

VPLYV RÔZNYCH SELEKČNÝCH KRITÉRIÍ NA TVORBU ODRÔD EFFECT OF DIFFERENT SELECTION CRITERIA ON VARIETY DEVELOPMENT

Katarina Matúšková, Andrea Hanková, Lubomír Rückschloss

ABSTRACT

The aim of the work was to describe the development of wheat breeding at the given locality, the current crop improvement developments and trends. In this work 12 inbred lines developed at the breeding station Vígľaš – Pstruša during 1968 – 1996 and another 3 varieties released after the year 2000, all belonging to an old landrace grown in the 1940s were used. The experimental material was divided into four blocks according to the year of their development, the older lines were placed in the first group and lines and varieties developed after 1990s were placed in the fourth block. Materials were sowed in a stationary trial in 12 different fertilization variants in two replications. The trial kept track of wheat breeding. In the year 2007 yield increase in the 4th block was of $0.28 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ in comparison to the 1st block; while in 2008 the increase was of $0.8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ and it was $1.58 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ in 2009. The breeding program also considered other traits such as thousand grain weight, harvest index, weight of grain per ear, number of grains per ear, number of ears per m^2 . Values of these traits in the 4th block were higher in comparison to the 1st block. Yield results were higher with higher level of N-fertilizer application. Modern materials of the fourth block reacted to insufficiency of nutrition by decreasing the yield, whereas the older materials of the 1st block maintained the yield performance even under insufficient nutrition conditions. This phenomenon can be explained by the older material has been adapted to nutritional deficiencies in the process of breeding, and so at present can achieve high crop yields even under nutrient stress conditions in contrast to the modern varieties.

Key words: wheat, breeding progress, yield, fertilization

ÚVOD

Pšenica patrí na Slovensku a v celom svete k najvýznamnejším zdrojom ľudskej výživy. V priebehu jej domestikácie a cielenej selekcie boli vytvorené tisíce nových genotypov a odrôd. Pri šľachtení pšenice je potrebné brať do úvahy viaceré aspekty, prispôbiť sa požiadavkám trhu, klimatickým a pôdnym podmienkam. Na jednej strane je neustály dopyt po odrodách s vysokou pekárskou kvalitou, dobrým zdravotným stavom a vysokou úrodou, na druhej strane na Slovensku rastie záujem o odrody s pečivárskou kvalitou a čoraz viac dochádza ku špecifikácii odrôd na vhodnosť ich využitia pri výrobe rozličných potravinárskych výrobkov.

Hlavne v 90. rokoch minulého storočia, ale i v súčasnom období, boli publikované mnohé práce, ktoré hodnotili šľachtiteľský pokrok pri obilninách (Feil, 1992; Užík a Žofajová, 1990, 2003; Bareš, 1995) a identifikovali tiež morfológické a fyziologické znaky spojené so zvýšením úrody zrna (Slafer a Andrade, 1991). K zvýšeniu úrod došlo v dôsledku zvýšenia zberového indexu, ktorý je vyjadrovaný ako podiel medzi hmotnosťou zrna a hmotnosťou celkovej nadzemnej biomasy (Sinclair, 1998) a zvýšením počtu zŕn na plochu. Vysokú úrodu pšenice môžeme dosiahnuť kombináciou rozličných hodnôt jednotlivých kvantitatívnych prvkov úrody (počet rastlín na ploche, počet klasov na rastline, počet zŕn v klase, hmotnosť zrna) (Kostrej, 1992). Všetky zložky okrem počtu rastlín na ploche sú podmienené geneticky. Jednotlivé prvky úrody majú slabý a nelineárny vzťah k úrode zrna z plochy. Selekcia na úrodnosť priamym hodnotením úrody potomstiev je preto rozhodujúca.

Rezistencia pšenice proti najdôležitejším chorobám predstavuje dôležité selekčné kritérium v programoch tvorby nových genotypov na celom svete. Mikroskopické huby kolonizujú rastlinu počas celého vegetačného obdobia, pričom spôsobujú odumieranie vegetatívnych a generatívnych orgánov rastlín (Šrobárová, Eged, 1992), v dôsledku čoho dochádza k zníženiu úrod v niektorých prípadoch až o niekoľko desiatok percent.

