

# Utjecaj vegetacija i reljefa na neka svojstva tla u brezovim (*Betula pendula* Roth.) i bukovim (*Fagus sylvatica* L.) sastojinama na Papuku

---

**Pernar, Nikola**

*Source / Izvornik:* Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1993, 4, 357 - 364

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:644866>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-09**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



NIKOLA PERNAR

## UTJECAJ VEGETACIJE I RELJefa NA NEKA SVOJSTVA TLA U BREZOVIM (*BETULA PENDULA* ROTH.) I BUKOVIM (*FAGUS SYLVATICAL*.) SASTOJINAMA NA PAPUKU

### SOME SOIL PROPERTIES INFLUENCED BY VEGETATION AND RELIEF IN BIRCH (*BETULA PENDULA* ROTH.) AND BEECH (*FAGUS SYLVATICAL*.) STANDS ON THE PAPUK MOUNTAIN

Prispjelo: 29. XII 1992.

Prihvaćeno: 22. II 1993.

U radu je istraživana utjecaj vrste drveća (bukva-breza) na kemijska i fizikalno-kemijska svojstva humusnoakumulativnog horizonta tla u konstelaciji s elementima reljefa (ekspozicija – inklinacija). Istraživane su razlike u aktivnoj kiselosti, količini i grupnom sastavu humusa, kapacitetu i stanju zasićenosti adsorpcijskog kompleksa, te količini ukupnog dušika i fiziološki aktivnog fosfora i kalija.

**Ključne riječi:** humusnoakumulativni horizont, fizikalno-kemijska i kemijska svojstva tla, breza, bukva

## UVOD – INTRODUCTION

Značenje živog pokrova kao ektomorfološkog obilježja pedosfere ističe se osobito kroz razlučivanje utjecaja šumske vegetacije na svojstva tla. Ovisno o vrsti drveća i vremenskom periodu (dobi), u određenoj konstelaciji s drugim pedogenetskim faktorima dolazi do promjena svojstava tla, kao i smjera daljnje pedogeneze.

U ovom radu iznose se rezultati istraživanja razlika u utjecaju vegetacije na neka fizikalno-kemijska i kemijska svojstva tla u čistim brezovima i bukovim sastojinama na Papuku.

## DEFINICIJA PROBLEMA DEFINITION OF THE PROBLEM

U formuli H. J e n n y j a (1931) –  $P = f(k, o, g, r)t$  – dana je funkcionalna veza geneze i evolucije tla s jedne i prirodnih uvjeta s druge strane. Među varijablama u toj formuli su organizmi (o) i reljef (r), o kojima će upravo u ovom radu i biti riječi. Interesirala nas je naime mogućnost izdvajanja kvalitativnog i kvantitativnog utjecaja pojedinog faktora na svojstva tla. To smo zamislili na primjeru breze i bukve kao vrsta drveća u kombinaciji s nekim elementima reljefa (ekspozicija i inklinacija). Radi otkrivanja zakonitosti u specifičnosti djelovanja navedenih faktora, uvažavajući Jennyjevu formulu, isključio sam iz analize utjecaje makroklimе (k) i matičnog supstrata (g). Reljef, kao modifikator utjecaja pojedinih faktora, zamišljen je kao prizma kroz koju bi se lomio utjecaj vegetacije i za nju karakteristične mikroklimе, što je i okosnica ovog istraživanja.

Pokusne plohe postavljene su u istom fitoklimatu (fitoklimat bukve i jele), pa se modifikacije zbog klimatskog utjecaja mogu zanemariti.

U fokusu istraživanja je u prvom redu humusnoakumulativni horizont, čime je utjecaj geološko-petrografske podloge na fiziografske modifikacije toga horizonta unaprijed sveden na minimum. O tome je, dakako uvjetno, vođeno računa pri odabiru modela kvalitativne analize. U tom svjetlu ovaj uvjet možemo proširiti i na »mineralni dio« ekološkog profila tla uz pretpostavku da su tla izdvojenih ploha tipski ujednačenih fiziografskih svojstava i ujednačenoga matičnog supstrata.

