

HETEROGENITA PÔDNEHO PROFILU A HYDROLIMITY FLUVIZEME GLEJOVEJ

THE HETEROGENEITY OF SOIL PROFILE AND SOIL HYDROLOGIC COEFFICIENTS OF FLUVI-EUTRIC GLEYSOL

Mati, R., Kotorova, D.

Oblasťný výskumný ústav agroekológie Špitálska 1273, 071 01 Michalovce
tel.: (0946) 6443 888 e-mail: ovua@in4.sk

Abstract

The effect of heterogeneity of the soil profile on selected physical and hydro-physical properties was observed under Fluvi-Eutric Gleysol (FEG) conditions. The plots numbered II., IV., VI., VIII. and X. were examined using the Novák classification scale based on clay elements content. The specific gravity (ρ_s , $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$), maximum capillary water capacity (Θ_{KMK} , %), available water capacity (Θ_p , %) and content of clay elements (%) were compared with the soil type which represented the average of I. – X. plots. The content of clay particles in the FEG soil profile was in the range of 33,196 – 66,696 % which is classified as loamy to clayey soil. The variability of subsoil clay particles was still higher. With regard to the soil profile heterogeneity, the lowest variability was observed for specific gravity. Values of Θ_{KMK} and Θ_p were proportionally variable on the level typical of this soil. The heterogeneity of FEG in Milhostov is a factor which affects significantly the productivity of this type of soil.

ÚVOD

Východoslovenská nížina (VSN) svojou výmerou viac ako 200 tisíc ha poľnohospodárskej pôdy a s jej vysokým produkčným potenciálom patrí k významným poľnohospodárskym oblastiam Slovenskej republiky a vyznačuje sa špecifickými agroekologickými podmienkami. K týmto špecifickým podmienkam patrí výrazná heterogenita pôdných pomerov na veľmi krátkych vzdialenostiach, vysoké zastúpenie ťažkých až veľmi ťažkých pôd, ktoré sa vyznačujú nepriaznivými fyzikálnymi, chemickými a biologickými vlastnosťami, čo je spôsobené vysokým obsahom ílovitých častíc nielen v ornici, ale aj v podornici.

Cieľom predkladanej práce je poukázať na heterogenitu pôdneho profilu fluvizeme glejovej a posúdiť vplyv obsahu ílovitých častíc na vybrané fyzikálne a hydrofyzikálne parametre.

MATERIÁL A METÓDY

Sledovanie bolo robené v podmienkach *fluvizeme glejovej* (FMG), ktorá sa nachádza v Milhostove, na experimentálnom pracovisku Oblastného výskumného ústavu agroekológie Michalovce. Experimentálne pracovisko je lokalizované v centrálnej časti VSN, patrí do kukuričnej výrobnjej oblasti s nadmorskou výškou 101 m. Vyznačuje sa kontinentálnym rázom podnebia. Z dlhodobého pohľadu priemerná teplota vzduchu je 8,9 °C, počas vegetačného obdobia 16,0 °C. Dlhodobý ročný priemer zrážok je 559 mm, počas vegetácie 348 mm.

Z charakteristiky pôdných podmienok pokusnej lokality vyplýva, že sledovaný pôdny typ patrí medzi pôdy ťažké, ílovito - hlinité, s obsahom ílovitých častíc nad 50 %. Sú to pôdy ťažko priepustné v celom profile a tiež sa ťažšie obrábajú v dôsledku vysokého percenta ílovitých frakcií. Ornica je hrudkovitej štruktúry s vysokou pútačou schopnosťou. Tieto pôdy sa formovali v dôsledku pôsobenia podzemnej a povrchovej vody na ťažkých aluviálnych nekarbonátových sedimentoch. V rámci typologicko-produkčného členenia sú FMG začlenené do skupiny stredne produkčných orných pôd.

V roku 1997 - 1998 boli realizované odbery vzoriek z každých 0,10 m pôdneho profilu FMG do hĺbky 1,0 m. Vzorky boli odoberané ako neporušené vo forme Kopeckého fyzikálnych valčekov z variantu s konvenčným spôsobom spracovania pôdy. Odobraté pôdne vzorky boli spracované podľa postupov popísaných v práci HANES a kol. (1998) a boli zisťované nasledovné parametre: *merná hmotnosť (ρ_s , kg.m⁻³), *maximálna kapilárna vodná kapacita (Θ_{KMK} , %), *využiteľná vodná kapacita (Θ_P , %) vypočítaná podľa vzorca $\Theta_P = \Theta_{KMK} - \Theta_V$, *zrnitostné zloženie (I. kategória, %).

