

Екол. Зашт. Живот. Сред.	Том 11	Број 1/2	стр. 19-26	Скопје 2008
Ekol. Zašt. Život. Sred.	Vol.	No	pp.	Skopje

НЕКОИ ФИЗИЧКИ И ВОДНО-ФИЗИЧКИ СВОЈСТВА НА КАФЕАВИТЕ ШУМСКИ ПОЧВИ ОД НП „МАВРОВО“

Диме ПЕТКОВСКИ^{1,*}, Љупчо МЕЛОВСКИ², Славчо ХРИСТОВСКИ² и Марјана ШУШЛЕВСКА³

¹ЈНУ Земјоделски институт, бул. Александар Македонски бб., Скопје,

²Институт за биологија, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“,
Гази Баба бб., Скопје

³Фармахем, ул. Манчу Матак бр. 23, Скопје

**dvpetkovski@freemail.com.mk*

ИЗВОД

Петковски Д., Меловски Љ., Христовски и Шушлевска, М. (2008). Некои физички и водно-физички својства на кафеавите шумски почви од НП „Маврово“. Екол. Зашт. Живот. Сред., Том 11, Бр. 1/2, 19-25.

Кафеавите шумски почви (дистричен камбисол) беа истражувани во букова шума (ass. Calamintho grandiflorae-Fagetum) во Националниот парк „Маврово“ на височина од 1300 до 1380 м.н.в. Истражуваното подрачје спаѓа во умерено-ладното континентално подрачје со извесно влијание на влажната и ладна планинска клима.

Во овој труд се прикажани некои физички и водно-физички својства на овие почви. Обработени се текстурата, специфичната густина (фактичка и привидна), порозноста, капацитетот за воздух, ретенционитот воден капацитет и хигроскопната влажност.

За правилно толкување на физичките и водно-физичките својства, анализата на почвите е дополнета со основните хемиски карактеристики т.е. прикажана е содржината на хумус, вкупен N (азот), pH, вкупен и леснодостапен P (фосфор) и вкупен и леснодостапен K (калиум).

Клучни зборови: Кафеава шумски почви, механички состав, хумус, ретенционен воден капацитет, густина, аерација, pH, азот, фосфор, калиум.

ABSTRACT

Petkovski D., Melovski Lj., Hristovski S. & Šušlevska M. (2008). Some physical and hydro-physical characteristics of the dystric cambisols from “Mavrovo” National Park. Ekol. Zašt. Život. Sred., Vol. 11, No 1/2, 19-25.

Brown forest soils (dystric cambisols) were investigated in beech forest (ass. Calamintho grandiflorae-Fagetum) in Mavrovo National Park on elevation of 1300-1380 m a.s.l. The investigated area is in the moderately cold temperate zone with influence of humid and hold mountain climate.

Some of the physical and hydro-physical properties of these soils are presented in this article. Soil texture, soil density (particle and bulk density), porosity, air capacity, water-capacity and hygroscopic moisture were analyzed.

Analysis of the soil was amended by some of the basic chemical properties: humus, total N, pH, total and available P and available K content.

Key words: dystric cambisol, texture, humus, water-capacity, density, aeration, pH, nitrogen, phosphorous, potassium.

Вовед

Кафеавите шумски почви (dystric cambisols) се образувани при испресечен и расчленет релјеф под чиста букова заедница во услови на ладна и хумидна планинска клима при средна го-

дишна температура на воздухот 4-8 °C и годишна сума на врнежи од 700-1200 mm со висока влажност на воздухот и дебела снежна покривка во зимата. Во склоп на научно-истражувачкиот проект "Комплексни екосистемски истражувања во буков екосистем Calamintho grandiflorae-

Fagetum во НП "Маврово", финансиран од Министерството за наука на Р. Македонија, детално се истражени овие почви, а во овој труд се презентирани резултатите на некои физички и водно-физички својства на два почвени профила. За полесно толкување на резултатите од истражувањата на овие својства беа проучени и некои хемиски својства. Поради густата букова шума кај дистричните камбисоли нема ерозија и почвите ги добиваат сите свои карактеристики со јасно оформена шумска простирка од 5-6 cm, длабок и развиен хумусно-акумулативен Аум-хоризонт и моќен камбичен (В)в-хоризонт кој постепено преку преоден (В)С-хоризонт минува во матичниот супстрат С кој е претставен од силно физички и послабо хемиски распаднати филоиди (шкрилци и микашести).