Pšenica je náročná na hnojenie, najmä na dusík, ktorý determinuje nielen výšku úrody, ale aj kvalitu potravinárskej a kŕmnej pšenice. Práve výživou možno do určitej miery eliminovať aj negatívny vplyv klimatických podmienok, najmä na kvalitu zrna potravinárskej pšenice. Vplyv hnojenia základnými živinami na kvalitu pšenice ozimnej sledovali viacerí autori (**Kandera, 1982; Law et al. 1984; Prugar et al. 1986; Černý et al., 2005**). Z doterajších poznatkov vyplýva, že aplikovaná výživa nie je každoročne optimálne využívaná na tvorbu hlavného produktu. Prístupnosť živín z pôdy závisí od pôdnej vlhky, účinnosti vlhky, od pôdneho typu. Hydrometeorologické faktory regulujú premeny dusíkatých látok v pôde, procesy fixácie a uvoľňovania živín do pôdneho roztoku. Z hľadiska úrod a vyššieho obsahu bielkovín pšenica ozimná potrebuje dostatok dusíka hlavne v neskorších rastových fázach. Nedostatočné využívanie overených technológií hnojenia, zohľadňujúcich obsah prístupných živín v pôde a neprispôsobenie minerálnej výživy aktuálnej potrebe porastu, vedie k trvalému poklesu úrod a výkonnosti rastlinnej výroby, čo je v rozpore so zásadami trvalo udržateľného poľnohospodárstva.

Cieľom práce je analýza dôsledkov cielených šľachtiteľských aktivít človeka na prejav a celkový vývoj vybratých biologických znakov pšenice letnej. Tvorba nových odrôd je náročný šľachtiteľský proces, ktorý sa stáva zvlášť obtiažnym pri tvorbe materiálov s vysokým úrodovým potenciálom a zároveň s vysokou technologickou kvalitou. Hlavným cieľom práce bolo zachytenie pokroku v šľachtení pšenice letnej pomocou rôznych selekčných kritérií ako výška úrod, HTZ, zberový index, hmotnosť zrna z jedného klasu, počet zŕn v jednom klase a počet klasov na m².

MATERIÁL A METODIKA

V práci bolo použitých 16 materiálov pšenice letnej formy ozimnej vyšľachtených na Výskumno-šľachtiteľskej stanici Vígláš-Pstruša od 40-tych rokov 20. storočia až po súčasnosť. Bolo tu zaradených 13 línii, ktoré mali veľmi dobré výsledky a dostali sa do firemných, prípadne až štátnych odrodových skúšok, no pre horšie výsledky neprešli odrodovými skúškami. Dané materiály vznikali v rámci rôznej spolupráce stanice najmä s Poľskom, krížením ruských a nemeckých odrôd pšenice ozimnej a tiež krížením slovenských materiálov zo zahraničnými odrodami. Najstaršou z nich je línia Víglášská červená. Je to stará krajová odroda pestovaná v 40-tych rokoch. Bola to vysokokvalitná pšenica, ktorá však svojimi úrodami zaostávala za pšenicami s nízkou pekárskou hodnotou. V súbore skúmaných materiálov boli zaradené tiež tri odrody vyšľachtené na Výskumno-šľachtiteľskej stanici Vígláš-Pstruša. Sú to odrody povolené v súčasnosti a to Vanda, Pavlina a Veldava.

Poľné pokusy boli realizované na Výskumno-šľachtiteľskej stanici Vígláš-Pstruša. Materiál bol vysiaty na stacionárnom pokuse, ktorý bol na VŠS Vígláš-Pstruša založený doc. Baierom v roku 1957. Dôvodom vzniku dlhodobých stacionárnych pokusov bolo vytvorenie experimentálneho základu pre štúdium základných princípov minerálnej výživy rastlín a vplyvu hnojív a činiteľov prostredia na rastliny. Varianty hnojenia na stacionárnom pokuse sa od založenia pokusu nemenili. Pokus je založený na štyroch honoch. Ako predplodina pre ozimnú pšenicu boli v každom variante použité zemiaky. Pokus bol založený v štyroch blokoch, ktoré boli rozdelené podľa roku vzniku daného materiálu (Tab. 1). V každom bloku sú zaradené štyri materiály a kontrolná odroda. Kontrolnou odrodou bola odroda Viginta. Pokus bol založený v dvoch opakovaniach.