Vrijeme (t) kao »faktor« je isključeno već samim time što se ne radi o longitudinalnom istraživanju, osim uvjeta da se predvidive specifičnosti humusnoakumulativnog horizonta, pa čak i ekološkog profila tla u spomenutim sastojinama mogu pripisati njihovu utjecaju, tj. da su sastojine dovoljno stare.

Osim neposrednog utjecaja na tlo i procese u njemu vegetacija ostvaruje posredan utjecaj preko mikroklimе koju stvara u prirodnim asocijacijama. To se osobito odražava na procese transformacije i humifikacije organske tvari pod šumskom vegetacijom (A n t i ć i dr. 1987), odnosno na bioturbaciju i dekompoziciju organskih ostataka i tip humusa (W a r d e n a a r & S e v i n k 1992).

M a r t i n o v i ć (1969) naglašava ovisnost količine humusa o mineralizaciji, vezano za sastojine različitih vrsta šumskog drveća. Ć i r i ć (1969) navodi da u našim predjelima vegetacija rijetko ima dominantan utjecaj u obrazovanju pojedinog tipa tla, već se najčešće radi o raznim varijetetima i formama.

Za pojedine vrste drveća karakteristična je akumulacija biomase na tlu i ciklus biogenih elemenata, odnosno njihovo iznošenje iz tla i vraćanje tlu (H a l l b a e k e n 1992, P e r n a r 1992), a osim utjecaja vegetacije na tlo može se govoriti i o povratnom utjecaju tla tijekom vremena na daljnju vegetacijsku sukcesiju (M i l e s 1985).

Može se reći da vegetacija neposredno i posredno usmjerava pedogenetske procese koji evolucijom tla imaju efekt povratnog djelovanja na vegetaciju. Cilj ovog rada je analiza onih parametara tla koji omogućavaju jednokratnim snimanjem, odnosno transverzalnim načinom istraživanja determiniranje recentnih promjena u tlu nastalih utjecajem vegetacije.

## OBJEKTI ISTRAŽIVANJA I METODE RADA OBJECTS OF INVESTIGATION AND METHODS

Objekte istraživanja čine dvadesetičetiri (24) pokusne plohe, od čega je 12 u sastojinama bukve, a 12 u sastojinama breze. Nalaze se u Gospodarskoj jedinici »Zapadni Papuk II«, na području Šumarije Kamenska, Uprava šuma Slavenska Požega. Zemljopisne koordinate objekata su 15°12', i 15°15' istočne dužine, te 45°32' i 45°34' sjeverne širine. Visinski raspon objekata je 750-850 m n.v.

Prema Köppenovoj klasifikaciji klima istraživanog područja (met. stanica Brezovo polje) može se označiti kao umjereno hladna, humidna (Cfwbx«).

Dosadašnja vegetacijska istraživanja slavonskog sredogorja (Horvat 1975, Martinović i dr. 1977, Medvedović 1991, Rauš & Vukelić 1986, Vukelić & Španjol 1990 i dr.) pokazala su da istraživano područje pripada panonskoj varijanti šume bukve i jele (*Abieti-Fagetum panonicum* Rauš 1969, syn. *Fagetum croaticum boreale abietetousm* Horv. 1938).

Pokusne plohe postavljene su u čistim brezovima i bukovim sastojinama koje su rezultat čovjekova utjecaja, bilo požarima ili čistim sječama (brezove sastojine), ili lošim uzgojnim zahvatima (bukove sastojine). Brezove sastojine imaju 40-50 godina, a bukove 40-70 godina.

Pedološka istraživanja šireg područja (Kalinčić 1965) pokazala su da u tipskoj pripadnosti izrazito dominira distrični kambisol na stijenama visokog stupnja metamorfizma, što se potvrdilo i našim preliminarnim istraživanjima.

