

## WINTER WHEAT CULTIVARS HOMEOSTABILITY EVALUATION

Andrea Hanková, Ľubomír Rückšloss, Katarína Matúšková, Katarína Zirkelbachová

### ABSTRACT

In 2006-2008, we followed the stability of the different cultivars of winter wheat in terms of yield and quality indicators. The experiment was placed in series with the food quality wheat: Akteur, Barroko, Cubus, Ilias, Ilona, Petrana, Sulamit, Vanda, and a set of non-food wheat: Malvina, Malyska, Markola, Mladka, Pavlina, Torysa, Veldava, Venistar. Five of 16 wheats was sowed at four locations in Slovakia: Borovce (BO), Malý Šaris (MS), Michalovce (MI), Vígľaš (VI). When comparing the results obtained for three years had the lowest variability of all sites cultivars Cubus, Pavlina and Vanda, which also had the highest average yield (7.63 t.ha<sup>-1</sup>) in the food cultivars. In contrast, the lowest stability was observed in cultivars Ilona, Malyska, Akteur. The results of the stability of the protein content in different cultivars across all sites in the three years shows that the lowest variability had food cultivars in order Vanda, Petrana, Barroko. The greatest variability was observed in a cultivar Ilona, followed by a cultivar Akteur. The results of the stability of the value of SDT shows that from the cultivars of food quality had the lowest variability Sulamit cultivar, followed by cultivar Petrana and Ilias. Of the cultivars of food quality in all studied sites over three years was in terms of wet gluten content recorded the greatest stability of cultivars Petrana, Barroko and Vanda. The lowest stability in followed sign had food cultivars Akteur and Sulamit. Across all sites we have seen the largest stability of farinograph quality number in a cultivar Vanda, vice versa, the smallest cultivar Akteur.

**Key words:** homeostability, winter wheat, yield, food quality

### ÚVOD

Úrodu poľnohospodárskych plodín významne ovplyvňujú podmienky prostredia, pričom dochádza ku kolísaniu úrod v závislosti od rokov a miest pestovania a tiež od agrotechnických opatrení (Ágoston, Pepó, 2005). Správny výber odrôd pri tej ktorej plodine je najvýznamnejším a pritom najlacnejším intenzifikačným faktorom v poľnohospodárstve. Vhodne vybraná a správne vysiatá odroda do pôdno-klimatických podmienok prináša vyššie úrody bez zvýšenia ďalších vstupov do výroby.

Významný vplyv vysokoadaptabilných odrôd na pestovateľské plochy možno vidieť na príklade odrôd Bezostaja 1 a Mironovskaja 808. Odrôda Bezostaja 1 dosiahla do roku 1985 najvyššie zastúpenie v pestovaní, cca 12 miliónov ha, a Mironovská 808 9 miliónov ha. Prednosťou týchto odrôd bola vysoká adaptabilita, dobrý zdravotný stav a vynikajúca mlynársko-pekárska akosť.

Zabezpečenie vysokej potravinárskej kvality vyplýva z potreby zabezpečenia dostatočného množstva potravín pre narastajúcu populáciu za podmienok trvale udržateľného hospodárenia na pôde. Mnohé parametre technologickej akosti pšenice podliehajú veľkej modifikácii vplyvom ročníka a agrotechnických postupov, ktoré často prekrývajú geneticky determinovanú kvalitu. Na zabezpečenie kvalitnej múky na výrobu chleba je potrebné používať pšenicu vyznačujúcu sa morfológickými, fyziologickými a biochemickými znakmi, ktoré sú stabilné v rozličných produkčných podmienkach (Lukow, McVetty, 1991; Peterson et al., 1992). Pestovatelia v snahe redukovat' negatívne vplyvy podmienok prostredia musia vyberať odrody s rozličnou úrovňou adaptability a stability (Borojevič, 1990). Na znakoch akosti potravinárskej pšenice sa odroda a pestovateľské podmienky podieľajú

rôznou mierou. V literatúre sa uvádza, že obsah bielkovín ovplyvňuje odroda na 20%, ich kvalitu až na 65% a podmienky lokality a ročníka pestovania majú opačný vplyv. Hnojením vo vhodných režimoch je preukazne ovplyvnená úroda zrna a obsah dusíkatých látok, v prípade kvalitatívneho, tzv. neskorého prihnojovania aj ich akosť (Petr, 2001).

