

## DLHODOBÝ VPLYV FYZIKÁLNYCH VLASTNOSTÍ FM<sub>G</sub> A POČASIA NA ÚRODY PŠENICE

### LONG-DATED INFLUENCE OF FLUVI-EUTRIC GLEYSOL PHYSICAL PROPERTIES AND WEATHER ON WINTER WHEAT YIELDS

Pavol BALLA

Dana KOTOROVÁ

Jana JAKUBOVÁ

#### ABSTRACT

Influence of Fluvi-eutric Gleysol properties and effect of weather conditions (temperatures, rainfall) on winter wheat yields was observed in 1994 – 2002. Two tillage technologies were examined: conventional tillage and no-tillage. Weather had significant effect on winter yields. Effect of May rainfall on yield of winter wheat was statistically significant. Higher bulk density and lower total porosity was determined on no-tillage variant and their influence on wheat yields was significant. Values of maximum capillary water capacity were on level typical for this soil type.

**Key words:** winter wheat, Fluvi-eutric Gleysol, physical properties, weather, yields

#### ÚVOD

Pšenica letná forma ozimná patrí plodinám pravidelne zaraďovaným do osevných postupov vo všetkých výrobných oblastiach. Jej úrody sú významne ovplyvňované poveternostnými a pôdnymi podmienkami, ktoré sú v oblasti Východoslovenskej nížiny špecifické. Pôda vo vzťahu k poľným plodinám vystupuje ako prostredie, ktoré zabezpečuje zakoreňovanie rastlín a dostatočný prísun vody a látok minerálnej výživy ku koreňom rastlín. Obrábanie pôdy patrí k základným prvkom technologických sústav pestovania poľných plodín, ktorým sa menia základné vlastnosti pôdneho prostredia.

Objektívnym výrobným činiteľom, ktorý má podstatný vplyv na úrodu a celkovú kvalitu pestovaných poľných plodín je počasie. Faktory počasia pôsobia komplexne, každoročne a sústavne, pričom ich vplyv na produkciu sa nedá presne zmerať, dá sa len odhadnúť porovnaním s dlhodobým trendom. K faktorom pôsobiacim na produkčné procesy rastlín je vo všeobecnosti možné zaradiť slnečné žiarenie, teplotu, zrážky, zloženie a pohyb atmosféry a pôdu (PETR et al., 1987). Teplota výrazne ovplyvňuje vývin rastlín a jej aktuálne hodnoty bezprostredne pôsobia na rast rastliny. Zrážky vplývajú na vývin poľnohospodárskych kultúr pestovaných bez závlahy. Významným faktorom ovplyvňujúcim rastlinnú produkciu je v mnohých prípadoch nerovnomerné časové rozdelenie zrážok.

Cieľom práce bolo posúdiť, aký je z dlhodobého pohľadu vzájomný vzťah medzi fyzikálnymi vlastnosťami pôdy, zrážkami a teplotou a úrodami zrna pšenice letnej formy ozimnej pestovanej rozdielnymi technológiami.

## **MATERIÁL A METÓDY**

Sledovanie bolo robené v podmienkach fluvizeme glejovej (FMG), ktorá sa nachádza v Milhostove na experimentálnom pracovisku Oblastného výskumného ústavu agroekológie (OVÚA) Michalovce. Fluvizem glejová je charakterizovaná ako pôda ťažká až veľmi ťažká, ílovito-hlinitá, s priemerným obsahom ílovitých častíc nad 53 %. Ornica sa vyznačuje hrudkovitou štruktúrou s vysokou pútačou schopnosťou. Je ťažko priepustná v celom profile a v dôsledku vysokého zastúpenia ílovitej frakcie sa pomerne ťažko obrába.

Experimentálne pracovisko sa nachádza v centrálnej časti Východoslovenskej nížiny (VSN) a vyznačuje sa kontinentálnym rázom podnebia. Priemerné denné teploty a sumy zrážok boli získané z monitorovacej SHMÚ, ktorá sa nachádza priamo v Milhostove. Údaje z rokov 1993 – 2002 boli porovnávané na dlhodobý priemer (DP) rokov 1951 – 1980, ako to uvádzajú pre priemerné mesačné teploty Petrovič – Šoltís (1984) a pre úhrny zrážok Horecká – Valovič (1991).

Pšenica letná forma ozimná bola zaradená v oševnom slede po bôbe obyčajnom. Poľný pokus bol realizovaný v podmienkach bez závlahy pri dvoch spôsoboch spracovania pôdy: 1. konvenčná agrotechnika (KA, klasická sejba do zoranej pôdy, po zbere predplodiny sa urobila podmietka, stredná orba, predsejbové spracovanie pôdy súpravou strojov), 2. bezorbová agrotechnika (BA, priama sejba do nespracovanej pôdy).