Plohe su postavljene u skladu s planiranim eksperimentom (tab.1), tako da je i u brezovima i u bukovim sastojinama po šest ploha na prisojnim (91-270° - u tekstu Ep), odnosno osojnim ekspozicijama (271-90° - u tekstu Eo), pri čemu su po tri plohe bile na blagoj (0-20% - u tekstu Ib), odnosno strmoj (21-40% - u tekstu Is) inklinaciji. Veličina ploha je 30 × 30 m.

KOMBINACIJE TRETMANA				PREGLED PLOHA S VELIČINAMA		
COMBINATIONS OF TREATMENTS				TREATMENTS		
vrsta	eksp.	inkl.		SURVEY OF PLOTS WITH		
species	(°)	(%)		TREATMENTS VALUES		
B	B	pris-	0-20	F6 <sup>250</sup> <sub>17</sub>	F8 <sup>180</sup> <sub>14</sub>	F9 <sup>190</sup> <sub>17</sub>
U	E	ojna	20-40	F10 <sup>225</sup> <sub>22</sub>	F11 <sup>180</sup> <sub>29</sub>	F12 <sup>225</sup> <sub>27</sub>
K	E					
V	C	oso-	0-20	F1 <sup>340</sup> <sub>18</sub>	F5 <sup>315</sup> <sub>17</sub>	F7 <sup>45</sup> <sub>13</sub>
A	H	jna	20-40	F2 <sup>70</sup> <sub>32</sub>	F3 <sup>70</sup> <sub>30</sub>	F4 <sup>340</sup> <sub>32</sub>
B	B	pris-	0-20	B6 <sup>225</sup> <sub>15</sub>	B8 <sup>180</sup> <sub>14</sub>	B9 <sup>180</sup> <sub>14</sub>
R	I	ojna	20-40	B10 <sup>225</sup> <sub>22</sub>	B11 <sup>252</sup> <sub>34</sub>	B12 <sup>262</sup> <sub>31</sub>
E	R					
Z	C	oso-	0-20	B1 <sup>0</sup> <sub>15</sub>	B5 <sup>340</sup> <sub>15</sub>	B7 <sup>45</sup> <sub>6</sub>
A	H	jna	20-40	B2 <sup>45</sup> <sub>30</sub>	B3 <sup>0</sup> <sub>32</sub>	B4 <sup>0</sup> <sub>32</sub>

Tab. 1. Shematski prikaz plana eksperimenta s pripadajućim ploham (faktorijalni eksperiment 2 × 2 × 2); B(F) 6<sup>225</sup><sub>15</sub> - B(*Betula*) - breza, F(*Fagus*) - bukva; 6-redni broj plohe; 225-ekspozicija (azimut) u stupnjevima (°); 15-inklinacija u postocima (%) - The schematic review of experiment plan with belonging plots (factorial experiment 2 × 2 × 2); B(F)6<sup>225</sup><sub>15</sub> - B(*Betula*)-birch, F (*Fagus*)-beech; 6-plots number; 225-exposition (azimuth) in degrees (°); 15-inclination in percentages (%)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
pH - H <sub>2</sub> O	5.39	4.48	4.90	4.82	5.22	5.37	4.90	5.17	5.25	5.15	5.13	5.34
pH - M KCl	4.18	3.66	3.95	3.89	3.89	4.05	3.79	3.96	3.95	3.88	4.07	4.04
Humus (%)	9.70	13.82	12.12	8.91	11.64	9.41	10.96	10.72	8.96	11.73	13.39	10.02
Humus (kg/ha)	94517	80432	120897	96495	89721	112299	120144	135179	92897	105676	115596	104970
Dušik (N) (%)	.33	.45	.69	.39	.47	.42	.63	.41	.43	.41	.44	.39
Nitrog. (N) (kg/ha)	3216	2619	6883	4224	3623	5012	6906	5170	4458	3694	3799	4086
C/N	17	17	10	13	14	12	10	15	12	16	17	14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	5.25	2.75	8.50	4.25	11.25	5	8.50	5.50	8.50	4.75	4.25	5.50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	51	16	85	46	87	60	93	69	88	43	37	58
K <sub>2</sub> O (mg/100g)	25.20	21	33	14.40	23.40	31.80	31.50	33.90	32.40	30.90	31.80	31.20
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	246	122	329	156	180	380	345	427	336	278	275	327