Pravdepodobne nastupujúce klimatické zmeny, hlavne však súčasné výraznejšie výkyvy počasia v jednotlivých mesiacoch roka, prinášajú pomerne nerovnomerne, nepravidelne a náhodne rozdelené zrážky a častý nástup vysokých teplôt. Preto ako dôležitý faktor sa javí tolerancia proti výkyvom počasia, teda nielen tolerancia voči jednotlivým negatívnym fyzikálnym vplyvom. Novým cieľom sa stáva nielen tolerancia voči významnému stresoru, ale tiež schopnosť tolerovať teplotné a zrážkové výkyvy. Takýto typ rastlín väčšinou nevyvíka vysokým výnosom, ale jeho prednosťou je vysoká stabilita všetkých požadovaných vlastností.

Cieľom výskumnej úlohy bolo odporučiť odrody pšenice letnej f. ozimnej do pestovateľskej praxe na základe homeostability jednotlivých odrôd z hľadiska úrody a kvalitatívnych parametrov.

### MATERIÁL A METODIKA

Riešenie výskumnej úlohy bolo zabezpečované formou maloparcelkových pokusov v podmienkach VÚRV Piešťany na staniách VP Borovce, VŠS Vígľaš-Pstruša a VŠS Malý Šariš a na Ústave agroekológie Michalovce. Borovce a Michalovce predstavujú kukuričnú výrobnú oblasť, Vígľaš a Malý Šariš zemiakársku výrobnú oblasť. V pokuse bolo zaradených 16 odrôd pšenice letnej f. ozimnej, z toho 8 s nepotravinárskou a 8 s potravinárskou kvalitou.

Tabuľka 1: Zoznam odrôd použitých v pokuse a ich kvalita.

Nepotravinárska kvalita	Potravinárska kvalita
Odroda (kvalita)	Odroda (kvalita)
1. Torysa (4)	9. Akteur (9)
2. Malvína (4-3)	10. Vanda (7)
3. Malyska (3)	11. Sulamit (8)
4. Markola (5)	12. Ilona (7)
5. Pavlína (4)	13. Ilias (7-6)
6. Veldava (3)	14. Cubus (7)
7. Mladka (4)	15. Barroko (7)
8. Venistar (4)	16. Petrana (7)

Kvalita pšenice: 9–8 veľmi dobrá, 7–6 dobrá, 5–4 doplnková, spracovateľná v zmesi, 3–2 neodporúča sa pre potravinársky priemysel

Na všetkých lokalitách bol jednotný nasledovný postup riešenia:

- odber pôdnej vzorky, na základe obsahu živín bola pôda bola dohnojená na úrodu 8 t zrna . ha<sup>-1</sup>
  - výsev 4,5 mil. klíčivých semien . ha<sup>-1</sup>
  - výsev na všetkých lokalitách v daných rokoch bol zabezpečený v agrotechnickom termíne pre danú oblasť
  - predplodina: Michalovce- pokusy s odrodami pšenice letnej formy ozimnej boli založené po predplodine sója fazuľová, Malý Šariš, Borovce, Vígľaš Pstruša - počas troch rokov trvania pokusu bola predplodina kapusta repková pravá,
  - pokus bol založený v 4 opakovaníach v znáhodnenom usporiadaní. Na každej lokalite bolo usporiadanie pokusu identické. Veľkosť parcelky 10 m<sup>2</sup>.
  - z každej odrody bol odobratý 1 kg vzorky na analýzu. Uvedená vzorka bola pri potravinárskych pšeniach použitá na analýzu potravinárskej kvality.
- V rámci analýzy parametrov technologickej kvality pšenice bola stanovovaná objemová hmotnosť a obsah lepku podľa STN 46 1011-5 (1988) a STN 46 1100-2 (2003).

Obsah dusíkatých látok bol hodnotený metódou NIRS. Sedimentačný test v šrote bol vykonaný ako modifikácia Axfordovej skúšky podľa PN 232/93 (1993). Uvedené analýzy boli realizované v rokoch 2006-2008. Pri pšeniach s potravinárskou kvalitou (Tabuľka 1) boli stanovené reologické vlastnosti cesta farinografom, analýzy boli realizované v rokoch 2007-2008. Výsledky boli spracované programom Statgraphics plus for Windows.

Charakteristika jednotlivých lokalít:

Borovce: (**Bo**) nadmorská výška 167 m, priemerná ročná teplota 9,6 °C, priemerné ročné zrážky 593 mm. Výrobná oblasť kukurično–repárska, pôdny typ černozem.

Vígľaš-Pstruša: (**V-P**) nadmorská výška 340 m, priemerná ročná teplota 7,8 °C, priemerné ročné zrážky 610 mm. Výrobná oblasť zemiaková, pôdny typ podzolovaná hnedozem.