Počas trvania pokusu boli sledované faktory počasia (priemerná denná teplota, suma zrážok) a fyzikálne charakteristiky pôdy (objemová hmotnosť redukovaná, celková pórovitosť, maximálna kapilárna vodná kapacita).

Údaje boli spracované štatistickými metódami (Grofík – Flák, 1990) a použitá bola metóda regresnej lineárnej analýzy z balíka STATGRAPHICS.

## **VÝSLEDKY A DISKUSIA**

Objektívnym činiteľom významne ovplyvňujúcim produkčný proces poľných plodín je počasie. Priemerné denné teploty výrazne vplyvajú na rast rastlín a časové rozdelenie zrážok je dôležitým faktorom z hľadiska rastlinnej produkcie. Faktor počasia je nesporne významný pre tvorbu hospodárskej úrody. Ako vyplýva z údajov v tabuľke 1, v porovnaní s dlhodobým priemerom len v rokoch 1996 a 1997 bola priemerná teplota nižšia. Vo všetkých ďalších sledovaných rokoch boli priemerné teploty vyššie než 50-ročný priemer. Na úrodách pšenice na konvenčnom variante sa ročné priemerné teploty prejavili miernou závislosťou ( $r = 0,398$ ), pričom na variante bez orby takáto závislosť zistená nebola.

Zrážky (tabuľka 2) sú dôležité najmä v tých rastovo-vývinových fázach, ktoré sú dôležité pre tvorbu konečnej úrody. Z tohto pohľadu medzi ročnými úhrnmi zrážok a úrodou zrna pšenice ozimnej ani na jednom sledovanom variante spracovania pôdy nebola zistená závislosť.

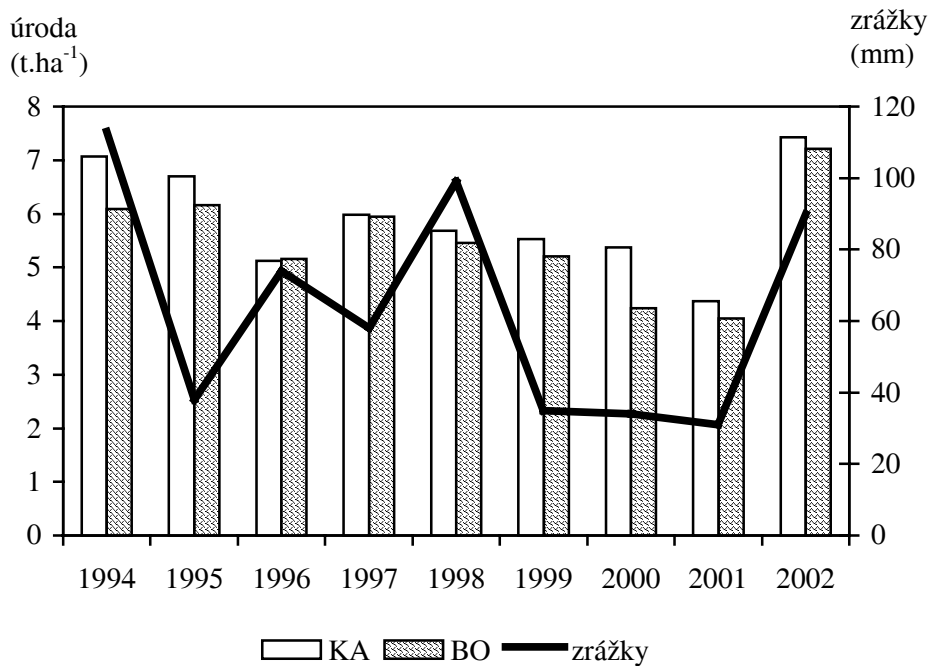
**Tabuľka 1:** Porovnanie dlhodobého priemeru (DP) a priemerných denných teplôt (°C) s ich priebehom v rokoch 1993 – 1998