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
pH - H <sub>2</sub> O	4.61	4.86	4.40	4.78	4.97	5.18	5.12	5.35	5.39	5.27	5.30	5.27
pH - M KCl	3.82	3.94	3.66	3.95	3.92	3.97	4.17	4.51	4.59	4.14	4.28	4.27
Humus (%)	10.61	10.91	11.01	8.79	7.42	8.62	8.39	9.94	7.26	10.58	8.02	8.97
Humus (kg/ha)	89633	65951	80924	50630	47228	70339	43225	83098	64687	100425	75629	61902
Dušik (N) (%)	.45	.60	.86	.68	.61	.41	.54	.60	.53	.51	.46	.58
Nitrog. (N) (kg/ha)	3802	3627	6321	3917	3883	3346	2782	5016	4722	4841	4338	4003
C/N	13	10	7	8	7	12	9	10	8	12	10	9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	3.75	4.25	4.25	4.75	4.75	2.50	5.75	4.75	4.75	4.25	2.25	4.25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	32	26	31	27	30	20	30	40	42	40	21	29
K <sub>2</sub> O (mg/100g)	37.80	43.20	30.90	36.00	32.40	40.50	46.20	46.20	41.40	43.20	45.60	48.60
K <sub>2</sub> O (kg/ha)	319	261	227	207	206	330	238	386	369	410	430	335

Tab. 2. Pregled vrijednosti nekih parametara horizonta A tla u brezovima (B) i bukovim (F) sastojinama na Papuku - The survey of some parameters values of A-horizon of soil in birch and beech stands on the Papuk Mountain

Na temelju preliminarnih istraživanja varijabilnosti nekih parametara (količina humusa i dubina humusnoakumulativnog horizonta) utvrđena je veličina prosječnog uzorka. Svaki prosječni uzorak sastoji se od 14 pojedinačnih, razmještenih ravnomjerno na plohi, pod vanjskom trećinom krošnje dominantnih stabala. Uzorci su uzimani iz horizonta A a nakon homogenizacije i uobičajene pripreme obavljene su laboratorijske analize:

1. Grupni sastav humusa po metodi Kononove i Bjelčikove
2. Količina humusa po Tjurinovoj metodi
3. Karakter humusa u 2% NH<sub>4</sub> OH
4. Kapacitet i stanje zasićenosti adsorpcijskog kompleksa po Kappenu i Hissinku
5. Sadržaj zamjenjivih kationa (Ca, Mg, K, Na, H) po Mellichu
6. Količina ukupnog dušika po Kjeldahlovoj mikrometodi
7. Količina fiziološki aktivnog fosfora i kalija prema (Egner-Riehm-Dominigovoj Al-metodi)
8. pH u vodi i M KCl

Obrada podataka temelji se na komparativnoj i statističkoj analizi navedenih parametara i njihovoj kvalitativnoj interpretaciji, pri čemu su kao oslonac aritmetička sredina, opseg i koeficijent varijacije. Konceptija statističke analize temelji se na faktorijalnom eksperimentu s tri faktora - svaki s po dva nivoa i s po tri ponavljanja (tab.1).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I TUMAČENJE RESULTS AND EXPLANATION

Rezultatima komparativne analize ovdje ne pridajemo veću važnost, osim činjenica da bi se kvalitativnim ocjenama nekih parametara lakše uočile razlike između brezovih i bukovih sastojina, pa stoga dajemo tablični prikaz (tab. 2. i 3).