Malý Šariš: (**MŠ**) nadmorská výška 310 m, priemerná ročná teplota 7,9 °C, priemerné ročné zrážky 599 mm. Výrobná oblasť zemiaková, pôdny typ ilimerizovaná hnedozem.

Michalovce: (**Mi**) nadmorská výška 123 m, priemerná ročná teplota 9,4 °C (počas vegetácie 16,1 °C), priemerná ročné zrážky 584 mm (počas vegetačného obdobia 344 mm). Výrobná oblasť kukuričná, pôdny typ stredne ťažká hlinitá pôda.

Lokality Borovce a Michalovce patria medzi teplé suché oblasti s nižšou nadmorskou výškou. Vígľaš–Pstruša a Malý Šariš sú v chladnejšej vlhšej oblasti s vyššou nadmorskou výškou.

## VÝSLEDKY

### Hodnotenie homeostability úrod

V procese tvorby nových genetických zdrojov sú významné odrody, ktoré majú vysokú homeostabilitu, ktorá zabezpečí vyrovnané a stabilné úrody. V poľnohospodárskej praxi sú práve tieto odrody vysievané na najväčších plochách. Na variabilitu úrody zrna mal štatisticky významný ( $p < 0,01$ ) vplyv faktor rok a výrobná oblasť, nebol zaznamenaný štatisticky významný vplyv odrody na výšku úrody (Tabuľka 2).

Tabuľka 2: Analýza variancie sledovaných ukazovateľov v rámci všetkých lokalít - základný súbor, roky 2006-2008, Tukey test.

Zdroj premenlivosti	úroda			HTZ		
	Df	MS	F	Df	MS	F
<b>A: odroda</b>	15	1,03955	0,76	15	91,5315	9,97 **
<b>B: výrobná oblasť</b>	1	12,9844	9,46 **	1	341,067	37,14 **
<b>C: rok</b>	2	84,509	61,57 **	2	32,7908	3,57 *
<b>Interakcie</b>						
<b>AB</b>	15	0,636027	0,46	15	11,6531	1,27
<b>AC</b>	30	0,330766	0,24	30	6,37017	0,69
<b>BC</b>	2	11,9437	8,7 **	2	365,953	39,85 **
<b>chyba</b>	126	1,37252		126	9,1838	
<b>celkom</b>	191			191		

\*\* významnosť  $P < 0,01$  , \* významnosť  $P < 0,05$

Pri porovnávaní dosiahnutých výsledkov jednotlivých odrôd za tri roky mali v rámci všetkých lokalít najmenšiu variabilitu, ktorá je vyjadrená hodnotou rozptylu, odrody Cubus, Pavlína a Vanda, ktorá mala zároveň najvyššiu priemernú úrodu (7,63 t.ha<sup>-1</sup>) v skupine potravinárskych odrôd. Naopak, najnižšia stabilita bola zaznamenaná pri odrodách Ilona, Malyska, Akteur (Tabuľka 3).

V kukuričnej výrobnéj oblasti bola zaznamenaná najvyššia stabilita pri odrodách Cubus, Malvína a Vanda. Najmenšiu stabilitu mala odroda Ilona, Mladka a Barroko. Odroda Ilona dosiahla v tejto oblasti zároveň najnižšiu priemernú úrodu (6,00 t.ha<sup>-1</sup>).

V zemiakovej výrobnéj oblasti bola zaznamenaná najvyššia stabilita pri odrodách Petrana, Ilias a Barroko. Najmenšiu stabilitu mala odroda Malvína, Akteur a Malyska.

**Tabuľka 3:** Priemerné hodnoty úrody ( $t \cdot ha^{-1}$ ) a homeostabilita odrôd v rámci všetkých lokalít, roky 2006-2008

odroda	Základný súbor					
	všetky lokality		ZVO		KVO	
	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl
Torysa	7,82	2,1	8,23	2,5	7,41	1,7
Malvína	7,35	2,3	7,58	3,4	7,13	1,4
Malyska	7,48	2,9	7,71	3,1	7,26	3,2
Markola	7,55	2,5	7,97	3,0	7,13	1,9
Pavĺina	7,64	1,8	8,03	1,8	7,25	1,7
Veldava	7,70	2,3	7,87	1,9	7,52	3,1
Mladka	7,68	2,2	7,66	1,5	7,69	3,2
Venistar	7,56	2,2	7,39	2,7	7,74	2,1
Akteur	7,36	2,9	7,77	3,1	6,95	2,7
Vanda	7,63	1,9	7,80	2,5	7,46	1,6
Sulamit	6,73	2,1	6,90	1,5	6,57	3,1
Ilona	6,89	3,5	7,79	2,2	6,00	3,5
Ilias	7,50	2,0	7,74	1,3	7,27	3,0
Cubus	7,41	1,5	7,58	1,9	7,25	1,2
Barroko	7,44	2,2	7,65	1,5	7,24	3,2
Petrana	7,10	2,0	7,37	1,2	6,84	3,0