Mesiac	DP	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
I.	-3,3	-2,1	1,7	-2,2	-3,1	-3,5	1,3	-1,7	-3,8	-0,1	-2,3
II.	-1,0	-2,3	0,3	3,2	-3,3	-0,5	1,2	-1,9	0,7	1,1	2,8
III.	3,5	2,1	6,3	5,0	1,2	3,6	2,8	5,1	4,4	6,0	5,8
IV.	9,7	9,8	11,0	9,2	10,7	6,6	12,0	11,9	13,8	10,0	10,6
V.	14,6	18,2	14,7	14,2	17,2	15,8	14,7	14,7	17,2	16,4	17,8
VI.	18,2	18,2	18,2	18,2	19,1	18,7	19,1	19,9	19,1	17,1	19,2
VII.	19,6	18,5	23,1	22,6	18,1	18,8	19,8	22,0	18,9	20,8	22,7
VIII.	18,9	18,8	21,0	20,1	19,2	19,9	18,9	19,4	21,0	21,0	20,8
IX.	14,8	13,7	17,7	14,4	12,1	14,1	14,7	17,5	13,6	13,6	14,4
X.	9,1	11,0	8,4	10,5	9,6	6,8	9,9	9,8	11,6	11,7	8,3
XI.	4,0	0,9	4,0	1,1	6,4	4,8	2,0	3,0	6,6	2,4	5,2
XII.	-0,7	1,7	-0,6	-1,8	-3,0	0,8	-5,3	-1,0	1,8	-4,7	-3,3
<b>Spolu</b>	<b>8,9</b>	<b>9,0</b>	<b>10,5</b>	<b>9,5</b>	<b>8,7</b>	<b>8,8</b>	<b>9,3</b>	<b>9,9</b>	<b>10,4</b>	<b>9,6</b>	<b>10,2</b>

Viacerí autori, ako napr. Lorenčík (1987), Mati a kol. (1990), Kováč (1998) či Kotorová (2001), zistili závislosť úrody pšenice ozimnej na zrážkach v máji. Toto zistenie bolo potvrdené aj v podmienkach fluvizeme glejovej, keď májové zrážky na konvenčnom variante sa na úrode prejavili veľkou závislosťou ( $r = 0,877$ ) a na variante bez orby bola táto závislosť význačná (obr. 1).

**Tabuľka 2:** Porovnanie dlhodobého priemeru (DP) a úhrnu mesačných zrážok (mm) s ich priebehom v rokoch 1993 – 1998

Mesiac	DP	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
I.	32	10	25	13	13	9	14	14	14	45	10
II.	28	13	12	56	12	17	6	42	26	9	11
III.	27	59	34	28	18	4	12	27	51	77	16
IV.	39	30	93	43	57	23	74	57	34	34	28
V.	53	30	113	38	74	58	99	35	34	31	90
VI.	78	34	30	182	24	88	90	34	66	83	64
VII.	76	46	13	19	89	111	143	51	172	80	56
VIII.	63	53	62	121	79	54	67	68	14	38	93
IX.	41	34	67	97	111	19	63	15	100	86	70
X.	39	44	68	6	37	22	89	18	1	23	87
XI.	43	28	16	30	19	73	56	53	38	51	31
XII.	41	58	29	22	31	43	28	41	52	8	36
<b>Spolu</b>	<b>559</b>	<b>439</b>	<b>562</b>	<b>654</b>	<b>564</b>	<b>522</b>	<b>740</b>	<b>455</b>	<b>599</b>	<b>564</b>	<b>592</b>



**Obr. 1:** Májové zrážky a úrody pšenice letnej formy ozimnej

Fyzikálne vlastnosti pôdy vyjadrujú predovšetkým schopnosť pôdy prijať a udržať vodu a sú špecifickým znakom pôdy. Základné fyzikálne vlastnosti, ku ktorým patrí objemová hmotnosť redukovaná a celková pórovitosť, sa menia v priebehu roka i vegetačného obdobia. Objemová hmotnosť závisí v prvom rade od zrnitosti a od štruktúry pôdy. Ako uvádzajú Hraško – Bedrna (1988), výrazný pokles úrody pšenice ozimnej nastáva pri objemovej hmotnosti 1 630 kg.m<sup>-3</sup> a pórovitosti 39 %. Ako vyplýva z údajov v tabuľke 3, vyššie objemové hmotnosti (1 492 – 1 544 kg.m<sup>-3</sup>) a nižšie celkové pórovitosti (43,51 – 41,73 %) boli v sledovanom deväťročnom období zistené na variante bez orby. Na konvenčnom variante sa objemová hmotnosť nachádzala v intervale 1 438 – 1 503 kg.m<sup>-3</sup> a celková pórovitosť od 43,84 % do 43,09 %. Hodnoty maximálnej kapilárnej vodnej kapacity sa na oboch variantoch spracovania pôdy nachádzali v rozpätí 34,22 – 39,08 % a zodpovedali danému pôdnemu typu. Na konvenčnej agrotechnike bola závislosť medzi úrodou a sledovanými fyzikálnymi vlastnosťami FMG slabá. Na bezorbovom variante bola zistená mierna závislosť úrody pšenice od objemovej hmotnosti ( $r = -0,474$ ) i od celkovej pórovitosti ( $r = 0,461$ ).

