

**FYZIKÁLNE A HYDROFYZIKÁLNE VLASTNOSTI ČERNOZEMÍ A HNEDOZEMÍ
PODUNAJSKEJ NÍŽINY**

**PHYSICAL AND WATERPHYSICAL CHARACTERISTICS OF HAPLIC
CHERNOZEMS AND HAPLIC LUVISOLS FROM PODUNAJSKÁ NÍŽINA, SLOVAK
REPUBLIC**

CHLPÍK JURAJ, ZAUJEC ANTON, SZOMBATHOVÁ NORA, TOBIAŠOVÁ ERIKA
SLOVAK UNIVERSITY OF AGRICULTURE IN NITRA

ABSTRACT

The Haplic Chernozems and Haplic Luvisols are one of the most utilized soils in agriculture sector. Their physical and waterphysical characteristics are dependent mainly on the soil texture, content of organic matter and the character of soil processes.

The soil samples were analysed from 10 regions of Podunajská nížina. The soil types were loamy in all depth of soil profiles (content of elements < 0,01 mm in range 30 – 45 %). Soil texture in Haplic Luvisols profiles is under influence illimerization and coefficient of soil texture is weakly (1,17). The bulk density in Haplic Chernozems profiles varied from 1,31 to 1,51 t.m⁻³, in Haplic Luvisols profiles from 1,48 to 1,64 t.m⁻³.

Higher values of bulk density (1,51 t.m⁻³) are interesting in depth 0,2 – 0,4 m in Haplic Chernozems profiles. The other physical and waterphysical characteristics are generally accepted for these of soil types.

Key words : Haplic Chernozems, Haplic Luvisols, soil texture, bulk density, physical characteristics

ÚVOD

Černozeme a hnedozeme sú jednými z najviac využívaných pôd v poľnohospodárskej výrobe. Sú to úrodné pôdy, ktoré vyhovujú širšiemu spektru poľnohospodárskych plodín. Rozšírenie černozezí sa viaže na aluviálne terasy a sprašové pokryvy nižších častí pahorkatín, rozšírenie hnedozezí je severnejšie, v oblastiach pahorkatín, ktoré sú na zrážky bohatšie, alebo v oblastiach nízko položených kotlín. Fyzikálne a hydrofyzikálne vlastnosti týchto pôdných typov sú závislé predovšetkým od zrnitostného zloženia substrátu, obsahu a kvality organickej hmoty a charakteru pôdotvorného procesu (BEDRNA, 1977). U černozezí je to najmä charakter substrátu, u hnedozezí aj dynamika pôdotvorného procesu. Illimerizácia, ako hlavný pôdotvorný proces vývoja hnedozezí, sa prejavuje translokáciou minerálnych koloidov o veľkosti častíc < 0,002 mm (FULAJTÁR, 1986). Takto sa pôdny

profil diferencuje na štyri diagnostické horizonty, z ktorých eluviálny luvický (El) je antropickou činnosťou likvidovaný. Produkčná schopnosť černoze je vysoká, svojimi chemickými a fyzikálnymi vlastnosťami vyhovujú širokému spektru poľnohospodárskych plodín. Produkčná schopnosť hnedozemí je nižšia v porovnaní s ostatnými pôdami našich nížin (černoze, čiernice, fluvizeme).

MATERIAL A METÓDY

Problematika bola riešená v rámci riešenia výskumných projektov VEGA č. 1/8177/01 a VEGA 1/8166/01.

Pôdne vzorky boli analyzované z geomorfologického celku Podunajská nížina, z pôdnych typov černoze a hnedozem z 10 lokalít. Pôdny typ černoze z lokalít Báb, Drážovce, Maňa, Svätoplukovo a Šoporňa, pôdny typ hnedozem z lokalít Cabaj-Čápor, Lukov Dvor, Kolíňany, Golianovo, Tesárske Mlyňany a Maňa. Typická sekvencia horizontov pre pôdny profil černoze je A – C, pre pôdny typ hnedozem je A– Bt – C.