**Hodnotenie homeostability HTZ**

Variabilita hodnoty HTZ bola štatisticky významne ovplyvnená odrodou, výrobnou oblasťou ( $p < 0,01$ ) a rokom ( $p < 0,05$ ), pričom najväčší vplyv na priemernú variabilitu hodnoty HTZ mal faktor výrobná oblasť (Tabuľka 2). Pri porovnávaní dosiahnutých výsledkov za tri roky mali v rámci všetkých lokalít najmenšiu variabilitu HTZ odrody Markola, Pavĺina a z potravinárskych odrôd Barroko, najmenšiu stabilitu sme zaznamenali pri odrode Petrana, ktorá mala zároveň najnižšiu priemernú hodnotu HTZ za tri roky (Tabuľka 4).

**Tabuľka 4:** Priemerné hodnoty HTZ a homeostabilita odrôd v rámci všetkých lokalít, roky 2006-2008

odroda	Základný súbor					
	všetky lokality		ZVO		KVO	
	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl
1	46,5	9,4	48,8	4,0	44,2	4,1
2	42,7	14,1	44,9	9,7	40,6	10,2
3	40,3	19,2	43,5	2,7	37,1	14,9
4	43,5	4,2	43,6	6,6	43,5	2,6
5	41,9	9,0	43,0	5,1	40,8	11,8
6	46,6	18,4	49,0	13,4	44,1	12,7
7	40,8	27,6	42,6	21,5	38,9	31,1
8	38,9	17,6	38,9	8,0	38,9	30,6
9	41,9	12,8	43,7	4,4	40,0	15,3
10	43,1	20,0	45,0	7,2	41,1	27,9
11	38,8	12,8	39,7	1,8	37,9	24,4
12	38,8	9,8	38,9	2,7	38,7	18,8
13	39,9	18,2	41,3	10,1	38,5	25,2
14	41,6	15,3	42,5	11,2	40,6	20,3
15	42,9	9,3	44,0	3,7	41,7	13,7
16	36,3	24,3	36,3	8,4	36,3	45,0

V zemiakovej výrobnéj oblasti mali najnižšiu variabilitu HTZ potravinárske odrody Sulamit, Ilona a nepotravinárska odroda Malyska, najvyššiu variabilitu mali odrody Mladka a Veldava, ktorá mala zároveň najvyššiu priemernú hodnotu HTZ (49,0 g). V kukuričnej výrobnéj oblasti bola zaznamenaná najvyššia stabilita HTZ pri odrodách Markola a Torysa, ktorá mala zároveň najvyššiu priemernú hodnotu HTZ (44,2 g). Najnižšia stabilita HTZ bola zaznamenaná pri odrode Petrana, ktorá mala zároveň najnižšiu priemernú hodnotu HTZ (36,3 g).

**Hodnotenie stability obsahu bielkovín**

Variabilita obsahu bielkovín bola ovplyvnená odrodou, výrobnou oblasťou a rokom, ktorý mal na variabilitu obsahu bielkovín najväčší vplyv (Tabuľka 5).

**Tabuľka 5:** Analýza variancie kvalitatívnych ukazovateľov v rámci všetkých lokalít - základný súbor, roky 2006-2008, LSD test

Zdroj premenlivosti	Bielkoviny			Mokrý lepok		
	Df	SS	F	Df	SS	F
A: odroda	15	0,86	0,53*	15	26,94	1,47 **
B: výrobná oblasť	1	19,95	12,32 **	1	784,81	42,72 **
C: rok	2	36,48	22,52 **	2	361,29	19,67 **
Interakcie						
AB	15	0,66	0,41	15	10,28	0,56
AC	30	0,35	0,21	30	10,05	0,55
BC	2	16,48	10,17 **	2	8,41	0,46
chyba	126	1,62		126	18,37	
celkom	191			191		

\*\* významnosť  $P < 0,01$  , \* významnosť  $P < 0,05$

**Pokračovanie tabuľky číslo 5**

Zdroj premenlivosti	SDT			Far. číslo kvality		
	Df	SS	F	Df	SS	F
A: odroda	15	313,42	4,22 **	7	506,74	0,69
B: výrobná oblasť	1	133,483	1,8	1	663,06	0,90
C: rok	2	3845,68	51,75 **	1	0,56	0,00
Interakcie						
AB	15	54,6542	0,74	7	199,03	0,27
AC	30	71,1491	0,96	7	123,31	0,17
BC	2	480,913	6,47 **	1	1173,06	1,59
chyba	126	74,3085		39	739,48	
celkom	191			63		