V pokuse bolo dodržaných 12 variantov výživy podľa Tab. 2. Hnojenie fosforom a draslíkom sa aplikuje jednorázovo na jeseň pred sejbou. Dusíkaté hnojenie sa rozdeľuje na základné hnojenie, regeneračné hnojenie, produkčné a kvalitatívne. Základné dusíkaté hnojenie sa aplikuje na jeseň spolu s fosforom a draslíkom pri všetkých variantoch okrem variantov 011, 012 a 021. Regeneračné dusíkaté hnojenie sa aplikuje na jar vo fáze BBCH 21-25 a to vo variantoch hnojenia 014, 015, 016, 023, 024, 025 a 026. Produkčné dusíkaté hnojenie sa aplikuje vo fáze BBCH 39-45 pri variantoch 015, 016 a 024 a kvalitatívne dusíkaté hnojenie vo fáze BBCH 69 pri variante 016. Nehnojenými variantmi sú varianty 011 a 021.

Tab. 1 Rozdelenie do blokov podľa roku vzniku (Blocks division according to year of arise)

Číslo bloku ⁽¹⁾	Označenie materiálu ⁽²⁾	Pôvod ⁽³⁾	Rok vzniku ⁽⁴⁾	Rok povolenia odrody ⁽⁵⁾
1	Viginta - kontrola			1984
	Vígľášská červená	stará krajová odroda	40. roky 20. storočia	
	PS - 2	Vir 43822 x Mironovská 808	1968	
	PS - 4	Fakír x Kaukaz	1971	
	PS - 5	Florian x Kaukaz	1971	
2	Viginta - kontrola			1984
	PS - 102	Cap. Wilm.xKaukaz	1971	
	PS - 8	(Solo x Kaukaz) x SO-892	1979	
	PS - 9	BU - 17 x S-281	1979	
	PS - 13	Taw 4523/74 x SK-3879	1978	
3	Viginta - kontrola			1984
	PS - 15	Regina x Viginta	1983	
	PS - 17	Agra x Taw-28886/77	1981	
	PS - 18	PS-6 x STH-60	1985	
	PS - 19/94	Torysa x Taw 603282	1988	
4	Viginta - kontrola			1984
	PS - 11	Astella x Estica	1996	
	Vanda	Zdar x Hana		2001
	Veldava	Sana x Hadmerslebener 94/11		2005
	Pavlina	Torysa x RA 1 x Nova		2005

⁽¹⁾ Block number, ⁽²⁾ material mark, ⁽³⁾ pedigree, ⁽⁴⁾ year of arise, ⁽⁵⁾ year of the variety registration.

Tab. 2 Varianty hnojenia stacionárneho pokusu na VŠS Vígľaš-Pstruša
(Fertilization variants of stationary trial at RBS Vígľaš-Pstruša)

Variant ⁽¹⁾	Dávky živín ⁽²⁾		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
011	0	0	0
012	0	60	60
013	40	60	60
014	80	60	60
015	120	60	60
016	150	60	60
021	0	0	0
022	40	0	0
023	80	0	0
024	120	0	0
025	80	60	0
026	80	0	60

⁽¹⁾ Variant, ⁽²⁾ dose of nutrition.

Zároveň je každé štyri roky zapracované organické hnojivo v podobe maštalného hnoja v dávke 40 t.ha⁻¹. Maštalný hnoj sa aplikuje v každom variante hnojenia, okrem variantu 021.

