý - Stražil [5] uvádzajú, že HTZ pšenice špaldovej býva obvykle o 20% vyššia ako u pšenice letnej. Hmotnosť 1000 zrn sa v našich pokusoch v priemere pohybovala okolo 47,83 g. Vo všetkých prípadoch bola vyššia ako pri pšenici letnej, a to v priemere o 9,64%, čo bolo tiež v súlade s výsledkami Capouchovej [1], ktorá pri pšenici špaldovej dosiahla HTZ v rozmedzí 42,58 - 50,00 g. Najvyššiu HTZ podľa našich meraní mala odroda *Bauländer Spelz*: 49,29 g. Capouchová [1] stanovila priemernú plevnatosť pšenice špaldovej na úrovni 32,6%. Priemerné percentuálne podiely pliev v našich pokusoch po zbere boli v rozpätí od 26,13% (*Bauländer Spelz*) do 27,93% (*Schwabekorn*), čo je v porovnaní s publikovanými výsledkami Neuburga - Padela [6], ktorí namerali hodnotu 45%, až o 37,9 - 41,9% menej.

Tabuľka 2: Úrodovtné prvky pšenice špaldovej a pšenice letnej v rokoch 1996 až 1999
 Table 2: Yield formation characters of spelt wheat and winter wheat from 1996 to 1999

Rok ⁽¹⁾	Odroda ⁽²⁾	Počet produkt. odnoží na 1 m ² ⁽³⁾	HTZ v g ⁽⁴⁾	Podiel pliev v % ⁽⁵⁾	Dĺžka stebľa v m ⁽⁶⁾	Dĺžka klasu v mm ⁽⁷⁾	Počet kláskov (8)		Hmotn. zrn v klase v g (11)
							celkom ⁽⁹⁾	z toho plodné (10)	
1996	Bauländer Spelz ^a	440,0	50,14	21,88	0,83	119,80	19,70	16,30	1,55
	Schwabekorn ^a	392,0	46,70	24,99	0,84	93,40	16,52	14,33	1,30
	Roquin ^a	420,0	51,85	23,66	0,95	110,20	18,00	15,57	1,14
	Samanta ^b	752,0	35,41	-	-	-	-	-	0,86
1997	Bauländer Spelz ^a	600,0	47,09	29,81	0,79	99,40	13,40	7,40	1,04
	Schwabekorn ^a	716,0	50,00	32,35	1,08	100,80	13,08	6,86	1,02
	Roquin ^a	788,0	42,58	32,22	1,05	103,30	13,10	5,90	0,88
	Samanta ^b	628,0	47,74	-	-	-	-	-	1,26
1998	Bauländer Spelz ^a	680,0	54,27	26,65	0,93	114,00	20,40	16,70	1,51
	Schwabekorn ^a	524,0	47,46	26,52	0,97	102,00	18,90	14,00	1,08
	Roquin ^a	452,0	46,26	23,99	1,01	92,00	18,60	12,10	0,91
	Samanta ^b	556,0	43,82	-	-	-	-	-	1,25
1999	Bauländer Spelz ^a	354,7	45,64	26,18	0,99	116,60	21,43	16,87	1,20
	Schwabekorn ^a	373,3	46,36	27,85	0,97	125,80	21,60	17,77	1,30
	Roquin ^a	362,0	45,61	28,20	0,95	124,30	20,87	17,77	1,23
	Samanta ^b	485,0	45,91	-	-	-	-	-	1,19
priemer rokov 96-99	Bauländer Spelz ^a	518,7	49,29	26,13	0,89	112,45	18,73	14,32	1,33
	Schwabekorn ^a	501,3	47,63	27,93	0,97	105,50	17,53	13,24	1,17
	Roquin ^a	505,5	46,57	27,02	0,99	107,45	17,64	12,83	1,04
	Samanta ^b	605,3	43,22	-	-	-	-	-	1,14

^a Triticum spelta (L.); ^b Triticum aestivum (L.)

(1)year; (2)cultivar; (3)No of productive stems per square m; (4)TGW [g]; (5)% of glumes; (6)stem length [m]; (7)spike length [mm]; (8)No of spikelets; (9)total; (10)fertile of total spikelets; (11)weight of grains per spike [g].