\*\* významnosť  $P < 0,01$  , \* významnosť  $P < 0,05$

Z výsledkov hodnotenia stability obsahu bielkovín u jednotlivých odrôd v rámci všetkých lokalít v priebehu troch rokov vyplýva, že najmenšiu variabilitu mali potravinárske odrody v poradí Vanda, Petrana a Barroko (Tabuľka 6). Najväčšia variabilita bola zaznamenaná u odrody Ilona, nasledovaná odrodou Akteur a nepotravinárskou odrodou Torysa. V zemiakovej výrobnéj oblasti mala najmenšiu variabilitu odroda Mladka. Medzi odrodami potravinárskej kvality bola v ZVO zistená najväčšia stabilita a zároveň najvyšší priemerný obsah bielkovín (12,76 %) pri odrode Barroko, druhú najväčšiu

stabilitu mala odroda Vanda nasledovaná odrodou Petrana. V kukuričnej výrobní oblasti mali najväčšiu stabilitu obsahu bielkovín odrody Sulamit, Vanda a Petrana, odroda Sulamit mala v KVO zároveň tretí najvyšší priemerný obsah bielkovín.

**Tabuľka 6:** Priemerné hodnoty obsahu bielkovín a homeostabilita odrôd v rámci všetkých lokalít, roky 2006-2008

odroda	Základný súbor					
	všetky lokality		ZVO		KVO	
	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl
1	12,49	2,4	11,88	1,5	13,10	2,9
2	12,53	2,1	12,08	1,4	13,00	2,7
3	11,90	2,0	11,61	1,7	12,18	2,6
4	12,38	1,6	12,22	1,5	12,54	2,0
5	12,18	2,3	11,83	1,65	12,52	3,2
6	12,24	2,2	11,73	1,2	12,75	3,1
7	12,25	1,7	11,95	1,0	12,56	2,4
8	12,04	2,2	11,65	1,44	12,44	3,1
9	12,82	3,0	12,32	2,6	13,31	3,3
10	12,25	1,3	12,03	1,3	12,47	1,5
11	12,90	1,5	12,58	1,8	13,22	1,3
12	12,63	3,1	11,82	1,3	13,44	3,8
13	12,56	1,8	12,41	1,3	12,71	2,7
14	12,41	1,7	12,13	1,6	12,69	2,0
15	12,63	1,5	12,76	1,0	12,49	2,2
16	12,35	1,3	12,40	1,3	12,31	1,7

**Hodnotenie stability hodnoty sedimentačného testu**

Na variabilitu hodnoty SDT mal najväčší vplyv faktor rok, nasledovaný odrodou, výrobná oblasť nemala na variabilitu uvedeného ukazovateľa kvality významný vplyv (Tabuľka 5).

**Tabuľka 7:** Priemerné hodnoty SDT a homeostabilita odrôd v rámci všetkých lokalít, roky 2006-2008

odroda	Základný súbor					
	všetky lokality		ZVO		KVO	
	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl
1	39,00	75,1	37,07	87,2	40,92	69,1
2	37,29	81,4	37,55	83,4	37,02	95,5
3	35,92	103,0	34,72	75,4	37,12	147,7
4	35,09	39,1	35,97	37,6	34,20	46,5
5	37,02	119,2	40,51	155,4	33,53	77,6
6	39,10	90,9	40,10	136,8	38,11	60,9
7	36,02	97,3	37,87	133,6	34,17	72,3
8	32,72	147,4	27,29	89,2	38,15	164,4
9	41,93	249,9	41,26	211,8	42,61	336,7
10	43,57	155,6	41,31	295,1	45,82	34,9
11	43,80	61,4	42,80	67,9	44,81	64,7
12	44,29	111,1	41,41	81,0	47,17	143,4
13	48,47	108,7	48,66	167,7	48,27	71,4
14	49,98	263,1	47,55	235,6	52,41	329,0
15	45,71	137,2	43,27	91,7	48,15	195,9
16	44,96	78,2	44,20	111,0	45,73	59,6

Z výsledkov hodnotenia stability hodnoty SDT u jednotlivých odrôd v rámci všetkých lokalít v priebehu troch rokov vyplýva, že z odrôd potravinárskej kvality mala najmenšiu variabilitu odroda Sulamit, nasledovaná odrodami Petrana a Ilias (Tabuľka 7).