Водно-физичките својства на кафеавите шумски почви во Република Македонија се многу малку проучувани, а во НП „Маврово“ досега воопшто не се проучувани и не постојат литературни податоци од тој аспект. Затоа добиените резултати од истражувањата ќе ги споредуваме со податоци од други региони во Македонија и надвор.

Материјал и методи на работа

Теренските истражувања беа извршени во почетокот на ноември 1998 година според прифатените методи во нашата земја (Filipovski ed. 1967; Филиповски 1997). При теренските проучувања беа ископани три почвени профили, од кои беа земени почвени проби во нарушена состојба, а од два во ненарушена природна состојба со цилиндриците по Копецки од 100 cm³.

Лабораториските анализи на физичките и хемиските својства беа извршени според општо прифатени методи во Република Македонија и тоа:

- Механичкиот состав на почвата беше определен со пипет методот (Resulović ed. et al. 1971) при диспергирање на честичките со 0,4 N натриум пиродифосфат (Thurin et al. 1955), а класификација на механичките елементи по меѓународната класификација (Митрикески и Миткова 2001), додека текстурните класи беа определени според Scheffer and Schachtschabel 1956)
- Ретенциониот воден капацитет беше определен по Грачанин (Resulović ed. 1971), со помош на копецкови цилиндри од 100 cm³.
- Фактичката густина беше определена со помош на пикнометри од 100 cm³, а привидната (волумната) густина од истите проби за ретенционен воден капацитет (Resulović ed. 1971). Општа-

та порозност и апсолутниот воздушен капацитет беа определени математички (Resulović ed. 1971),

- Хигроскопната влага е определена со сушење во термостат на 105° C до константна маса (Митрикески и Миткова 2001).
- рН беше определена електрометриски со стаклена електрода во водена суспензија и суспензија од KCl (Митрикески и Миткова 2001), а класификацијата на почвите според реакцијата е извршено според класификацијата во САД (Филиповски 1974).
- Содржината на хумус е определена врз база на вкупниот јаглерод според методата на Kotzmann (Bogdanović ed. 1966)
- Вкупниот азот е определен според Келдал метод (Bogdanović ed. 1966)
- Леснодостапните форми на K₂O и P₂O₅ се определени по AL методата (Manojlović et al. 1969)
- Вкупниот фосфор беше определен по методот на Fiske & Subarow (1925).
- Вкупниот калиум беше определен со мокро согорување и атомска апсорпциона спектроскопија на AAS Varian 10BQ (Allen ed. 1989).

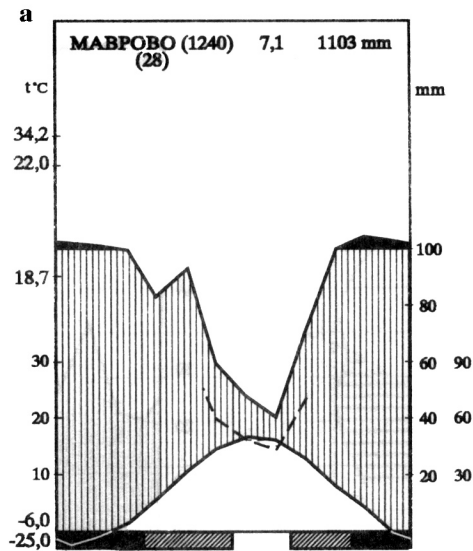
Резултати и дискусија

Природни услови

Проучуваната површина се наоѓа источно до североисточно од Мавровското Езеро во атарот на с. Леуново при западна до северозападна експозиција со благо наклонет и испресечен високо планински релјеф во чиста букова шума со 5-6 cm дебела неразложена шумска простирка од листови и гранчиња на надморска височина од 1300 до 1380 m. Климата во горското планинско подрачје во западниот дел на Македонија е планинско-континентална со изразен планински карактер (Филиповски и др. 1996).

Од климадијаграмот за 28-годишен период (Сл. 1) може да се види дека ариден период не постои, додека семиаридниот период е краток и карактеристичен за летниот период (јули-август).