VÝSLEDKY PRÁCE

Šľachtiteľské zmeny je možné hodnotiť na základe porovnaní rozdielov medzi súbormi starých a nových odrôd. Rozdiely sú zvlášť zaujímavé, pokiaľ sú tieto odrody vysievané vedľa seba v parcelách na tom istom pozemku, teda v porovnateľnom prostredí. V práci bola sledovaná výška úrod a úrodotvorných prvkov (HTZ, zberový index, hmotnosť zrna z jedného klasu, počet zrn v jednom klase a počet klasov na m²) jednotlivých línií a odrôd vo všetkých variantoch hnojenia a vo všetkých opakovaníach. Výsledky sú v prípade úrod a HTZ trojročné a u ostatných prvkov dvojročné a boli štatisticky spracované pomocou programu Statgraphic plus. Zberový index, hmotnosť zrna z jedného klasu, počet zrn v jednom klase a počet klasov na m² ešte budú doplnené výsledkami z tretieho roka.

Pomocou viacfaktorovej analýzy rozptylu boli hodnotené závislosti medzi úrodou, HTZ, zberovým indexom, hmotnosťou zrna z jedného klasu, počtom zrn v jednom klase a počtom klasov na m² a variantom hnojenia, blokmi a rokom zberu. Výška úrody zrna, HTZ, hmotnosť zrna jedného klasu, počet zrn jedného klasu, ako aj počet klasov na m² mali v závislosti s variantom hnojenia, blokom aj rokom štatisticky preukazný vplyv na 99 percentnej hladine významnosti (Tab. 3).

Zberový index mal v závislosti s blokom taktiež štatisticky preukazný vplyv na 99 percentnej hladine významnosti. V závislosti s variantom hnojenia bol štatisticky preukazný vplyv na 95 percentnej hladine významnosti a s rokom bol vplyv štatisticky nepreukazný.

Tab. 3 Viacfaktorová analýza rozptylu
(Multifactor analysis of variance)

Zdroj premenlivosti ⁽¹⁾		Ukazovateľ ⁽²⁾					
		úroda zrna (t.ha ⁻¹) ⁽⁶⁾	HTZ ⁽⁷⁾	zberový index ⁽⁸⁾	hmotnosť zrna jedného klasu (g) ⁽⁹⁾	počet zrn jedného klasu ⁽¹⁰⁾	počet klasov na m ² ⁽¹¹⁾
variant hnojenia ⁽³⁾	F-ratio	19,81	3,57	2,09	4,25	10,75	11,18
	P-value	++	++	+	++	++	++
Blok ⁽⁴⁾	F-ratio	36,65	38,65	10,17	16,19	31,98	4,45
	P-value	++	++	++	++	++	++
Rok ⁽⁵⁾	F-ratio	302,71	179,44	0,75	66,25	166,62	491,43
	P-value	++	++	-	++	++	++

+P<0,05 ++P<0,01

F-ratio – vypočítaná F-hodnota; P-value – preukaznosť vplyvu na hladine $\alpha = 0,05$ alebo $\alpha = 0,01$

⁽¹⁾ Source of variability, ⁽²⁾ parameter, ⁽³⁾ variant of fertilization, ⁽⁴⁾ block, ⁽⁵⁾ year, ⁽⁶⁾ yield (t.ha⁻¹), ⁽⁷⁾ TGW, ⁽⁸⁾ harvest index (g), ⁽⁹⁾ weight of grain from one ear, ⁽¹⁰⁾ number of corns in one ear, ⁽¹¹⁾ number of ears per m².

DISKUSIA

Na základe získaných výsledkov môžeme povedať, že v pokuse bol zachytený pokrok v šľachtení pšenice. U všetkých ukazovateľov, okrem zberového indexu, bolo jednoznačne zachytené zvyšovanie hodnôt týchto prvkov v závislosti s variantom hnojenia, blokmi aj rokom. Nárast úrody vo štvrtom bloku, v porovnaní s prvým, bol v priemere všetkých troch rokov o 0,91 t.ha⁻¹ (Tab. 4). Rovnako bolo v pokuse zachytené zvyšovanie hmotnosti tisícich zrn v štvrtom bloku a to o 2,41 g v porovnaní s priemerom prvých troch blokov. Štatistický preukazný vplyv na 99 percentnej hladine významnosti v závislosti s blokom bol zaznamenaný aj pri zberovom indexe. Teda môžeme potvrdiť fakt, že hlavné rozdiely v narastaní úrody sú spôsobené zmenami proporcií medzi klasom a stblom, čiže nárastom zberového indexu (**Sinclair, 1998**). V priemere bol v jednotlivých súboroch zaznamenaný nárast hodnoty zberového indexu a to od 0,434 pri prvom bloku do 0,464 u štvrtom bloku.