Moudrý - Stražil [5] uvádzajú, že HTZ pšenice špaldovej býva obvykle o 20% vyššia ako u pšenice letnej. Hmotnosť 1000 zrn sa v našich pokusoch v priemere pohybovala okolo 47,83 g. Vo všetkých prípadoch bola vyššia ako pri pšenici letnej, a to v priemere o 9,64%, čo bolo tiež v súlade s výsledkami Capouchovej [1], ktorá pri pšenici špaldovej dosiahla HTZ v rozmedzí 42,58 - 50,00 g. Najvyššiu HTZ podľa našich meraní mala odroda *Bauländer Spelz*: 49,29 g. Capouchová [1] stanovila

priemernú plevnatosť pšenice špaldovej na úrovni 32,6%. Priemerné percentuálne podiely pliev v našich pokusoch po zbere boli v rozpätí od 26,13% (*Bauländer Spelz*) do 27,93% (*Schwabekorn*), čo je v porovnaní s publikovanými výsledkami Neueburga - Padela [6], ktorí namerali hodnotu 45%, až o 37,9 - 41,9% menej.

Odrodou steblového typu sa na základe výsledkov pokusu ukázala belgická odroda Roquin, ktorá

dosiahla najvyššiu dĺžku stebľa a súčasne najnižšiu HTZ i hmotnosť zŕn v klase. Táto odroda v podmienkach ekologického systému hospodárenia, bez vstupu dusíka, pravdepodobne nie je schopná prinášať dostatočne vysoké úrody. Napríklad v Belgicku odporúčajú za ekonomicky najvýhodnejšie množstvo dusíka pre túto odrodu na úrovni 100-120 kg.ha⁻¹ [2].

Najvyššia hmotnosť zŕn v klase bola dosiahnutá pri odrode *Bauländer Spelz*, 1,33 g. Táto odroda formovala úrodu predovšetkým na báze produktivity klasu a dosiahla najvyššiu HTZ (49,29 g), najdlhší

klas (112,45 mm), najvyšší počet fertílnych kláskov v klase (14,32), najvyššiu hmotnosť zŕn v klase (1,33 g) a tiež najnižšiu dĺžku stebľa (0,89 m). Hustota porastu bola najvyššia, 518,7 produktívnych stebiel na m². Jedná sa teda o odrodu klasového typu s predpokladom k najvyššej odolnosti voči poliehaniu. Jej produkčná stabilita je však výrazne závislá na poveternostných podmienkach ročníka, no napriek uvedenej charakteristike ju môžeme odporučiť pre pestovanie v južných oblastiach Slovenska.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] Capouchová, I. (1996): Pěstování pšenice špaldy, její potravinářská jakost a možnosti využití. In: Využitie integrovanej rastlinnej výroby v podmienkach Slovenska. Zborník zo seminára s medzinárodnou účasťou. Nitra, Dom techniky ZSVTS: 241-244
- [2] Couvreur, L. et al. (1984): L'intensification de la culture des céréales: l'épeautre. Fumure et protection phytosanitaire des céréales, 9: 1-9
- [3] Körber-Grohne, U. (1987): Nutzpflanzen in Deutschland: Dinkel, Spelz. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag: 68 p.
- [4] Lacko-Bartošová, M., Antala, M., Simoníková, O. (1997): Pestovanie pšenice špaldy na južnom Slovensku. In: Obilniny. Nitra, SPU: 36-41
- [5] Moudrý, J., Stražil, Z. (1996): Alternativní plodiny. České Budějovice: Jihočeská univerzita - Zemědělská fakulta: 92 p
- [6] Neuerburg, W., Padel, S. (1994): Ekologické zemědělství v praxi. Praha: Nadace pro organické zemědělství FOA, MZe ČR: 476 p
- [7] Vlasák, M. (1996): Možnosti pěstování pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.) v České republice a Slovenské republice. In: Genetické zdroje rastlín. Nitra, VŠP: 43-48
- [8] Vlasák, M., Moudrý, J., Touš, V., Hutař, M. (1997): Pěstování pšenice špaldy a její význam v lidské výživě. In: Farmář, 5: 12-13

¹ Magdaléna Lacko-Bartošová, magdalena.lacko-bartosova@uniag.sk, * to whom correspondence should be addressed

² P. Otepka

Dept. of farming systems, Faculty of Agronomy, The Slovak Agricultural University in Nitra
A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovak Republic
tel.: +421 37 65 08 205, fax: +421 37 74 12 626, 74 11 451