Rezultati analize po modelu faktorijalnog eksperimenta (tab. 1. i 4) pokazuju da se mjereni parametri horizonta A razlikuju gotovo isključivo ovisno o vrsti drveća i ekspoziciji, a jedino se pH-vrijednost mjerena u vodenoj suspenziji i količina humusa mijenjaju ovisno i o inklinaciji, ali samo uz vjerojatnost od 95%. U postavljenom modelu promjenama jedino nije podložan grupni sastav humusa i količina Na-iona u adsorpcijskom kompleksu. Količina humusa najčvršće je vezana (vjerojatnost 99%) s promjenom vrste drveća i najviše ga ima u bukovim sastojinama na strmijoj inklinaciji (10.95%). Promjene pH-vrijednosti su najčvršće vezane s promjenama ekspozicije; najveća je u vodi na prisojnoj ekspoziciji i blažoj inklinaciji (5.3), a u M KCl-u na prisojnoj ekspoziciji brezovih sastojina (4.1). Elementi adsorpcijskog kompleksa mjereni K a p p e n o v o m metodom ovise samo o ekspoziciji (izuzev sume baza - S, koja se ne mijenja); nezasićenost (T-S) i ukupni

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	
m	Ca <sup>++</sup>	3.80	2.40	4.60	3.40	5	4.50	4.80	4.60	4.80	3.30	6.70	6.40
•	Mg <sup>++</sup>	.56	.42	.59	.55	.77	.68	.60	.62	.64	.59	.73	.69
11	K <sup>+</sup> m.e./100 g	.49	.35	.67	.30	.59	.77	.79	.73	.59	.53	.84	.81
1	Na <sup>+</sup>	.10	.08	.06	.02	.08	.24	.10	.12	.08	0	.20	.18
eh	H <sup>+</sup>	17.36	28.26	27.96	22.86	21.96	23.36	29.76	20.76	18.76	19.66	22.96	22.96
κ	S (m.e./100 g)	3.99	4.23	6.20	2.88	7.31	5.22	5.06	5.22	4.97	4.11	7.43	7.37
p	T-S (m.e./100 g)	22.29	41.73	37.04	28.82	28.99	26.31	39.05	26.31	27.65	24.30	28.99	26.65
p	T (m.e./100 g)	26.28	45.96	43.24	31.71	36.30	31.53	44.11	31.53	32.62	28.41	36.42	34.02
•	V (%)	15.18	9.21	14.34	9.09	20.13	16.55	11.47	16.55	15.24	14.47	20.40	21.67
n													
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	
m	Ca <sup>++</sup>	4.60	5.10	2.10	4.70	5	4.40	5.40	7.80	7.60	5	7	6.80
•	Mg <sup>++</sup>	.66	.74	.52	.70	.75	.74	.74	.83	.81	.70	.78	.83
11	K <sup>+</sup> m.e./100 g	.67	.74	.75	.79	.67	.93	.87	1.17	1.03	.84	.93	1.15
1	Na <sup>+</sup>	.14	.11	.12	.10	.12	.07	.04	.04	.04	.05	.01	.16
eh	H <sup>+</sup>	29.66	33.96	35.16	31.36	29.46	29.06	23.86	21.36	15.56	22.36	21.96	21.06
κ	S (m.e./100 g)	6.32	7.06	3.87	5.83	5.53	6.02	7.06	8.66	8.60	4.97	6.82	6.08
p	T-S (m.e./100 g)	35.86	41.73	46.92	37.54	35.61	37.20	30.33	26.73	20.95	27.99	27.32	26.14
p	T (m.e./100 g)	42.19	48.79	50.79	43.37	41.14	43.22	37.40	35.39	29.55	32.96	34.13	32.22
•	V (%)	14.99	14.47	7.61	13.45	13.43	13.92	18.89	24.47	29.10	15.09	19.97	18.86
n													