Získané výsledky boli následne spracované matematicko-štatistickými metódami.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pôda je systém, ktorý sa vyznačuje rôznymi vlastnosťami, ako sú napr. vlastnosti fyzikálne, chemické či biologické. Tieto pôdne vlastnosti však je sú rovnorodé, ale vyznačujú sa výraznou heterogenitou.

Pôdny typ nachádzajúci sa v Milhostove je charakterizovaný ako fluvizem glejová. Podľa zisteného obsahu zrn I. kategórie sa jedná o ílovito-hlinitú zeminu. Detailné hodnotenie získaných výsledkov z odberov pôdných vzoriek zo všetkých 10 honov však poukazuje na významnú heterogenita pôdneho profilu.

Fluvizem glejová, na ktorej bolo robené sledovanie, sa vyznačuje fyzikálnymi vlastnosťami typickými pre tento pôdny typ. Heterogenita pôdneho profilu do hĺbky 1 m sa prejavila na vybraných honoch aj odchýlkami v zistených hodnotách fyzikálnych a hydrofyzikálnych parametrov. Za základ pre posúdenie heterogenity pôdneho profilu FMG boli zobrať analyticky zistené obsahy ílovitých častíc, ktoré sú uvedené v tabuľke 1. Zistené obsahy zrn I. kategórie na honoch II., IV., VI., VIII. a X. boli porovnávané na priemer za celý pôdny typ ($\bar{\varnothing}$ I. – X. = FMG).

Tabuľka 1: Obsah zrn I. kategórie (%) na FMG v Milhostove

Hĺbka (m)	FMG		II. hon		IV. hon		VI. hon		VIII. hon		X. hon	
	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%
0,0 – 0,1	53,920	100	45,394	84,2	38,430	71,3	61,136	113,4	54,354	100,8	62,400	115,7
0,1 – 0,2	54,175	100	45,098	83,2	37,543	69,3	65,761	121,4	53,795	99,3	62,863	116,0
0,2 – 0,3	53,308	100	45,411	85,2	38,384	72,0	59,012	110,7	52,469	98,4	61,255	114,9
0,3 – 0,4	53,319	100	45,201	84,8	39,212	73,5	58,451	109,6	52,777	99,0	64,273	120,5
0,4 – 0,5	53,128	100	45,643	85,9	36,552	68,8	60,226	113,4	53,625	100,9	63,909	120,3
0,5 – 0,6	51,657	100	45,005	87,1	34,557	66,9	55,839	108,1	49,945	96,7	64,511	124,9
0,6 – 0,7	49,862	100	43,344	86,9	33,196	66,6	54,567	109,4	50,772	101,8	65,520	131,4
0,7 – 0,8	49,447	100	43,512	88,0	34,208	69,2	55,623	112,5	45,223	91,5	65,696	132,9
0,8 – 0,9	47,659	100	40,332	84,6	34,938	73,3	54,526	114,4	45,583	95,6	66,696	139,9
0,9 – 1,0	45,691	100	40,902	89,5	33,616	73,6	42,942	94,0	47,593	104,2	63,333	138,6

Výsledky uvedené v tabuľke 1 naznačujú, že v pôdnom profile FMG sa obsah ílovitých častíc pohyboval od 33,196 % do 66,696 %, čo podľa hodnotenia v zmysle Novákovej klasifikačnej stupnice zodpovedá hlinitej až ílovitej zemine. Variabilita ílovitých častíc v podornici je ešte výraznejšia. V nasledujúcej tabuľke je uvedená variabilita obsahu ílovitých častíc v pôdnom profile jednotlivých sledovaných honov a celého pôdneho typu.