Tab. 4 Priemerné výšky úrod v jednotlivých variantoch hnojenia v rámci 1, 2, 3 a 4 bloku
(Average of yield in individual fertilization variants within the 1, 2, 3 and 4 block)

Blok ⁽¹⁾	Variant ⁽²⁾ hnojenia	Úroda t.ha ⁻¹ (3)			HTZ ⁽⁴⁾			Zberový index ⁽⁵⁾		Hmotnosť zrna z jedného klasu ⁽⁶⁾		Počet zrn v jednom klase ⁽⁷⁾		Počet klasov na m ² (8)	
		07	08	09	07	08	09	07	08	07	08	07	08	07	08
1	011	4,04	6,82	5,60	40	39	44	0,381	0,467	0,97	1,17	24	30	846	522
	012	3,92	5,16	5,79	40	42	44	0,386	0,476	1,00	1,10	26	26	820	596
	013	4,55	7,14	5,47	41	42	45	0,377	0,459	1,00	1,24	24	30	980	724
	014	5,57	6,49	5,51	41	41	43	0,402	0,428	1,07	1,09	26	27	1090	734
	015	5,51	6,17	5,71	42	41	44	0,404	0,423	1,23	1,24	29	30	1030	692
	016	5,71	6,1	6,07	43	39	44	0,402	0,432	1,11	1,12	26	29	1134	688
	021	3,8	5,91	4,77	40	42	43	0,390	0,483	0,88	1,23	22	29	972	584
	022	4,08	6,69	5,65	39	40	43	0,406	0,442	0,97	1,19	25	30	900	728
	023	4,33	6,37	5,45	42	41	44	0,399	0,471	1,17	1,24	28	30	918	646
	024	4,96	7,07	5,66	41	42	42	0,488	0,475	1,25	1,36	31	32	906	620
	025	5,31	6,76	5,81	41	41	43	0,514	0,486	1,12	1,23	27	30	1058	708
026	5,17	6,64	5,63	41	39	44	0,412	0,406	1,19	1,19	29	30	1126	656	
priemer		4,75	6,44	5,59	40,9	40,8	43,6	0,413	0,454	1,08	1,20	26	29	982	658
2	011	4,11	5,81	5,89	41	41	44	0,428	0,429	1,06	1,29	26	31	834	556
	012	4,05	5,63	6,64	42	42	45	0,425	0,446	1,00	1,39	24	33	928	514
	013	4,93	7,34	6,91	42	39	46	0,412	0,427	1,12	1,19	27	31	940	782
	014	5,82	6,91	6,25	39	37	43	0,437	0,422	1,20	1,19	31	32	1002	680
	015	5,87	6,48	5,85	42	34	44	0,444	0,369	1,32	1,10	31	31	974	680
	016	5,82	5,77	6,02	42	34	44	0,420	0,365	1,25	1,06	30	31	1054	576
	021	3,29	5,79	6,03	39	41	44	0,415	0,419	1,03	1,22	26	30	684	506
	022	3,82	7,21	6,00	40	38	42	0,395	0,442	1,07	1,37	27	36	754	604
	023	4,95	7,15	5,43	38	40	42	0,429	0,442	1,09	1,33	28	33	944	646
	024	5,37	6,92	5,95	40	36	42	0,528	0,451	1,25	1,35	32	37	1002	614
	025	5,56	6,6	6,18	39	35	43	0,440	0,399	1,18	1,12	30	32	1054	756
026	5,8	7,06	6,28	40	38	44	0,451	0,417	1,32	1,28	33	34	1092	664	
priemer		4,95	6,56	6,12	40,3	37,9	43,6	0,435	0,419	1,16	1,24	29	33	939	632
3	011	3,38	6,63	5,77	39	40	43	0,467	0,448	1,01	1,36	26	34	868	502
	012	3,92	6,05	5,97	39	41	46	0,442	0,440	1,04	1,31	27	32	812	578
	013	5,24	7,79	6,54	40	39	46	0,454	0,436	1,19	1,34	30	34	1248	754
	014	6,01	6,77	6,62	40	36	46	0,440	0,409	1,20	1,18	30	33	1294	770
	015	6,17	6,73	6,20	40	36	43	0,483	0,417	1,17	1,30	29	36	1302	680
	016	5,47	7,27	6,09	39	36	43	0,447	0,415	1,24	1,29	31	35	1162	786
	021	4,08	6,8	5,74	40	40	42	0,473	0,443	1,23	1,38	30	34	1026	598
	022	4,89	7,17	6,02	39	37	42	0,434	0,444	1,14	1,32	29	36	1020	738
	023	4,87	6,56	5,82	38	41	43	0,454	0,431	1,28	1,41	34	34	904	564
	024	5,29	6,9	6,23	40	37	41	0,452	0,433	1,29	1,44	33	39	976	582
	025	5,67	7,46	6,50	39	39	41	0,453	0,429	1,14	1,31	29	33	1166	660
026	5,42	7,07	6,43	40	37	44	0,441	0,429	1,22	1,32	31	36	988	680	