Vo vzorkách boli analyzované základné fyzikálne, hydrofyzikálne vlastnosti a zrnitostné zloženie použitím záväzných metód rozborov pôd (HANES a kol. 1995, FIALA a kol. 1999).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Zrnitostné zloženie černoze bolo v celom profile hlinité (obsah frakcie < 0,01 mm v rozpätí 30 – 45 %). Prevládajúcou frakciou bol najmä hrubý prach (0,01 – 0,05 mm) s priemerným obsahom v orníčnej časti profilu 37 – 40 %. Obsah ílových častíc (< 0,001 mm) sa v tejto časti pôdneho profilu pohyboval v rozpätí 13 – 14 % (Tab. 1). Uvedené výsledky čiastočne korešponujú s výsledkami, ktoré uvádza FULAJTÁR (1986). Zrnitostné zloženie černoze možno celkove hodnotiť ako priaznivé až optimálne. Ako menej priaznivé je možno hodnotiť skutočnosť vytvárania textúrnej diferenciácie v podorníčných častiach pôdnych profilov (0,25 – 0,5 m), t.j. nárast obsahu ílových častíc. Uvedená skutočnosť je zrejma aj z hodnotenia základných fyzikálnych vlastností v tejto časti profilu.

Výsledky analýz základných fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností dokumentujú prevažne dobrý až optimálny stav (Tab. 2). Vo vrchnej časti humusového horizontu (0,0 – 0,2 m) boli parametre objemovej hmotnosti (ρ_d) a pórovitosti (P) na optimálnych hodnotách (1,0 – 1,3 t.m⁻³, respektíve 50 %). V hlbšej časti humusového horizontu (0,2 – 0,4 m) bol zaznamenaný nárast hodnôt objemovej hmotnosti (1,4 – 1,5 t.m⁻³) a zníženie pórovitosti (42 %). Tieto hodnoty môžu byť výsledkom vytvárania sa utlačenej vrstvy pôdy pod dlhodobejšie zaužívanou hĺbkou orby. Ďalšie hodnoty vodnofyzikálnych vlastností sú homogénnejšie. Hodnoty maximálnej kapilárnej vodnej kapacity (Θ_{KMK}), ktorá je ukazovateľom schopnosti pôd hospodáriť s vodou, boli veľmi dobré (34 – 36 %). Hodnoty mini-

málnej vzdušnej kapacity (V_A) a bodu vädnutia (Θ_v) zodpovedajú údajom, ktoré uvádza ZAUJEC a kol. (2002).

Zrnitostné zloženie hnedozemí závisí od zrnitosti pôdotvorných substrátov a od intenzity translokácie ílu v profile. Translokáciou ílu dochádza k pôdnom profile k textúrnej diferenciacii pôdných horizontov a až k zmene ich zrnitosti. Zrnitostné zloženie hnedozemí bolo v celom profile hlinité (obsah frakcie $< 0,01$ mm v rozpätí 30 – 45 %), ale najmä v hĺbke 0,2 – 0,8 m je viditeľný nárast ílovej frakcie ($< 0,001$ mm). Textúrnú diferenciaciu hodnotíme ako slabú (koeficient = 1,17). Obsah prachovej frakcie (0,01 – 0,05 mm) v humusovom horizonte sa pohybuje v rozpätí 40 – 45 %, čo zodpovedá bežnému obsahu pôd vytvárajúcich sa zo sprašových pokryvov.

Pomerne homogénne zrnitostné zloženie hnedozemí sa odráža aj na ich fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastnostiach. Objemová hmotnosť (ζ_d) je v porovnaní s černozemami vyššia (1,48 – 1,64 t.m⁻³), čo sa prejavilo aj na poklese hodnôt pórovitosti (P). Hodnoty maximálnej kapilárnej vodnej kapacity (Θ_{KMK}) sú pomerne vysoké (31 – 32 %), preto minimálna vzdušná kapacita (V_A) klesá v podornicových horizontoch.