Tabuľka 2: Štatistické ukazovatele obsahu zrn I. kategórie na FMG

Variabilita	FMG	II. hon	IV. hon	VI. hon	VIII. hon	X. hon
Štandardná odchýlka	2,9223	1,9439	2,2241	5,9904	3,4199	1,6537
Štandardná chyba	0,9241	0,6147	0,7733	1,8943	1,0815	0,5229
Variačné rozpätie	8,484	5,311	6,016	22,819	9,131	5,441
Variačný koeficient	5,706	4,419	6,167	10,545	6,757	2,582

S obsahom ílovitých častíc úzko súvisí merná hmotnosť. Ako to vyplýva aj z údajov v tabuľke 3, táto vlastnosť bola na jednotlivých sledovaných honoch i v pôdnom profile vyrovnaná.

Tabuľka 3: Hodnoty mernej hmotnosti (%) na FMG v Milhostove

Hĺbka (m)	FMG		II. hon		IV. hon		VI. hon		VIII. hon		X. hon	
	kg.m ⁻³	rel.%	kg.m ⁻³	rel.%	kg.m ⁻³	rel.%	kg.m ⁻³	rel.%	kg.m ⁻³	rel.%	kg.m ⁻³	rel.%
0,0 – 0,1	2609	100	2640	101,2	2663	102,1	2607	99,9	2673	102,5	2573	98,6
0,1 – 0,2	2603	100	2628	101,0	2662	102,3	2564	98,5	2638	101,3	2605	100,1
0,2 – 0,3	2608	100	2630	100,8	2668	102,3	2601	99,7	2601	99,7	2565	98,4
0,3 – 0,4	2605	100	2610	100,2	2635	101,2	2580	99,0	2607	100,1	2631	101,0
0,4 – 0,5	2609	100	2624	100,6	2653	101,7	2614	100,2	2604	99,8	2602	99,7
0,5 – 0,6	2617	100	2602	99,4	2680	102,4	2621	100,2	2607	99,6	2655	101,5
0,6 – 0,7	2628	100	2627	99,9	2681	102,0	2612	99,4	2628	100,0	2652	100,9
0,7 – 0,8	2627	100	2614	99,5	2644	100,6	2606	99,2	2628	100,0	2682	102,1
0,8 – 0,9	2628	100	2643	100,6	2655	101,0	2607	99,2	2649	100,8	2666	101,4
0,9 – 1,0	2628	100	2623	99,8	2640	100,5	2603	99,0	2621	99,7	2674	101,8

Hodnoty mernej hmotnosti sa pohybovali od 2601 do 2682 kg.m⁻³, čo predstavovalo 98,4 – 102,5 % v porovnaní s priemerom za celý pôdny typ. O vyrovnanosti tejto vlastnosti FMG svedčí aj variačné rozpätie a variačný koeficient pre jednotlivé hony (tabuľka 4).

Tabuľka 4: Štatistické ukazovatele mernej hmotnosti na FMG

Variabilita	FMG	II. hon	IV. hon	VI. hon	VIII. hon	X. hon
Štandardná odchýlka	0,0106	0,0127	0,0158	0,0169	0,0229	0,0421
Štandardná chyba	3,342E-3	4,026E-3	4,985E-3	5,373E-3	7,261E-3	0,0133
Variačné rozpätie	0,025	0,041	0,046	0,057	0,072	0,117
Variačný koeficient	0,404	0,485	0,593	0,653	0,875	1,599

Maximálna kapilárna vodná kapacita (Θ_{KMK}) patrí medzi významné hydrolimity, môže sa nachádzať v pomerne širokom intervale a približne charakterizuje objem tzv. kapilárnych pórov.

Tabuľka 5: Hodnoty maximálnej kapilárnej vodnej kapacity (%) na FMG v Milhostove

Hĺbka (m)	FMG		II. hon		IV. hon		VI. hon		VIII. hon		X. hon	
	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%
0,0 – 0,1	36,77	100	38,43	104,5	38,50	104,7	36,27	98,6	33,83	92,0	39,20	106,6
0,1 – 0,2	37,16	100	38,40	103,3	39,50	106,3	35,50	95,5	34,60	93,1	40,27	108,4
0,2 – 0,3	36,94	100	38,30	103,7	40,67	110,1	35,23	95,4	34,63	93,7	39,47	106,8
0,3 – 0,4	35,51	100	35,97	101,3	37,13	104,6	35,47	99,9	32,87	92,6	37,00	104,2
0,4 – 0,5	35,41	100	37,10	104,8	35,53	100,3	35,70	100,8	32,10	90,7	36,93	104,3
0,5 – 0,6	34,52	100	35,93	104,1	35,83	103,8	34,60	100,2	30,87	89,4	36,60	106,0
0,6 – 0,7	33,95	100	34,83	102,6	35,03	103,2	35,10	103,4	31,20	91,9	36,00	106,0
0,7 – 0,8	34,03	100	34,57	101,6	33,67	98,9	33,17	97,5	32,33	95,0	35,37	103,9
0,8 – 0,9	33,81	100	33,37	98,7	34,53	102,1	33,57	99,3	30,60	90,5	35,73	105,7
0,9 – 1,0	33,53	100	33,30	99,3	33,37	99,5	33,17	98,9	31,77	94,8	34,67	103,4