Средногодишната температура на воздухот изнесува 7,1 °C. Средна минимална месечна температура под 0 °C е забележана во зимските месеци со минимум од -2,2 °C. Средната максимална месечна температура е највисока во јули (16,3 °C) и август (16,0 °C). Средната есенска температура изнесува 8,2 °C и е повисока од пролетната (5,8 °C).



Сл. 1. Климодијаграм за 28-годишен период (1952-1980) за мавровскиот регион (од Филиповски и др. 1996).

Fig. 1. Climate diagram for 28-years period (1952-1980) for Mavrovo region (from Filipovski et al. 1996).

Средното годишно количество врнежи изнесува 1103 mm. Од октомври до март, месечната преципитација е над 100 mm, април и мај се карактеризираат со 80-100 mm, а јули и август имаат помалку од 50 mm врнежи. Постојаната снежна покривка трае од 30 до 110 денови, додека снежниот период трае 166 денови во просек (Филиповски и др. 1996).

Во опишаните услови, при образувањето на хумусните кафеави шумски почви се јавуваат следните процеси:

- пред сè, во нив се врши силна акумулација на зрел mull хумус со кој се акумулираат многу биогени елементи особено во површинските AOI/f и Aum хоризонтите.
- во услови на силикатен матичен супстрат кој е сиромашен со бази од шкрилци, микашести и гнајсеви, содржи малку глина и е мошне водопропустлив; во опишаната влажна и ладна планинска клима се врши промивање на ослободените со хемиско распаѓање на мали количества бази (деалкализација) и закиселување на средината (ацидификација) и слаба аргилогенеза;
- поради значителното доминирање на физичкото над хемиското распаѓање се ослободува релативно малку глина, но сепак хумусно-акумулативниот A- хоризонт и особено камбичниот (B)v-хоризонтот содржат повеќе гли-

на од силно распаднатиот супстрат и долниот дел на профилот содржи повеќе скелет;

- малите количества на ослободените сесквиоксиди, во прв ред железото, ги обвива почвените честички давајќи кафеава боја и сврзувајќи се со хумусот во горниот дел на профилот односно Aum- хоризонтот.

Од дадените природни услови (почвообразувачки фактори) во Националниот парк „Маврово“ зависат и морфолошките, физичките, водно-физичките и хемиските својства и продуктивноста на кафеавите шумски почви. Во кафеавите шумски почви од истражуваното подрачје се одвиваат следните процеси: акумулација на mull и mul-moder хумус, силно физичко и слабо до умерено хемиско распаѓање на примарните минерали, промивање со дебазификација и ацидификација и фиксација на ослободените сескви оксиди и се образувани дистричните камбисоли поттип хумусни со профил од типот OI-A0_{fh}-A_{um}-(B)v-(B)C-C-R, (Филиповски 2006).

Морфолошки својства

Морфолошките својства на проучуваните кафеави шумски почви се:

- OI претставува органски хоризонт од неразградена шумска простирка (5-6 cm) од букови лисја и поретко ситни гранчиња.
- AOI/h претставува плиток хумусно-акумулативен хоризонт измешан со шумска простирка која е мошне хумифицирана и силно ферментирана, под кој лежи прилично моќен хумусен Aum-хоризонт (10-25 cm). Тој содржи многу органска материја која е силно хумифицирана, целиот е проткаен со коренови жили и има зрнеста структура.
- Камбичниот (B)v-хоризонт (25-59 cm) е доста моќен со црвенкасто-кафеава боја, безкарбонатен како и целиот профил и во него се наоѓа главната коренова маса.
- (B)C хоризонтот (59-80 cm) е со жолто кафеава до окер боја со извесна црвенкаста нијанса, безструктурен, со коренчиња и јасно минува во силно физички и послабо хемиски распаднат супстрат.

Механички состав

Физичките и водно-физичките својства на дистричните камбисоли од регионот на Нацио-

налниот Парк „Маврово“ (Таб. 3) се мошне пополни за развојот на растенијата и зависат во прв ред од (текстурата) механичкиот состав (Таб. 1) и содржината на хумус во почвата (Таб. 2).