Blok ⁽¹⁾	Variant ⁽²⁾ hnojenia	Úroda t.ha ⁻¹ (3)			HTZ ⁽⁴⁾			Zberový index ⁽⁵⁾		Hmotnosť zrna z jedného klasu ⁽⁶⁾		Počet zrn v jednom klase ⁽⁷⁾		Počet klasov na m ² (8)	
		Rok	07	08	09	07	08	09	07	08	07	08	07	08	07
priemer		5,03	6,93	6,16	39,4	38,3	43,3	0,453	0,431	1,18	1,33	30	35	1064	658
4	011	3,28	6,48	7,07	41	44	49	0,500	0,489	0,95	1,46	23	33	798	690
	012	2,85	6,6	7,29	42	44	48	0,452	0,465	0,90	1,35	21	31	694	596
	013	5,26	8,1	7,40	44	43	47	0,497	0,478	1,26	1,44	29	34	1038	770
	014	5,55	7,88	7,10	43	41	48	0,460	0,422	1,34	1,25	31	31	1072	776
	015	6,31	7,81	7,36	43	39	46	0,491	0,455	1,31	1,42	30	36	1134	770
	016	5,65	8,14	7,48	42	41	47	0,464	0,442	1,27	1,32	30	32	1052	690
	021	3,51	5,88	6,59	41	42	45	0,418	0,472	1,01	1,37	24	33	836	538
	022	4,82	8,03	7,18	43	40	48	0,492	0,421	1,27	1,38	29	34	1126	582
	023	5,71	6,77	6,38	40	41	45	0,475	0,470	1,30	1,58	32	39	980	650
	024	5,55	7,71	7,31	41	41	45	0,470	0,458	1,28	1,50	32	37	1010	654
	025	6,44	6,64	7,44	41	40	47	0,476	0,442	1,23	1,25	30	31	1204	764
026	5,41	7,42	7,45	40	40	47	0,484	0,439	1,27	1,34	32	33	1082	668	
priemer		5,03	7,29	7,17	41,8	41,3	46,8	0,473	0,454	1,20	1,39	29	34	1002	679

⁽¹⁾ Block, ⁽²⁾ variant of fertilization, ⁽³⁾ yield, ⁽⁴⁾ TGW, ⁽⁵⁾ harvest index, ⁽⁶⁾ weight of grain from one ear, ⁽⁷⁾ number of corns in one ear, ⁽⁸⁾ number of ears per m², ⁽⁹⁾ average.