Tab. 3. Adsorpcijski kompleks po Mellichu i Kappenu u horizontu A tla bukovih (F) i brezovih (B) sastojina na Papuku - Adsorptive complex in accordance with Mellich and Kappen in A-horizon of soil in birch and beech stands on the Papuk Mountain

Analizirani parametri A-horizonta The analyzed parameters of A-horizon	Veličine parametara po tretmanima koji uzrokuju značajne razlike Parameter values (according to treatments) that cause significant differences					
	Vrsta drveća Species of trees		Ekspozicija Exposition		Inklinacija Inclination	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%
1. pH - H <sub>2</sub> O				ε <sub>p</sub> 5.3; ε <sub>o</sub> 4.9		τ <sub>b</sub> 5.2; τ <sub>a</sub> 5.0
- M KCl	ν <sub>b</sub> 4.1; ν <sub>a</sub> 3.9			ε <sub>p</sub> 4.1; ε <sub>o</sub> 3.9		
2. Humus (%)		ν <sub>a</sub> 10.95; ν <sub>b</sub> 9.21				τ <sub>a</sub> 10.69; τ <sub>b</sub> 9.47
3. Grupni sastav humusa - Humus composition:						
- agresivna frakcija f.k. - aggressive fulvic acids						
- huminske kiseline - humic acids (Ch)						
- fulvo kiseline - fulvic acids (Cf)						
- Ch/Cf						
- hum. kis. vezane s R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - humic acids with R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>						
- hum. kis. vezane s Ca - humic acids with Ca						
- E4/E6						
4. Adsorpc. kompl. (Kappen):						
- S (m.e./100g)				ε <sub>o</sub> 35.5; ε <sub>p</sub> 27.2		
- T-S (m.e./100g)				ε <sub>o</sub> 40.9; ε <sub>p</sub> 33.5		
- T (m.e./100g)				ε <sub>p</sub> 18.9; ε <sub>o</sub> 13.5		
- V (%)						
5. Adsorpc. koapl. (Mellich) (m.e./100g):						
- Ca <sup>++</sup>				ε <sub>p</sub> 5.74; ε <sub>o</sub> 4.24		
- Mg <sup>++</sup>	ν <sub>b</sub> 0.73; ν <sub>a</sub> 0.62		ε <sub>p</sub> 0.72; ε <sub>o</sub> 0.63			
- K <sup>+</sup>	ν <sub>b</sub> 0.88; ν <sub>a</sub> 0.62			ε <sub>p</sub> 0.86; ε <sub>o</sub> 0.64		
- Na <sup>+</sup>						
- H <sup>+</sup>				ε <sub>o</sub> 27.6; ε <sub>p</sub> 21.7		
6. Dušik - Nitrog. (%)	ν <sub>b</sub> 0.57; ν <sub>a</sub> 0.46		ε <sub>o</sub> 0.56; ε <sub>p</sub> 0.47			
7. C/N	ν <sub>a</sub> 14.4; ν <sub>b</sub> 9.7					
8. Fiziol. aktivna hraniva - Available (mg/100g):						
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ν <sub>a</sub> 6.2; ν <sub>b</sub> 4.2					
- K <sub>2</sub> O	ν <sub>b</sub> 41.0; ν <sub>a</sub> 28.4			ε <sub>p</sub> 38.1; ε <sub>o</sub> 31.3		