V zemiakovej výrobní oblasti mala z odrôd potravinárskej kvality najmenšiu variabilitu odroda Sulamit, nasledovaná odrodami Ilona a Barroko, v kukuričnej výrobní oblasti mala najväčšiu stabilitu odroda Vanda, odrody Petrana a Sulamit mali druhú a tretiu najväčšiu stabilitu.

**Hodnotenie homeostability obsahu mokrého lepku**

Na variabilitu obsahu mokrého lepku mali štatisticky významný vplyv všetky tri sledované faktory, najväčší vplyv mala však výrobná oblasť (Tabuľka 5).

Zo skupiny odrôd potravinárskej kvality v rámci všetkých sledovaných lokalít v priebehu troch rokov bola z hľadiska obsahu mokrého lepku zaznamenaná najväčšia stabilita pri odrodách Petrana, Barroko a Vanda (Tabuľka 8). Najmenšiu stabilitu v sledovanom znaku mali potravinárske odrody Akteur a Sulamit. V ZVO mali z odrôd potravinárskej kvality najväčšiu stabilitu odrody Barroko, Ilias a Petrana. Najmenšia stabilita bola zaznamenaná opäť pri odrodách Sulamit a Akteur, pričom Akteur mal zároveň najväčší priemerný obsah mokrého lepku (25,63 %). V KVO mali z potravinárskych odrôd najväčšiu stabilitu odrody Ilona, Petrana a Vanda, pričom Ilona mala zároveň najvyšší priemerný obsah mokrého lepku (30,62 %), najnižšiu stabilitu mali opäť odrody Sulamit a Akteur, ktorý mal tiež druhý najväčší obsah mokrého lepku (30,26 %).

**Tabuľka 8:** Priemerné hodnoty obsahu mokrého lepku (%) a homeostabilita odrôd v rámci všetkých lokalít, roky 2006-2008

odroda	Základný súbor					
	všetky lokality		ZVO		KVO	
	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl
1	25,23	32,0	22,49	39,6	27,96	12,8
2	24,73	21,1	21,89	6,2	27,57	20,8
3	25,37	33,8	25,24	26,4	25,50	47,8
4	24,33	16,8	22,52	8,1	26,15	20,9
5	22,24	24,2	19,65	8,6	24,82	28,5
6	24,70	21,8	22,04	6,6	27,35	24,3
7	25,45	14,0	23,27	15,0	27,64	4,4
8	24,91	15,3	23,93	13,8	25,88	17,5
9	27,95	44,4	25,63	24,5	30,26	60,4
10	23,31	20,1	21,22	14,9	25,39	19,0
11	26,89	46,6	24,99	31,0	28,80	62,7
12	26,82	22,7	23,03	10,2	30,62	5,2
13	27,69	27,2	25,22	9,3	30,15	36,1
14	24,68	23,6	22,64	11,6	26,72	30,4
15	25,90	13,9	24,59	7,2	27,21	19,2
16	24,85	13,1	24,33	10,7	25,37	17,5

**Hodnotenie homeostability farinografického čísla kvality**

Na variabilitu farinografického čísla kvality nemal štatisticky významný vplyv ani jeden zo sledovaných faktorov, napriek tomu, najväčší podiel na variabilitu

uvedeného kvalitatívneho znaku mala výrobná oblasť (Tabuľka 5).

Pri hodnotení jednotlivých odrôd v rámci všetkých lokalít sme zaznamenali najväčšiu stabilitu farinografického čísla kvality pri odrode Vanda, naopak, najmenšiu pri odrode Akteur (Tabuľka 9).

**Tabuľka 9:** Priemerné hodnoty farinografického čísla kvality odrôd a ich homeostabilita, roky 2007-2008

odroda	všetky lokality		ZVO		KVO	
	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl	priemer	rozptyl
9	63,50 a	865,7	62,75	1204,9	64,25	813,6
10	48,25 a	266,2	46,75	244,9	49,75	370,3
11	67,37 a	724,8	62,00	996,7	72,75	617,6
12	64,00 a	572,6	50,50	483,7	77,5	366,3
13	52,00 a	446,6	55,25	149,6	48,75	864,3
14	55,75 a	757,4	51,25	1267,6	60,25	445,6
15	59,50 a	599,7	56,00	808,7	63,00	558,0
16	45,38 a	471,7	45,50	617,7	45,25	482,9

V zemiakovej výrobnéj oblasti mala najväčšiu stabilitu odroda Ilias, najmenšiu stabilitu sme zaznamenali pri odrode Cubus. V kukuričnej výrobnéj oblasti sme zaznamenali najväčšiu stabilitu pri odrode Ilona, ktorá mala zároveň najvyššie priemerné farinografické číslo kvality, najmenšia stabilita bola zaznamenaná pri odrode Ilias.