Z hodnotenia výsledkov zrnitostného zloženia, fyzikálnych a vodnofyzikálnych vlastností vyplýva, že oba skúmané pôdne predstavitelia vytvárajú vhodné podmienky pre pestované plodiny.

SÚHRN

Černozeme a hnedozeme sú najviac využívané pôdne predstavitelia v poľnohospodárskej výrobe. Ich základné fyzikálne a hydrofyzikálne vlastnosti sú závislé najmä od zrnitostného zloženia pôdotvorného substrátu, obsahu a kvality organickej hmoty a charakteru pôdotvorných procesov.

Pôdne vzorky boli analyzované z 10 lokalít Podunajskej nížiny. Skúmané pôdne profily boli hlinité, koeficient textúrnej diferenciacie v profile hnedozemí bol slabý (1,17). Prevládajúcou frakciou bol hrubý prach (0,01 – 0,05 mm), čo zodpovedá pôdam vytvárajúcich sa zo sprašových materiálov.

Základné fyzikálne a hydrofyzikálne vlastnosti zodpovedajú všeobecne platným hodnotám pre tieto pôdne typy. Objemová hmotnosť (ζ_d) pôdných profilov černozemí sa pohybovala v rozpätí 1,0 – 1,3 t.m⁻³, hnedozemí v rozpätí 1,48 – 1,64 t.m⁻³. Pozoruhodný je nárast hodnôt objemovej hmotnosti v profile černozemí v hĺbke 0,2 – 0,4 m (1,4 – 1,5 t.m⁻³). Oba skúmané pôdne predstavitelia vytvárajú vhodné podmienky pre pestované plodiny.

KEÚČOVÉ SLOVÁ : černozem, hnedozem, zrnitostné zloženie, fyzikálne vlastnosti, objemová hmotnosť

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. BEDRNA, Z.: 1977. Pôdotvorné procesy a pôdne režimy. VEDA. Bratislava, 1977, 129 s.
2. FULAJTÁR E. : 1986. Fyzikálne vlastnosti pôd Slovenska, ich úprava a využitie. VEDA. Bratislava. 1986, 156 s.
3. HANES J. – CHLPÍK, J. – MUCHA, V. – SISÁK, P. – ZAUJEC, A.: 1995. Pedológia (praktikum). VŠP Nitra. 1995, 154 s. ISBN 80-7137-195-5
4. FIALA, K. – KOBZA, J. – MATÚŠKOVÁ, L.- BREČKOVÁ, V. : 1999. Záväzné metódy rozborov pôd. Čiastkový monitorovací systém – pôda. VÚPOP. Bratislava, 1999. 142 s. ISBN 80-85361-55-8
5. ZAUJEC, A.- CHLPÍK, J.- TOBIAŠOVÁ, E. – SZOMBATHOVÁ, N.: 2002. Pedológia. SPU. Nitra. 2002. 98 s. ISBN 80-8069-090-1

Kontaktná adresa : Ing. Juraj Chlpík, PhD.