Од Таб. 1 се забележува дека површинскиот хоризонт A0_{fh} не содржи скелет, додека просечната содржина на скелет (честички >2mm) во подлабоките хоризонти варира од 25,23-51,70% и според класификацијата на Грачанин (во: Resulović ed. 1971) спаѓаат во класата од скелетоидна во A_{um}-хоризонтот, а подлабоко е силно скелетоидна до скелетна почва во хоризонтот С.

Просечната содржина на правот (честички од 0,002-0,02 mm) како најзастапена фракција, изнесува 35,75% од ситноземот во површинскиот A0_{fh}-хоризонт (и е претставен главно од органска материја), 42,40% во хумусно-акумулативниот хоризонт, 40,43% во камбичниот, а во долниот дел на профилот изнесува 33,05%. Физичката глина (честички <0,02 mm) варира од 41,9-58,65% при што највисоки вредности покажува во хумусно-акумулативниот хоризонт и благо опаѓа со длабочината, додека колоидната глина (честички <0,002 mm) се движи од 8,85-16,25% од ситноземот при што средниот дел на профилот, односно камбичниот хоризонт, пора-

ди поголемата аргилогенеза "in situ" има највисоки вредности. Вака ниските вредности на глина кај кафеавите шумски почви (дистричен камбисол) се одраз на суровите услови на ладната континентално-планинска клима со доминацијата на планинскиот карактер и карактерот на матичниот супстрат (шкрилци и микашести, поретко гнајсеви) со чие распаѓање се ослободува малку глина.

Просечната содржина на ситниот песок (33,35-40,75%) доминира над крупниот (12,45-24,75% од ситноземот) кој најниски вредности има во површинскиот мешовит A0_{fh} хоризонт.

Текстурната ознака според класификацијата на Scheffer and Schachtschabel (1956) претставува иловица за целиот профил, а само кај хумусно-акумулативниот A_{um}-хоризонт е глинеста иловица.

Слични податоци за механичкиот состав на кафеавите шумски почви -дистричните камбисоли (поттип хумусни) во Република Македонија презентираат Петковски (1980), Митриќески (1985), Филиповски (1997), како и повеќе други автори кај кои нема ознаки по хоризонти и анализите се вршени по други методи.

Таб. 1. Механички состав на истражуваниот дистричен камбисол.

Tab. 1. Texture of the analyzed dystric cambisol.

Хоризонт horizon	*Крупен песок *Coarse sand (%) 0.2 - 2 mm	*Ситен песок *Fine sand (%) 0.02 - 0.2 mm	*Прав (%) *Silt 0.002-0.02 mm	*Глина (%) *Clay < 0.002 mm	*Прав+глина *Silt+clay (%) < 0.02 mm	*Вкупен песок *Total sand (%) 0.02 - 2 mm	Скелет Skeleton (%) > 2 mm	Текстурна класа Texture classis (Scheffer-Schachtschabel 1956)
A0f/h	12,45	40,75	35,75	11,05	46,80	53,20	0,00	Иловица (loam)
A _{um}	20,55	20,80	42,40	16,25	58,65	41,35	25,23	Глинеста иловица (clayey loam)
(B) _v	17,00	28,07	40,43	14,50	54,93	45,07	32,15	Иловица (loam)
(B)C	22,00	33,60	34,25	10,15	44,40	55,60	38,73	Иловица (loam)
C	24,75	33,35	33,05	8,85	41,90	58,10	51,70	Иловица (loam)

*Процент од фракцијата ситнозем (< 2 mm) - *Percentage of the fraction of fine soil (< 2 mm).

Таб. 2. Хемиски својства на истражуваниот дистричниот камбисол.

Tab. 2. Chemical properties of the analyzed dystric cambisol.

Хоризонт horizon	Хумус humus [%]	N [%]	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	Вкупен P Total P [%]	лесно достапен P Available P [mg P ₂ O ₅ /100 g почва]	Вкупен K Total K [%]	лесно достапен K Available K [mg K ₂ O/100 g почва]
A0 _{fh}	10,28	0,77	5,80	4,95	0,038	~2,5	1,50	36,2
A _{um}	3,22	0,28	5,20	4,05	0,024	<1	1,50	17,2
(B) _v	1,50	0,128	5,00	4,00	0,016	<1	1,41	6,6
(B)C	0,90	0,104	4,95	3,90	0,015	<1	1,39	4,1
C	0,79	0,098	4,90	3,85	0,017	<1	1,22	4,0

Таб. 3. Некои физички и водно-физички својства на истражуваниот дистричниот камбисол.

