



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

**Simpozijum o problemima istraživanja šumskih
zemljišta (Sarajevo – Tjentište, august 1973) -
Symposium sur les problèmes des recherches des
sols forestiers**

Ćirić, Milivoje

1975

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/7e97dd29-fa96-4f9b-b5c2-f1df56002eb7>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA

KNJIGA XXIII

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA

Knjiga 5.

SIMPOZIJUM O PROBLEMIMA ISTRAŽIVANJA ŠUMSKIH ZEMLJIŠTA

Sarajevo — Tjentište, avgusta 1973.



Urednik

MILIVOJE ĆIRIĆ,
redovni član Akademije nauka i umjetnosti
Bosne i Hercegovine

SARAJEVO
1975.

LOTI MANUŠEVA*

**Fe I Al ORGANSKI VEZANI — INDIKATORI NIŽIH
SISTEMATSKIH JEDINICA KISELOSMEĐIH TALA NA
RAZLIČITIM MATIČNIM SUPSTRATIMA****

U V O D

U okviru istraživanja osobina humusa u tipovima tala BiH pod šumskim formacijama i na različitim supstratima obuhvatili smo i kiselosmeđa tla pod bukovim šumama.

S obzirom da su kiselosmeđa tla obrazovana na silikatnim supstratima različitog mehaničkog i hemijskog sastava, cilj je naših ispitivanja bio da se ustanovi da li se te razlike značajno odražavaju na količinu i osobine humusa unutar jednog istog tipa tla.

Interpretacijom analitičkih podataka o kvaliteti organske materije i organo-mineralnog kompleksa u kiselosmeđem tlu na supstratima različitog mehaničkog i hemijskog sastava smatrali smo da će se iznaći indeksi koji karakterišu stepen i pravac daljeg razvoja tog tipa tla.

MATERIJAL I METODIKA

Radom na inventuri šuma na velikim površinama u Bosni i Hercegovini sakupljen je i proanaliziran u odnosu na standardna svojstva veliki broj uzoraka kiselosmeđeg tla na različitim supstratima. Našim smo ispitivanjima obuhvatili samo tri matična supstrata: rožnjak, željezoviti pješčar i filit, dok su ostali supstrati zanemareni ili zbog malog broja profila na njima, ili zbog teškoća u njihovom jasnom definisanju.

Pomenuta tri supstrata razlikuju se međusobno u ponašanju pri mehaničkom raspadanju i u hemijskom sastavu trošine.

Količina humusa, izražena sadržajem ugljika, određena je Tjurinovom metodom, reakcija tla elektrometrijski, staklenom elektrodom, a stepen zasićenosti adsorptivnog kompleksa tla bazama po K a p p e n u (Priručnik, 1966).

* Institut za šumarstvo — Sarajevo.

** Ovaj rad predstavlja dio tematskog zadatka finansiranog od strane Republičkog fonda za naučni rad BiH.

Grupni sastav specifične humusne materije određen je ekstrakcijom u Na-pirofosfatu pH 10 (Aleksandrova, 1960; Bascomb, 1968; Zanelli 1969), u kojem su određeni i organski vezani aluminijum i željezo (Zanelli, 1969; Bascomb, 1970; Belčikova, 1970). Pri tome se pretpostavlja da je sav Fe i Al, koji se ekstrahuju u Na-pirofosfatu, organski vezan (McKee, 1968), iako postoje neki autori (Grimme et al, 1969; Titova, 1962; Kononova et al, 1970) koji to osporavaju.

Ekstrakcijom tla u sumpornoj kiselini izdvojena je tzv. »agresivna« fulvokiselina, u tabelama označena kao 1^a.

Računskim putem su utvrđeni odnosi: $C_h:C_f:C_{ext}:C_b$, Al:Fe mol. $\frac{Al+Fe}{Fulv. kis.}$ kao karakteristični za definisane tipove tala i za njihove međustadije evolucije.

Analizirano je 30 profila, po 10 profila na svakom od tri ispitivana matična supstrata.

Rezultati analiza su podvrgnuti matematsko-statističkoj obradi i analizi varijanse (Obrovčić-Sentić, 1962; Sindikori Kohren, 1971).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Postojeće razlike u nekim osobinama tri ispitivana matična supstrata ukazuju na mogućnost postojanja razlika u svojstvima tla i humusa i pri relativno jednakim drugim elementima staništa.