Katedra pedológie a geológie FAPZ SPU v Nitre

tel : 037/6508397

e-mail : Juraj.Chlpik@uniag.sk

Tab. 1 Zrnitostné zloženie černoziemí

Horizont ¹	Hĺbka (m) ²	% - ne zastúpenie zrnitostných frakcií ³							
		2-0,25mm ⁴	0,25-0,05 ⁴	0,05-0,01 ⁴	0,01-0,001 ⁴	<0,001mm ⁴	<0,01mm ⁴	2-0,05 ⁴	0,05-0,001 ⁴
Akp	0-0,25	2,48±2,75	26,34±7,56	40,57±4,84	18,28±3,98	13,94±5,02	32,22±3,48	28,82±8,93	58,85±7,33
A	0,25-0,5	1,40±1,29	22,12±8,00	37,38±5,02	24,82±9,79	14,29±3,26	39,10±8,39	23,52±8,67	62,20±10,21
A/Cc	0,5-0,8	0,95±0,72	23,69±12,9	39,08±6,31	22,55±8,80	14,05±1,07	36,29±7,33	24,64±13,6	61,32±14,7
C1	0,8-1,0	4,24±3,20	25,50±7,33	39,29±3,95	23,02±6,01	7,95±3,71	30,97±6,66	29,74±9,98	62,31±9,69
C2	1,5-1,7	12,75±17,1	24,92±9,72	31,33±11,06	24,23±11,2	6,78±4,56	31,01±15,8	37,67±26,8	55,56±22,3

Table 1: Texture composition of Haplic Chernozems :

(1) diagnostic horizon, (2) depth (3) texture composition, (4) size fraction

Tab. 2 Ukazovatele fyzikálnych a vodnofyzikálnych vlastností černoziemí

Hĺbka odberu (m) ¹	Stav v čase odberu ²			Stav ukazovateľov po nasýtení vodou, jej odtečení a ustálení v pôde ³					
	(t.m ⁻³)		(%)	(v obj.%)					
	ρ _s ⁴	ρ _d ⁵	P ⁶	ΘKN ⁷	P _n ⁸	ΘKMK ⁹	V _A ¹⁰	ΘRK ¹¹	Θ _v ¹²
0-0,1	2,57±0,04	1,31±0,15	49,3 ±5,2	40,2 ±1,77	11,51±4,51	35,4 ±1,0	13,86±5,7	30,46±2,4	11,20±2,9
0,1-0,2	2,56±0,03	1,36±0,14	46,9 ±5,5	39,2 ±2,56	11,27±4,23	35,5 ±2,2	12,08±4,2	31,70±1,6	11,03±2,2
0,2-0,3	2,58±0,04	1,51±0,08	42,3 ±4,5	36,5 ±1,67	6,23±3,96	34,7 ±0,9	6,97±4,3	32,46±1,4	11,01±1,4
0,3-0,4	2,55±0,05	1,46±0,08	42,7 ±3,0	38,2 ±2,40	5,39±1,31	35,4±2,9	6,60±1,9	32,64±2,7	12,72±3,1
0,4-0,5	2,57±0,06	1,40±0,08	45,6 ±2,3	39,3 ±2,12	7,24±0,76	36,3±2,6	9,26±2,3	32,70±3,7	12,42±2,1
0,5-0,6	2,57±0,06	1,40±0,08	45,5 ±2,8	39,1 ±1,51	8,66±2,33	35,9±1,5	9,62±2,2	32,12±1,7	11,59±1,6
0,6-0,7	2,58±0,06	1,42±0,06	43,8 ±2,3	39,1 ±1,92	6,92±2,18	35,7±1,4	8,24±2,2	31,72±1,6	11,61±1,1
0,7-0,8	2,60±2,60	1,42±0,16	45,1 ±7,2	38,5 ±2,91	8,34±4,97	35,2±1,6	8,22±3,2	30,90±1,3	11,48±1,0

Table 2 : Physical and waterphysical characteristics of Haplic Chernozems :

(1) depth, (2) state of natural , (3) state after saturate of water, (4) particle density, (5) bulk density, (6) total porosity, (7) capillary suction capacity, (8) non-capillary porosity, (9) maximum capillary water capacity, (10) minimum air capacity, (11) retention water capacity, (12) wilting point