Tab. 4. Pregled vrijednosti istraživanih parametara horizonta A ovisno o vrsti drveća, ekspoziciji i inklinaciji - The survey of investigated parameters values of A-horizon, depending on species of trees, exposition and inclination

kapacitet adsorpcijskog kompleksa (T) veći su na osojnoj ekspoziciji (35.5 m.e., 40.9 m.e.), a stupanj zasićenosti (V) na prisojnoj (18.9 %). Količina kalcija u adsorpcijskom kompleksu mjereno Mellicheovom metodom veća je na prisojnoj ekspoziciji (5.74 m.e.), a količina vodika na osojnoj (27.60 m.e.). Magnezijevih i kalijevih iona najviše ima u brezovim sastojinama na prisojnoj ekspoziciji (5.74 m.e.), a količina vodika na osojnoj (27.60 m.e.). Magnezijevih i kalijevih iona najviše ima u brezovim sastojinama na prisojnoj ekspoziciji (0.73 m.e., 0.88 m.e.). Količina dušika i fiziološki aktivnog kalija varira ovisno o vrsti drveća i ekspoziciji, a količina fiziološki aktivnog fosfora ovisno o vrsti drveća; dušika ima najviše u brezovim sastojinama na osojnoj ekspoziciji (0,57%), a kalija na prisojnoj (41 mg/100g), dok fosfora ima više u bukovim sastojinama (6.2 mg/100g) nego u brezovim (4.2 mg/100g).

Iz interpretacije dobivenih rezultata i općih spoznaja iz pedofiziografije očigledno je da u istraživanim sastojinama prisojna ekspozicija ima povoljniji utjecaj na svojstva površinskog dijela pedosfere. Što se tiče vrste drveća, relativno povoljniji učinak ima breza, osim ako se izuzme manja količina fosfora u humusnoakumulativnom horizontu nego u bukovim sastojinama. Apsolutne količine humusa veće su u bukovim sastojinama, no kako je humusnoakumulativni horizont i bukovih i brezovih sastojina relativno bogat humusom (10.95%, 9.21%), to u skladu sa zakonom minimuma ekološki nije značajan za ocjenu kvalitativne razlike pedosfere između bukovih i brezovih sastojina na Papuku.

## ZAKLJUČCI- CONCLUSIONS

Na temelju prethodne rasprave o rezultatima istraživanja mogu se izvesti ovi zaključci:

1. U brezovim sastojinama manja je supstitucijska kiselost (4.1) nego u bukovim sastojinama (3.9).
2. U bukovim sastojinama veća je količina humusa (10.95%) i fiziološki aktivnog fosfora (6.2 mg/100g) nego u brezovim sastojinama (9.21%, 4.2 mg/100g).
3. Adsorpcijski kompleks tla brezovih sastojina ima više magnezijevih (0.73 m.e.) i kalijevih (0.88 m.e.) iona nego u bukovim sastojinama (0.62 m.e., 0.62 m.e.).
4. U brezovim sastojinama ima više dušika (0.57%) i fiziološki aktivnog kalija (41 mg/100g), a manji je C/N-odnos (9.7) nego u bukovim sastojinama (28.4 mg/100g, 14.4).
5. Na prisojnoj ekspoziciji je manja aktivna (5.3) i supstitucijska (4.1) kiselost i ima više fiziološki aktivnog kalija (38.1 mg/100g) nego na osojnoj ekspoziciji (4.9, 3.9, 31.3 mg/100g).
6. Na prisojnoj ekspoziciji ima više kalija (0.86 m.e.) i kalcija (5.74 m.e.) u adsorpcijskom kompleksu, općenito veća je zasićenost bazama, a manja nezasićenost adsorpcijskog kompleksa (21.7 m.e.) nego na osojnoj ekspoziciji (0.6 m.e., 4.24 m.e., 27.6 m.e.).
7. Na plohama s manjom inklinacijom manja je aktivna kiselost (5.2) i ima manje humusa (9.47%) nego na plohama s većom inklinacijom (5.0, 10.69%).

Iz gornjih zaključaka nameće se konstatacija da vegetacija brezovih sastojina u G.J. »Zapadni Papuk« u konstelaciji antropogenih utjecaja u prošlosti i postojećih prirodnih čimbenika ima povoljniji učinak na tlo nego vegetacija bukovih sastojina.