Hodnoty tohto parametra sa nachádzali v intervale 33,17 – 40,67 %, pričom údaje zistené v poľných podmienkach korešpondovali s už známymi údajmi, ktoré publikovali napr. FULAJTÁR (1986), MATI a kol. (1997), MATI – KOTOROVÁ (1999).

Tabuľka 6: Štatistické ukazovatele maximálnej kapilárnej vodnej kapacity na FMG

Variabilita	FMG	II. hon	IV. hon	VI. hon	VIII. hon	X. hon
Štandardná odchýlka	1,3974	1,9941	2,4915	1,1079	1,4729	1,8957
Štandardná chyba	0,4419	0,6306	0,7879	0,3503	0,4658	0,5995
Variačné rozpätie	3,63	5,13	7,3	3,1	4,03	5,6
Variačný koeficient	3,974	5,536	6,849	3,186	4,535	5,107

Variačné rozpätie hodnôt maximálnej kapilárnej vodnej kapacity sa pohybovalo v intervale 3,1 – 7,3, v podobnom intervale sa nachádzal aj variačný koeficient.

Pre charakterizovanie stavu pôdnej vody má pomerne značný význam využiteľná vodná kapacita (Θ_p). Táto hodnota vlastne charakterizuje množstvo vody, ktoré sa môže v pôde udržať dlhšie obdobie a túto vodu môžu pestované plodiny využiť.

Tabuľka 7: Hodnoty využiteľnej vodnej kapacity (%) na FMG v Milhostove

Hĺbka (m)	FMG		II. hon		IV. hon		VI. hon		VIII. hon		X. hon	
	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%	%	rel.%
0,0 – 0,1	14,30	100	19,52	136,5	22,49	157,3	10,80	75,5	11,18	78,2	13,20	92,3
0,1 – 0,2	15,49	100	19,61	134,4	23,86	163,5	8,10	55,5	12,19	83,6	14,08	96,5
0,2 – 0,3	14,73	100	19,38	131,6	24,68	167,5	10,64	72,2	12,77	86,7	13,95	94,7
0,3 – 0,4	13,30	100	17,14	128,9	20,79	156,3	11,12	83,6	10,88	81,8	10,22	76,8
0,4 – 0,5	13,00	100	18,08	139,1	20,30	156,2	10,61	81,6	9,76	75,1	10,30	79,2
0,5 – 0,6	13,00	100	17,18	132,2	21,43	164,8	11,33	87,2	10,06	77,4	9,72	74,8
0,6 – 0,7	13,17	100	16,77	127,3	21,20	161,0	12,36	93,8	10,04	76,2	8,70	66,1
0,7 – 0,8	13,43	100	16,44	122,4	19,42	144,6	9,99	74,4	13,49	100,4	8,00	59,6
0,8 – 0,9	13,95	100	16,56	118,7	19,97	143,2	10,85	77,8	11,61	83,2	7,94	56,9
0,9 – 1,0	14,49	100	16,26	112,2	19,36	133,6	15,28	105,5	11,94	82,4	8,28	57,2

Výsledky uvedené v tabuľke 7 poukazujú na vysokú variabilitu tohto parametra, ale vlastne potvrdzujú platnosť už známych hodnotení, že na ťažších pôdach je využiteľnosť pôdnej vody nižšia. V podmienkach sledovanej fluvizeme glejovej sa hodnoty Θ_p pohybovali od 7,94 % do 24,68 %, čo súvisí s obsahom ílovitých častíc v pôdnom profile FMG a významne poukazuje na jeho nerovnorodosť.