Tab. 3 Zrnitostné zloženie hnedozemí

Horizont ¹	Hĺbka (m) ²	% - ne zastúpenie zrnitostných frakcií ³							
		2-0,25mm ⁴	0,25-0,05 ⁴	0,05-0,01 ⁴	0,01-0,001 ⁴	<0,001mm ⁴	<0,01mm ⁴	2-0,05 ⁴	0,05-0,001 ⁴
Akp	0-0,24	2,00±1,24	25,76±3,57	40,60±3,76	18,50±1,59	13,15±3,76	31,65±4,26	27,75±3,02	59,11±3,25
Bt	0,24-0,60	2,79±4,85	23,42±6,13	36,68±4,54	17,86±3,54	20,52±5,22	37,20±4,02	25,97±4,02	54,53±5,61
Bt/Cc	0,6-0,8	1,84±1,45	24,55±7,37	35,30±7,11	16,70±1,72	20,21±8,02	36,34±6,32	25,22±5,69	54,54±7,07
C1	0,9-1,20	3,57±2,79	28,03±2,89	36,34±4,23	19,65±2,17	12,76±5,38	31,89±3,90	31,57±4,34	55,79±5,61
C2	2,00	2,41±1,45	27,46±5,06	33,40±1,98	18,56±2,29	13,58±6,08	33,10±4,31	31,92±3,34	51,88±4,16
C3	3,00	2,33	23,81	43,65	17,26	12,95	30,21	26,14	60,91

Table 3: Texture composition of Haplic Luvisols :

(1) diagnostic horizon, (2) depth (3) texture composition, (4) size fraction

Tab. 4 Ukazovatele fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností hnedozemí

Hĺbka odberu (m) ¹	Stav v čase odberu ²			Stav ukazovateľov po nasýtení vodou, jej odtečení a ustálení v pôde ³					
	(t.m ⁻³)		(%)	(v obj.%)					
	ζ _s ⁴	ζ _d ⁵	P ⁶	ΘKN ⁷	P _n ⁸	ΘKMK ⁹	V _A ¹⁰	ΘRK ¹¹	Θ _v ¹²
0-0,1	2,53±0,02	1,48±0,12	41,5 ±4,7	33,1 ±3,7	8,84 ±4,6	31,5 ±1,7	10,0 ±5,4	28,8 ±4,4	10,7 ±2,5
0,1-0,2	2,52±0,05	1,59±0,04	37,1 ±1,9	33,8 ±2,4	3,7 ±3,0	31,5 ±2,0	5,56 ±3,0	29,5 ±2,7	10,4 ±2,7
0,2-0,3	2,55±0,03	1,64±0,09	35,7 ±4,0	32,9 ±3,4	6,61 ±4,8	31,2 ±3,1	7,26 ±4,7	29,7 ±2,9	11,6 ±3,5
0,3-0,4	2,54±0,04	1,59±0,09	37,5 ±4,1	33,8 ±2,8	5,18 ±3,4	31,8 ±2,5	5,95 ±3,8	29,9 ±2,8	13,0 ±3,7
0,4-0,5	2,55±0,05	1,55±0,05	39,3 ±2,7	35,1 ±2,7	5,80 ±3,5	32,4 ±2,4	6,92 ±4,0	29,9 ±2,9	13,5 ±4,0
0,5-0,6	2,56±0,05	1,51±0,08	41,0 ±4,0	36,5 ±1,6	5,97 ±3,8	33,8 ±1,0	7,15 ±4,3	31,1 ±1,3	13,5 ±5,4
0,6-0,7	2,57±0,06	1,51±0,07	41,2 ±3,7	36,6 ±2,8	5,77 ±2,9	33,7 ±1,7	7,51 ±3,0	31,0 ±1,8	13,3 ±4,3
0,7-0,8	2,57±0,06	1,58±0,05	38,3 ±3,1	35,0 ±1,5	4,88 ±3,3	32,6 ±1,2	5,90 ±3,6	30,0 ±2,9	13,9 ±4,2

Table 2 : Physical and waterphysical characteristics of Haplic Luvisols :

(1) depth, (2) state of natural , (3) state after saturate of water, (4) particle density, (5) bulk density, (6) total porosity, (7) capillary suction capacity, (8) non-capillary porosity, (9) maximum capillary water capacity, (10) minimum air capacity, (11) retention water capacity, (12) wilting point