Tab. 3. Some physical and hydro-physical characteristics of the analyzed dystric cambisol.

Хоризонт horizon	Фактичка густина Particle density $g \cdot cm^{-3}$	Привидна густина Bulk density $g \cdot cm^{-3}$	Вкупна порозност Porosity vol. %	Ознака на порозноста според Грачанин Classification of porosity according to Gračanin	Капацитет за воздух Air capacity vol. %	Ретенционен капацитет Water capacity vol. %	Хигроскопна влажност Hygroscopic moisture %	Класификација на ретенциониот капацитет според Грачанин Classification of the water capacity according to Gračanin
A0f/h	2,37	0,63	72,62	Мошне порозни (very porous)	29,21	43,55	5,24	Среден (medium)
Aum	2,62	1,06	60,06	Мошне порозни (very porous)	19,19	40,71	2,88	Среден (medium)
(B)v	2,67	1,27	53,29	Порозни (porous)	18,70	34,58	2,12	Среден (medium)
(B)C	2,71	1,37	46,56	Порозни (porous)	15,70	32,87	1,47	Мал (low)
C	2,72	1,50	44,93	Порозни (porous)	10,58	30,11	1,31	Мал (low)

Хемиски својства

Покрај механичкиот состав, за водно-физичките својства (Таб. 3) големо значење имаат и некои хемиски својства (во прв ред содржината на хумус и почвената реакција) кои се презентирани во Таб. 2. Од неа јасно се гледа дека содржината на хумус во просек изнесува 10,28% во површинскиот $A_{0_{fh}}$ хоризонт и нагло опаѓа со длабочината на почвениот профил. Високата содржина на хумус се должи на силната акумулација на органски материи и нивната слаба минерализација, поради ниските температури во поголем дел од годината и извесните сушни услови во летниот период.

Содржината на вкупен азот е во директна корелација со содржината на хумус и опаѓа со длабочината на профилот. Почвената реакција pH е умерено кисела во површинскиот хоризонт до силно кисела во сите останати и изнесува 4,9-5,8. Највисока вредност, поради биолошката акумулација на биогени елементи, има површинскиот $A_{0_{fh}}$ и хумусно-акумулативниот A_{um} -хоризонт.

Проучуваните почви се мошне сиромашни со лесно достапен фосфор, чија содржина е под 1 mg $P_2O_5/100$ g почва, а само површинскиот дел има 2,8 mg/100 g почва што е последица на високата акумулација на хумус во мешовитиот хоризонтот. Според содржината на лесно достапен K_2O овие почви се добро обезбедени и богати само во површинските хоризонти (A_{um} и $A_{0_{fh}}$ 17,2-36,2 mg/100g почва активен калиум). Поради ниската содржина на глина, содржината на лесно достапен K_2O главно зависи од содржи-

ната на органска материја во почвата и опаѓа со длабочината на профилот. Просечната содржина на вкупен P и вкупен K опаѓа со длабочината на почвениот солум и вредностите варираат од 0,015 до 0,038%, односно од 1,22 до 1,50%, соодветно.

Физички и водно-физички својства

Од Таб. 3 се гледа дека фактичката густина стои во корелација со содржината на органски материи и механичкиот состав на почвата и варира од 2,37-2,72 $g \cdot cm^{-3}$, при што најниски вредности има хумусниот хоризонт и истата се зголемува со длабочината. Привидната (волуменска) густина ги има истите законитости како и фактичката и варира од 0,63 до 1,50 $g \cdot cm^{-3}$, а во површинскиот $A_{0_{fh}}$ -хоризонт е под 1,0 $g \cdot cm^{-3}$.

Проучуваните кафеави шумски почви се одликуваат со висока општа порозност која варира од 44,93 до 72,62% и добар однос меѓу капиларните и некапиларните пори што се должи на високата содржина на хумус и поволниот механички состав и релативно добрата стабилност на структурните агрегати, особено во хумусниот хоризонт. Според класификацијата на Грачанин (Resulović ed. 1971) спаѓаат во групата на мошне порозни (>60%) во хумусно-акумулативниот хоризонт и порозни (45-60 % вол.) почви во останатите хоризонти.