Tab. 5 Priemerné výšky úrod v rámci jednotlivých hnojení
(Average of yield inside individual fertilization variants)

Variant hnojenia (¹)	Blok (²)	Úroda t/ha (³) 2007	Úroda t/ha (³) 2008	Úroda t/ha (³) 2009	Variant hnojenia (¹)	Blok (²)	Úroda t/ha (³) 2007	Úroda t/ha (³) 2008	Úroda t/ha (³) 2009
11	1	4,04	6,82	5,6	21	1	3,8	5,91	4,77
11	2	4,11	5,81	5,89	21	2	3,29	5,79	6,03
11	3	3,38	6,63	5,77	21	3	4,08	6,8	5,74
11	4	3,28	6,48	7,07	21	4	3,51	5,88	6,59
12	1	3,92	5,16	5,79	22	1	4,08	6,69	5,65
12	2	4,05	5,63	6,64	22	2	3,82	7,21	6
12	3	3,92	6,05	5,97	22	3	4,89	7,17	5,74
12	4	2,85	6,6	7,29	22	4	4,82	8,03	6,59
13	1	4,55	7,14	5,47	23	1	4,33	6,37	5,65
13	2	4,93	7,34	6,91	23	2	4,95	7,15	5,43
13	3	3,92	6,05	6,54	23	3	4,87	6,56	5,82
13	4	5,26	8,1	7,4	23	4	5,71	6,77	6,38
14	1	5,57	6,49	5,51	24	1	4,96	7,07	5,66
14	2	5,82	6,91	6,25	24	2	5,37	6,92	5,95
14	3	6,01	6,77	6,62	24	3	5,29	6,9	6,23
14	4	5,55	7,88	7,1	24	4	5,55	7,71	7,31
15	1	5,51	6,17	5,71	25	1	5,31	6,76	5,81
15	2	5,87	6,48	5,85	25	2	5,56	6,6	6,18
15	3	6,17	6,73	6,2	25	3	5,67	7,46	6,5
15	4	6,31	7,81	7,36	25	4	6,44	6,64	7,44

Variant hnojenia ⁽¹⁾	Blok ⁽²⁾	Úroda t/ha ⁽³⁾ 2007	Úroda t/ha ⁽³⁾ 2008	Úroda t/ha ⁽³⁾ 2009	Variant hnojenia ⁽¹⁾	Blok ⁽²⁾	Úroda t/ha ⁽³⁾ 2007	Úroda t/ha ⁽³⁾ 2008	Úroda t/ha ⁽³⁾ 2009
16	1	5,71	6,1	6,07	26	1	5,17	6,64	5,63
16	2	5,82	5,77	6,02	26	2	5,8	7,06	6,28
16	3	5,47	7,27	6,09	26	3	5,42	7,07	6,43
16	4	5,65	8,14	7,48	26	4	5,41	7,42	7,45

⁽¹⁾ Variant of fertilization, ⁽²⁾ block, ⁽³⁾ yield.

Nárast hodnôt vo štvrtom bloku, v porovnaní s prvým bol tiež v priemere zachytený aj pri znaku hmotnosť zrna z jedného klasu a to o 0,16 g, počet zŕn v jednom klase o 4 zrná a pri znaku počet klasov na m².

V rámci variantov hnojenia sa výška úrod so stúpajúcimi dávkami dusíka zvyšovala. V práci bol zachytený veľmi zaujímavý jav pri variantoch hnojenia 011, 021 a 012, čo sú varianty bez dusíkatého hnojenia. Modernjšie odrody a línie zo štvrtého bloku reagovali na nedostatok výživy znížením výšky úrody (3,28 t.ha⁻¹ v r. 2007; 6,48 t.ha⁻¹ v r. 2008) (Tab. 5), voči najstarším líniam z prvého bloku, ktoré si aj pri nedostatočnej výžive udržali vyššiu úrodu (4,04 t.ha⁻¹ v r.2007; 6,82 t.ha⁻¹ v r.2008). Je to možné vysvetliť tým, že staršie línie, šľachtené v období, kedy intenzita hnojenia nebola na takej úrovni ako v súčasnosti, boli tomu v čase ich šľachtenia prispôsobené. Preto aj pri nedostatočnej výžive dosahujú vyššie úrody v porovnaní s modernejšími odrodami a líniami. Zároveň tvoria vyšší objem biomasy, ktorú môže rastlina pri nedostatočnej výžive redistribuovať do tvorby zrna. Zaujímavé je, že tento jav nebol v pokuse preukázaný v roku 2009. Môže to byť spôsobené rôznymi klimatickými podmienkami vo vegetačnom období v roku 2009 oproti rokom 2007 a 2008.