## LITERATURA - REFERENCES

- Antić, M., N. Jović & V. Avdalović, 1987: pedologija. III izdanje, Naučna knjiga, Beograd.
- Halibaecken, L., 1992: Long term changes of base cation in soil and biomass in a beech and spruce forest of Southern Sweden. Z. Pflanzenernaehr. Bodenk. 155:51-60.
- Horvat, I., 1975: Biljni pokrov Požeškog gorja. Naše planine 5/6:11-13, Zagreb.
- Jenny, H., 1931: Soil Organic Matter - Temperature Relationship in the Eastern United States. J. Soil Sci. 31(2):247-252.
- Kalinić, M., 1965: Tla Papuka kao ekološki faktor hrastovih i bukovih sastojina. Zagreb (Disertacija).
- Martinović, J., 1969: Prilog poznavanju promjena plodnosti tla pod utjecajem šumskog drveća. Šumarski list 7-8:242-257.



- Martinović, J., 1969: Prilog poznavanju promjena plodnosti tla pod utjecajem šumskog drveća. Šumarski list 7-8:242-257.
- Martinović, J., D. Cestar & Z. Pelcer, 1977: Tla šumskih ekosistema Slavonije i Baranje. U: Škorić, A., i dr.: Tla Slavonije i Baranje. JAZU, Projektni savjet pedološke karte Hrvatske, Posebna izdanja 1: 129-160.
- Medvedović, J., 1991: sinekologija zajednica obične jele (*Abies alba* Mill.) u sjevernoj Hrvatskoj i floristički parametri važni za gospodarenje bukovo-jelovim šumama. Zagreb (Disertacija).
- Miles, J., 1985: The pedogenic effects of different species and vegetation types and the implications of succession. J. Soil Sci. 36:571-584.
- Pernar, N., 1992: Prilog poznavanju količine i toka biogenih elemenata u organskom horizontu brezovih (*Betula pendula* Roth.) i bukovih (*Fagus sylvatica* L.) sastojina na Papuku (Rukopis).
- Rauš, Đ., & J. Vukelić, 1986: Vegetacijske i strukturne osobine fitocenozе obične breze (*Betula pendula* Roth.) na Pšunju. Šumarski list 5-6:177-187.
- Vukelić, J., & Ž. Španjol, 1990: Fitocenološki karakter čistih sastojina obične breze (*Betula pendula* Roth.) u području panonskih šuma bukve i jele (*Fagetum croaticum boreale abietetosum* Horv.) na Papuku. Šumarski list 9-10:357-368.
- Wardenaar, E. C. P., & Sevinck, J., 1992: A comparative study of soil formation in primary stands of Scots pine (planted) and poplar (natural) on calcareous dune sands in the Netherlands. Plant and Soil 140:109-120.

NIKOLA PERNAR

## SOME SOIL PROPERTIES INFLUENCED BY VEGETATION AND RELIEF IN BIRCH (*Betula pendula* Roth.) AND BEECH (*Fagus sylvatica* L.) STANDS ON THE PAPUK MOUNTAIN

### Summary

In this work different impacts of birch and beech trees in combination with relief elements (exposition and inclination) on some chemical and physical properties of the humus accumulative soil horizon have been studied. These studies were carried out in pure birch and beech associations in the beech and fir phytoclimats (*Abieti-Fagetum pannonicum* Rauš 1969) on the Papuk mountain.

In the constellation of natural factors and antropogenous influences in the past, the soils in the birch-tree associations, especially in the parts exposed to the sun, generally appeared to have more favourable impacts on the A-horizon than the soils in the beech associations. This involves lower potential acidity, better saturation of the adsorption complex with alkalis, higher amount of the physiologically active potassium in the birch a associations. In the beech association only the larger amount of the physiologically active phosphorus and the larger relative amount of humus have been noted. On the sunny expositions, a more favourable influence is manifested by lower acidity, larger amount of physiologically active potassium and more favorable saturation condition of adsorption complex with alkalis. The lower active acidity and the smaller amount of humus are connected with milder inclinations.