Хигроскопната влага која е во корелација со содржината на хумус и глина и варира помеѓу 1,28 и 5,89% при што највисоки вредности покажува во површинскиот дел на профилот и опаѓа со длабочината.

Ретенциониот воден капацитет (Таб. 3) покажува високи вредности и варира од 30,11% во хоризонтот С, односно супстратот, до 43,55% вол. и главно стои во корелација со содржината на хумусот и механичкиот состав, особено содржината на "физичка глина" (честички < 0,02 mm). Површинските хоризонти ($A_{0_{fh}}$ и A_{um}) покажуваат највисоки вредности. Дистричните камбисоли од проучуваното подрачје според Грачанин, (во: Митрикески и Миткова 2001) спаѓаат во класата на почви со среден ретенционен воден капацитет (35-45% вол.) во хумусно-акумулативниот и камбичниот хоризонт и почви со мал воден капацитет во долниот дел на профилот. Слични вредности за ретенциониот воден капацитет на кафеавите шумски почви презентира и Петковски (1980) за хумусните дистрични камбисоли од Малеш и Пијанец.

Според класификацијата на Грачанин (во: Resulović ed. 1971) овие почви спаѓаат во групата на добро аерирани почви со висок апсолутен воздушен капацитет кој се движи од 10,58 до 29,21% вол. и за него важат истите законитости како за вкупната порозност и ретенциониот воден капацитет.

Заклучоци

Врз основа на обемните теренски и лабораториски проучувања на кафеавите шумски почви од Националниот Парк „Маврово“ може да се изведат следниве заклучоци:

- Истражуваното подрачје спаѓа во ладното континентално подрачје со големо влијание на влажната и ладна планинска клима.
- Почвите се образувани врз кисели шкрилци, микашисти и гнајсеви под влијание на шумската асоцијација *Calamintho grandiflorae-Fagetum* (горска букова шума) на благо наклонети падини со надморска височина 1300-1380 м во услови на испресечен и расчленет ридско-планински релјеф
- Почвата е безкарбонатна иловица до глинеста иловица, скелетоидна во A_{um} -хоризонтот, а подлабоко е силно скелетоидна до скелетна во хоризонтот С.
- Се карактеризираат со висока содржина на хумус и вкупен азот, мошне сиромашна со лесно достапен фосфор, а добро обезбедена до богата со калиум.
- Се одликуваат со релативно поволна густина (фактичка и привидна) која стои во корелација со механичкиот состав и содржината и составот на хумусот

- Тоа се мошне порозни и порозни и добро аерирани почви со мал до среден ретенционен воден капацитет, со добро изразена зрнеста структура.

Литература

- Allen, S. E. (ed.) (1989). Chemical analysis of ecological materials. Second edition. Blackwell scientific publications. Oxford-London-Edinburgh-Boston-Melbourne. 368 pp.
- Bogdanović, M. (ed.) (1966). Hemijske metode ispitivanja zemljišta. Knjiga I, JDPZ, Beograd.
- Filipovski, G. (ed.) (1967). Metode terenskog ispitivanja zemljišta i izrada pedoloških karata. JDPZ, knjiga IV, Beograd.
- Филиповски, Ѓ. (1974). Педологија. Второ и преработено издание. Универзитет "Кирил и Методиј", Скопје.
- Филиповски, Ѓ., Ризовски, Р. и Ристевски, П., (1996). Карактеристики на климатско-вегетациско-почвените зони (региони) во Р Македонија. МАНУ. Скопје.
- Филиповски, Ѓ. (1997). Почвите на Република Македонија, том III. МАНУ. Скопје.
- Филиповски, Ѓ., (2006). Класификација на почвите на Република Македонија МАНУ, Скопје.
- Fiske, C. F. and Subarow, Y. (1925). The colorometric determination of phosphorus. J. Biol. Biochem. 66: 375-400.
- Gračanin, M. (1950). Mjesečni kišni faktori i njihovo značenje u pedološkim istraživanjima. Poljoprivredna znanstvena smotra, Svezak 12. Zagreb.
- Manojlović, S., Rajković, Ž., Glintić, M. and Šestić, S. (1969). Priručnik za sistematsku kontrolu plodnosti zemljišta i upotrebu đubriva. Beograd.
- Митрикески, Ј. (1985). Генеза и својства на киселите кафејави шумски почви (дистрични камбисоли) во СРМ под букова вегетација. Земјоделски факултет, докторска дисертација, Скопје, ракопис, (1-123).
- Митрикески, Ј. и Миткова, Т. (2001). Практикум по педологија. Универзитет "Св. Кирил и Методиј"- Скопје, Земјоделски факултет. Скопје.
- Петковски, Д., (1980). Некои водно-физички и физичко-механички својства на почвите од Малеш и Пијанец. Магистерски труд, Земјоделски факултет. Скопје.
- Resulović, H. (ed.) (1971). Metode istraživanja fizičkih svojstava zemljišta. Knjiga V, JDPZ. Beograd.