Tabuľka 8: Štatistické ukazovatele využiteľnej vodnej kapacity na FMG

Variabilita	FMG	II. hon	IV. hon	VI. hon	VIII. hon	X. hon
Štandardná odchýlka	0,6913	1,3473	1,8173	1,8242	1,2409	2,4420
Štandardná chyba	0,2186	0,4261	0,5747	0,5769	0,3924	0,7722
Variačné rozpätie	1,73	3,35	5,32	7,18	3,73	6,14
Variačný koeficient	5,011	7,614	8,512	16,422	10,892	23,393

Vyššie variačné rozpätie i vyššie hodnoty variačného koeficientu boli zistené pre hony s vyšším obsahom ílovitých častíc (tabuľka 8).

ZÁVER

Podľa výsledkov získaných v poľných podmienkach fluvizeme glejovej v Milhostove a ďalších sledovaní je nutné uvažovať o výraznej heterogenite pôdneho profilu ako o faktore významne ovplyvňujúcom produkčný proces na tomto pôdnom type.

SÚHRN

V podmienkach fluvizeme glejovej (FMG) bol sledovaný vplyv heterogenity pôdneho profilu na vybrané fyzikálne a hydrofyzikálne vlastnosti. Podľa rôzneho obsahu ílovitých častíc v zmysle Novákovej klasifikačnej stupnice boli vybrané hony II., IV., VI., VIII. a X. Merná hmotnosť (ρ_s , $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$), maximálna kapilárna vodná kapacita (Θ_{KMK} , %), využitelná vodná kapacita (Θ_P , %) a obsah častíc I. kategórie (%) boli porovnávané na pôdny typ, ktorý reprezentoval priemer za hony I. – X. V pôdnom profile FMG sa obsah ílovitých častíc pohyboval od 33,196 % do 66,696 %, čo s zodpovedá hlinitej až ílovitej zemine. Variabilita ílovitých častíc v podornici bola ešte výraznejšia. Najnižšiu variabilitu z pohľadu heterogenity pôdneho profilu vykazovali hodnoty mernej hmotnosti. Hodnoty Θ_{KMK} a Θ_P boli pomerne variabilné na sledovaných honoch a zodpovedali danému pôdnemu typu. V poľných podmienkach FMG v Milhostove je potrebné považovať heterogenitu pôdneho profilu za faktor významne ovplyvňujúci produkčný proces.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: heterogenita, fluvizem glejová, ílovité častice, merná hmotnosť, maximálna kapilárna vodná kapacita, využitelná vodná kapacita

LITERATÚRA:

- FULAJTÁR, E.: Fyzikálne vlastnosti pôd Slovenska, ich úprava a využitie. I. vyd. Bratislava 1986. Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 156 s., 20 obr., 56 tab.
- GROFÍK, R., FLAK, P.: Štatistické metódy v poľnohospodárstve. I. vyd. Bratislava 1990. Príroda Bratislava, 344 s.
- HANES, J., CHLPÍK, J., MUCHA, V., SISÁK, P., ZAUJEC, A.: Pedológia (praktikum). I. vyd. Nitra 1995, VŠP Nitra (skriptum), 154 s.
- MATI, R., LORENČÍK, L., IVANKO, Š., ŽATKOVIČ, J., BALLA, P., GEJGUŠ, J., PAVLÍK, J., KOTOROVÁ, D.: Agroekologický výskum substrátových a energetických vzťahov v potravinovom reťazci na regionálnej úrovni. [Záverečná syntetická správa vedecko - technického projektu]. Michalovce 1997. OVÚA Michalovce, 107 s., 113 tab.
- MATI, R., KOTOROVÁ, D.: Vplyv heterogenity pôdneho profilu fluvizeme na jej hydrofyzikálne charakteristiky. In: Vplyv antropogénnej činnosti na vodný režim nížinného územia. Michalovce 1999. ÚH SAV Bratislava, oddelenie hydrológie nížin Michalovce, s. 375 –380

KONTAKTNÁ ADRESA:

Ing. Rastislav Mati, CSc., RNDr. Dana Kotorová, PhD.

Oblasťný výskumný ústav agroekológie

Špitálska 1273, 071 01 Michalovce

tel.: (0946) 6443 888

e-mail: ovua@in4.sk