ZÁVERY

Cieľom práce bola analýza dôsledkov cielených šľachtiteľských aktivít človeka na prejav a celkový vývoj vybraných biologických znakov pšenice letnej. Pomocou týchto ukazovateľov sme chceli opísať vývoj šľachtenia pšenice letnej v danej lokalite, jeho aktuálny vývoj a zachytenie trendov v šľachtení.

Pokus prebiehal v období troch rokov. Znaky, úroda a HTZ boli už spracované za trojročné obdobie. Pri ostatných znakoch spracovávanie výsledkov za rok 2009 ešte prebieha. V pokuse bol jednoznačne zachytený pokrok v šľachtení pšenice letnej. V pokuse sme zistili štatisticky preukazný vplyv blokov aj variantu hnojenia na výšku úrod, HTZ, zberový index, hmotnosť zrna z klasu, počet zŕn v klase a počet klasov na m².

LITERATÚRA

- BAREŠ, I., DOTLAČIL, L., STEHNO, Z., FABEROVÁ, I., VLASÁK, M. 1995. Puvodní a povolené odrody pšenice v Československu v letech 1918-1992. In: *Sbírka VÚRV – Genetické zdroje*, č. 65, 1995, s. 79-81.
- FEIL, B. 1992. Breeding progress in small grain cereals – a comparison of old and modern cultivars. In: *Plant Breeding*, vol. 108, 1992, p. 1-11.
- KOSTREJ, A. 1992. Kvantitatívne charakteristiky a modelovanie produkčného procesu poľných plodín. *Acta fytotechnica*. Nitra : VŠP, 1992. 197. s. ISBN 80-7131-053-2.
- SINCLAIR, T.R. 1998. Historical changes in harvest index and crop nitrogen accumulation. In: *Crop Science*, vol. 38, 1998, no. 3, pp. 638-643.
- SLAFER, G.A., ANDRADE, H. 1991. Changes in physiological attributes of the dry matter economy of bread wheat (*Triticum aestivum*) through genetic improvement of grain yield potential at different regions of the world. In: *Euphytica*, vol. 58, 1991, p. 37-49.

- UŽÍK, M., ŽOFAJOVÁ, A. 1990. Selection progress of newly-bred varieties of winter wheat in the Slovak Republic as expected and performed. In: *Proceedings of international symposium: Wheat breeding. Prospects and future approaches*. June 4-8, 1990, Albena, p. 362-368.
- ŠROBÁROVÁ, A., EGED, Š., 1992. Virulence of Fusarium spp. in ontogenesis of infected winter wheat. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 99, 1992, s. 606-613
- KANDERA, J., 1982. Vplyv hnojenia dusíkom na úrody a kvalitu úrod ozimnej pšenice. *Polnohospodárstvo*, 28, 1982, č. 1, s. 13-24.
- LAW, C.N. et al., 1984. Studies of genetical variation affecting grain protein type and amount in wheat. In: *Cereal grain protein improvement*. IAEA, Vienna 1984, pp. 279-300.
- PRUGAR, J., HRAŠKA, Š., 1986. *Kvalita pšenice*. Príroda, Bratislava, 1986, 220 s.
- ČERNÝ, I., KARABÍNOVÁ, M., UPOHLAV, T., 2005. Grain yield and quality of winter durum wheat depending on a level of nitrogen fertilization and fertilizer form applied. In: *Acta fytotechnica et zootechnica*, 8, 2005, 2, strana.

Kontaktná adresa:

Ing. Katarína Matúšková, CVRV Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígľaš-Pstruša, 962 12 Detva, matuskova@vurv.sk

Ing. Andrea Hanková, PhD., CVRV Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígľaš-Pstruša, 962 12 Detva, hankova@vurv.sk

Ing. Ľubomír Rückschloss, CVRV Piešťany, Výskumno-šľachtiteľská stanica Vígľaš-Pstruša, 962 12 Detva, ruckschloss@vurv.sk