### DISKUSIA

Homeostáza sa ekologicky javí ako schopnosť odrody znížiť kolísanie úrody vyvolané adaptabilitou. Homeostatické odrody sú ekostabilné a sú preto schopné zaujať rozsiahlu pestovateľskú oblasť (Mironovská 808, Capelle, Bezostá 1). Uvedený typ odrôd má dlhú životnosť, sú mimoriadne zaujímavé pre tvorcov nových odrôd, pretože stabilné odrody sa dokážu dobre vysporiadať s premenlivými agroekologickými podmienkami.

Adaptabilita (homeostabilita) je funkčná zhoda medzi genotypom znaku a prostredím, v ktorom sa znak realizuje (**Wheat breeding group in SSR, 1983**). Napríklad pre intenzívnejšie podmienky sa hodia pšenice s kratšou slamou, pre horšie podmienky s dlhšou. Vo veľmi výkonnom prostredí sa darí šľachtenie odrôd vysoko produktívnych, v slabšom prostredí naopak šľachtenie odrôd odolných proti nepriaznivým činiteľom.

Na premenlivosť obsahu bielkovín, mokrého lepku, SDS testu a úrody mal faktor rok väčší vplyv v porovnaní s odrodou. Uvedený výsledok sa zhoduje s výsledkami práce **Mladenov et al. (2001)**. Odroda mala na variabilitu úrody štatisticky nevýznamný vplyv. Malý vplyv odrody na variabilitu úrody potvrdzujú tiež autori **Arnold a Austin (1989)**. Naopak, na premenlivosť hodnoty farinografického čísla kvality mala najväčší vplyv výrobná oblasť a následne odroda, čím sa potvrdzuje skutočnosť, že ide o geneticky podmienený ukazovateľ kvality ovplyvnený agroekologickými podmienkami pestovania. Interakcia výrobná oblasť x rok mala významný vplyv na premenlivosť úrody, HTZ, obsahu bielkovín a SDS testu,

čo indikuje, že uvedené ukazovatele sú ovplyvnené rôznymi pestovateľskými a ekologickými podmienkami. Ani jedna z interakcií nemala štatisticky významný vplyv na hodnotu farinografického čísla kvality, napriek tomu na jeho variabilitu mala rovnako najväčší vplyv interakcia výrobná oblasť x rok.

V sledovanom súbore pšeníc bola potvrdená skutočnosť, že v zemiakovej výrobnéj oblasti mali najnižšiu rozptyl väčšinou pšenice s nižšími úrodami s potravinárskou kvalitou. To isté sa potvrdilo aj pri sledovaní celého súboru v rámci všetkých lokalít. Najnižšiu stabilitu úrod sme zaznamenali pri odrodách s výraznými prejavmi, ako odroda Akteur - mimoriadne neskorá odroda s možnosťou zahorenia, Ilona a Malyska - odrody náchylné na klasové i listové choroby.

Pri HTZ, ktorá je jedným z hlavných úrodotvorných prvkov, bola zaznamenaná najnižšiu variabilitu najmä pri nepotravinárskych pšeniciach (Markola, Pavlina, Torysa). Odrody číslo 1-6 (Tabuľka 1), ktoré boli vyšľachtené v zemiakovej výrobnéj oblasti, sa zväčša vyznačujú vysokou a stabilnou HTZ, relatívne mohutným klasom a nižším počtom odnoží. V dôsledku nižšieho počtu odnoží zabezpečujú tieto odrody svoje úrody cez stabilnú HTZ.

Bielkoviny mali najnižší rozptyl najmä pri odrodách s potravinárskou kvalitou, čo dokazuje úspešnosť v šľachtení na kvalitu. V praxi sú najviac hodnotené odrody s vysokou potravinárskou stabilitou, ktoré zaberajú v súčasnosti najväčšie pestovateľské plochy. Odrody s nepotravinárskou kvalitou sú zamerané najmä na výšku úrod až potom na obsah bielkovín.

Sedimentačný test ako jeden z hlavných znakov potravinárskej kvality bol v našom pokuse výrazne vyšší najmä v kukuričnej výrobnéj oblasti pri potravinárskych odrodách. Najvyššiu variabilitu dosahovali v našom pokuse potravinárske odrody (Cubus, Akteur, Vanda), čo je v rozpore so zámermi šľachtiteľov.