## SÚHRN

Na základe získaných výsledkov je možné konštatovať, že na úrody pšenice letnej formy ozimnej mal štatisticky významný vplyv faktorov počasia. Pri oboch spôsoboch spracovania pôdy májové zrážky význačnou až veľkou závislosťou ovplyvňovali úrodu zrna pšenice.

Vplyv objemovej hmotnosti na úrodu pšenice ozimnej sa významnejšie prejavil na variante bez orby než na konvenčnej agrotechnike. Na bezorbovom variante bola objemová hmotnosť redukovaná vyššia a celková pórovitosť nižšia v porovnaní s konvenčným variantom spracovania pôdy.

**Kľúčové slová:** pšenica letná forma ozimná, fluvizem glejová, fyzikálne vlastnosti, počasie, úrody

**Tabuľka 3:** Fyzikálne vlastnosti a úrody pšenice letnej formy ozimnej na FMG

rok	agrotechnika	$\rho_d$ (kg.m <sup>-3</sup> )	P (%)	$\Theta_{KMK}$ (%)	t.ha <sup>-1</sup>
1994	KA	1 478	44,04	36,94	7,07
	BO	1492	43,51	36,21	6,09
1995	KA	1 483	43,84	37,72	6,70
	BO	1 496	43,35	35,98	6,16
1996	KA	1 503	43,09	37,67	5,12
	BO	1 526	42,22	35,67	5,16
1997	KA	1 493	43,47	36,85	5,98
	BO	1 518	42,52	34,22	5,95
1998	KA	1 438	45,55	36,83	5,68
	BO	1 503	43,09	35,33	5,46
1999	KA	1 461	44,68	37,08	5,53
	BO	1 531	42,03	36,63	5,21
2000	KA	1 501	43,00	39,08	5,37
	BO	1 544	41,73	35,78	4,24
2001	KA	1 502	43,15	37,30	4,37
	BO	1 518	42,52	36,04	4,05
2002	KA	1 485	43,78	37,27	7,43
	BO	1 521	42,43	35,53	7,21

## LITERATÚRA

- GROFÍK, R. – FLAK, P.: Štatistické metódy v poľnohospodárstve. I. vyd. Bratislava: Príroda, 1990, 344 s. ISBN 80-07-00018-6
- HORECKÁ, V. – VALOVIČ, Š.: Atmosférické zrážky. Klimatické pomery Slovenska. Vybrané charakteristiky. In: Zborník prác SHMÚ, 33/I. Bratislava, 1991, s. 107 – 144
- HRAŠKO, J. – BEDRNA, Z. (1988): Aplikované pôdoznanectvo. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1988. 467 s.
- KOSTREJ, A. et al.: Ekofyziológia produkčného procesu porastu a plodín. I. vyd. Nitra: SPU, 1998, 187 s. ISBN 80-7137-528-4
- KOTOROVÁ, D.: Produkčný proces pšenice letnej formy ozimnej (*Triticum aestivum* L.) na Východoslovenskej nížine. I. vyd. Michalovce: OVÚA, 2001, 96 s. ISBN 80-968438-7-7
- KOVÁČ, K.: Vplyv rôznej predplodiny, obrábania pôdy a hnojenia na výšku a štruktúru úrody a efektívnosť pestovania ozimnej pšenice. In: Rostlinná výroba, roč. 44, 1998, č. 3, s. 133 – 139.
- LORENČÍK, L.: Vývoj obilnárstva na Východoslovenskej nížine. I. vyd. Košice: Východoslovenské vydavateľstvo, 1987, 136 s.
- MATI, R. – RIMÁR, J. – REPKA, J.: Energetické aspekty pestovania obilnín v podmienkach intenzifikácie. Záverečná správa čiastkovej úlohy. Michalovce: PVIP š.p., 1990, 123 s.
- PETR, J. – ČERNÝ, V. – HRUŠKA, L. et al.: Tvorba výnosů hlavních polních plodin. I. vyd. Praha: SZN, 1980, 448 s.

PETROVIČ, Š. – ŠOLTÍS, J.: Teplotné pomery na Slovensku. In: Zborník prác SHMÚ, I. časť.  
Bratislava: SHMÚ, 1984, 218 s.

**Kontaktná adresa:**

RNDr. Dana Kotorová, PhD.

Oblasťný výskumný ústav agroekológie

Špitálska 1273

071 01 Michalovce

Slovenská republika

e-mail: kotorova@minet.sk