Scheffer, F. and Schachtschabel, P. (1956). Lehrbuch der Agriculturnchemie und Bodencunde. I. Teil. Bodencunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

Thurin, R., Herrmann, R. and Kuickmann, F. (1955). Die Untersuchung von Boden. 3 Aufl, Neumann Verlag, Radebeuland, Berlin

SOME PHYSICAL AND HYDRO-PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE DYSTRIC CAMBISOILS FROM MAVROVO NATIONAL PARK

Dime PETKOVSKI^{1,*}, Ljupčo MELOVSKI², Slavčo HRISTOVSKI² & Marjana ŠUŠLEVSKA³

¹*Institute of Agriculture, blvd. Aleksandar Makedonski bb., 1000 Skopje, Republic of Macedonia*

²*Institute of Biology, Faculty of Natural Science and Mathematics, University "St. Cyril and Methodius", Gazi Baba bb., 1000 Skopje, Republic of Macedonia*

³*Farmahem, Manču Matak st. 23, 1000 Skopje, Republic of Macedonia*

**dvpetkovski@freemail.com.mk*

Summary

Brown forest soil i.e. dystric cambisols (according to FAO and WRB) are one of the most distributed soil types in the Republic of Macedonia. They cover surface of 728 000 ha or 28 % of the country. Some of the physical and water properties of these soils were elaborated in this paper (texture, hygroscopic moisture, particle and bulk density, porosity, air capacity and water-retention were analysed. Some chemical properties were included as well (humus, pH, total N, total and available P and K) in order to sustain the explanation of the obtained results.

Attention was paid to some pedogenetic factors, especially the relief (with regards to its heterogeneity i.e. exposition, inclination, altitude), basic substrate and climate. It is well known that all of these factors enable development of different vegetation covers and contribute to the heterogeneity of the processes and properties of the brown forest soils. Morphological, physical, chemical and water properties of the brown forest soils depend on the pedogenetic factors.

In the investigated beech forest in Mavrovo National Park the following processes were recorded: accumulation of mull and mull-moder humus, strong physical and weak to moderate chemical decomposition of the primary minerals, leaching with debasification and acidification accompanied by fixation of the released sesquioxides. As a result, the investigated brown forest soil has profile Ol-AO_{th}-Aum-(B)v-(B)C-C-R and belongs to the subtype of *humic* soils (Филиповски 1997).

Physical and water properties (Tab. 3) of the brown forest soils in Mavrovo National Park are favourable for plant development. They depend upon mechanical composition (texture) and humus content (Tab. 1 and 2).

The percentage of skeleton (particles larger than 2 mm) varies between 25.23 and 51,70 %. According to Gračanin (in: Resulović 1971) this soil belongs to the skeletoid type in A-horizon to strongly skeletoid to skeletal soil in C-horizon.

The silt content (0.002-0.02 mm) was 33,05-42,40 % of the fine earth (< 2 mm). The physical clay (< 0.02 mm) varied between 41.90 and 58.65 %. The colloid clay (<0.002 mm) was represented by 8.85 to 16.25 % of the fine earth.

Particle density of the mineral soil horizons was 2.37 to 2.72 g·cm⁻³. Bulk density varied between 0.63 and 1.50 g·cm⁻³. Both, particle and bulk density was in correlation with the humus and clay content. The total porosity, water retention (pF 2.5) and air capacity were in correlation with the humus content and clay properties.