Aj keď je obsah mokrého lepku na Slovensku uvedený v STN 461100-2 nehovorí nám takmer nič o jeho kvalite, a preto šľachtenie na tento znak nie je tak výrazný ako na ostatné znaky potravinárskej kvality.

### ZÁVER

Správny výber odrôd pri jednotlivých plodinách je najvýznamnejším a pritom najlacnejším intenzifikačným faktorom v poľnohospodárstve. Vhodne vybraná a správne vysiatá odroda do pôdno-klimatických podmienok prináša vyššie úrody bez zvýšenia ďalších vstupov do výroby. V súčasnosti zaznamenávame roky s priemernými mesačnými teplotami nad normál a malým množstvom zrážok a časté zmeny počasia v jednotlivých rokoch. Preto je pre pestovateľov z dlhodobého hľadiska menej rizikové siahnuť po stabilnejších odrodách, ako po odrodách, ktoré prinášajú vysokú úrodu a kvalitu len v priaznivých rokoch.

### LITERATÚRA

- Ágoston, T., Pepó, P., 2005. Effects of genetic and ecological factors yield formation in winter wheat production. In Cereal Research Communications., vol. 33, 2005, no. 1, pp. 37-40.
- Arnold, M. H., R. B. Austin, 1989. Plant breeding and yield stability. In J. R. Anderson & P. B. R. Hazell (Eds.),

- Variability in grain yields, pp. 127–132. John Hopkins University Press, Baltimore.
- Borojevič, S., 1990. Genetic improvement in wheat yield potential. In *Contemporary Agriculture*, no. 38, 1990, pp. 25–47.
- Lukow, O.M., McVetty, P.B.E., 1991. Effect of cultivar and environment on quality characteristics of spring wheat. In *Cereal Chemistry*, no. 68, 1991, pp. 597–601.
- Mladenov, M, Mišič, T., Przulj, N., Hristov, N., 2001. Bread-making quality and stability of winter wheat grown in semiarid conditions. In *Plant Production*, vol. 47, 2001, no. 4, pp. 160–166.
- Peterson, C.J., Graybosch, R.A., Baenziger, P.S., Grombacher, A.W., 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. *Crop Sci.*, no. 32, 1992, pp. 98–103.
- Petr, J., 2001. Pěstování pšenice podle úžitkových směru. 1. vydanie, UZPI Praha, 2001, 40 s.
- PN 232/93., 1993. Ústavná norma. Determinácia hodnoty sedimentačného testu. (SDS test). Praha: ZNS, 1993.
- STN 46 1011-5., 1988. Skúšanie obilnín, strukovín a olejnin. Časť 5: Skúšanie obilnín. Stanovenie objemovej hmotnosti. Praha: pres. ZZN, 1988.
- STN 46 1100-2., 2003. Potravinárske obilniny, časť 2: Zrno potravinárskej pšenice letnej. Slovenský ústav technickej normalizácie, Bratislava, 2003, 8 strán, č. pub. 90367
- Kolektív pre šľachtenie pšenice v SSR., 1983. Program šľachtenia pšenice do roku 2000. Výskumný ústav rastlinnej výroby Piešťany, 1983.

Práca vznikla v rámci riešenia rezortnej úlohy VaV: 2006 UO 27/091 05 01/091 05 11 „Biologické faktory podmieňujúce efektívnu a konkurencieschopnú rastlinnú výrobu“ ČÚ-01: Tvorba genotypov a odrôd vybratých plodín s parametrami zabezpečujúcimi ich konkurenčnú schopnosť na trhu SE-10 „Porovnanie parametrov konkurencieschopnosti vybratých odrôd pšenice letnej v rôznych podmienkach Slovenska“.

### Kontaktná adresa

Ing. Andrea Hanková, PhD., PPRC Piešťany, Research-breeding station Vígľaš-Pstruša, 962 12 Detva,

[hankova@vurv.sk](mailto:hankova@vurv.sk)

Ing. Ľubomír Rückschloss, PPRC Piešťany, Research-breeding station Vígľaš-Pstruša, 962 12 Detva, [ruckschloss@vurv.sk](mailto:ruckschloss@vurv.sk)

Ing. Katarína Matúšková, PPRC Piešťany, Research-breeding station Vígľaš-Pstruša, 962 12 Detva, [matuskova@vurv.sk](mailto:matuskova@vurv.sk)

Ing. Katarína Zirkelbachová, PPRC – PPRI Piešťany, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, [zirkelbachova@vurv.sk](mailto:zirkelbachova@vurv.sk)