Utvdili smo da ne postoje izrazite razlike u mehaničkom sastavu kiselosmedeg tla na željezovitom pješčaru, rožnjaku i filitu. Smatramo zato da mehanički sastav supstrata nije uticao, znatnije, na postojeće razlike u osobinama tla i humusa, nego da su te razlike, uglavnom, uzrokovane hemijskim sastavom stijene, prvenstveno stepenom aciditeta.

Iz tabele 1 vidi se da količina humusa ne varira mnogo unutar grupe na jednom istom supstratu, ali varira između grupa na različitim supstratima. Količina ugljika u A_h -horizontu značajno je veća ($P = 0,05$) u kiselosmedem tlu na filitu nego na željezovitom pješčaru, a neznajno veća ($P = 0,15$) od one na rožnjaku. Taj podatak, kao i širi C/N-odnos u tlu na filitu u odnosu na dva supstrata, ukazuje na ekološki nepovoljnu formu humusa u kiselosmedem tlu na filitu. U tom pogledu nema razlike između smeđe-kiselog tla na rožnjaku i željezovitom pješčaru.

Veća kiselost filitne trošine u odnosu na trošinu rožnjaka i, naročito željezovitog pješčara smatramo da uzrokuje slabiju razloženost organske materije i veću količinu ugljika u tlu. To potvrđuju i podaci o reakciji tla i stepenu zasićenosti adsorptivnog kompleksa bazama.

Stepen zasićenosti adsorptivnog kompleksa tla bazama viši je na željezovitom pješčaru i na rožnjaku nego na filitu, ali razlike nisu značajne ($P = 0,30$ i $0,10$). Takode nisu signifikantne, ali postoje slične razlike i u reakciji tla. Manje je tlo kiselo na željezovitom pješčaru i rožnjaku nego na filitu, dok su između rožnjaka i željezovitog pješčara u tom pogledu razlike male.

Tabela 1.
NEKA HEMIJSKA SVOJSTVA KISELOSMEDEG TLA POD BUKOVOM
ŠUMOM
SOME CHEMICAL PROPERTIES OF BROWN ACID SOIL UNDER BEECH
WOODS

Svojstvo i horizont Quality and horizon Supstrat i broj uzoraka Parent material Number of samples	Dubina horizonta Horizon's depth									
	C _t %		C/N		pH u n KCl — u		V%			
	A _h	(B)	A _h	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	
Rožnjak Hornblende n=8	5,06±0,67	1,27±0,38	11,24	4,31±0,37	4,08±0,25	44,83±6,55	33,73±7,34	10,9±1,71	47,4±4,31	
Željezoviti pješčar Iron sandstone n=11	4,44±0,67	0,86±0,07	10,33	4,40±0,29	4,07±0,32	46,86±7,48	26,05±5,76	10,5±1,35	43,3±3,92	
Filit Phyllite n=14	7,49±0,44	1,57±0,27	14,98	3,94±0,20	4,07±0,06	32,06±3,95	21,95±3,60	9,6±0,83	46,5±2,90	

Legenda : C_t = ukupni organski ugljik u % tla
total organic carbon in % of soil

Legend : V% = stepen zasićenosti bazama u % kapaciteta adsorpcije
degree of cation saturation in % of exchange capacity

Tabela 3.

UTICAJ MATIČNOG SUPSTRATA NA RAZLIKE U OSOBINAMA HUMUSA
KISĚLOSMEDEG TLA POD BUKOVOM ŠUMOM PRI $P=0,95^+$, $P=0,99^{++}$,
 $P=0,999^{+++}$

INFLUENCE OF THE PARENT MATERIAL ON THE HUMUS QUALITIES
IN ACID BROWN SOIL UNDER BEECH WOODS.

Osobine — — qualities Supstrat Parent material													Al % org. vezan — in organic complexes		Fe % organski vezan — in org. complexes	
	$C_i\%$		C_{ext}/C_i		C_N/C_i		C_l/C_i		C_{ls}/C_i		C_{res}/C_i					
	A_h	(B)	A_h	(B)	A_h	(B)	A_h	(B)	A_h	(B)	A_h	(B)	A_h	(B)	A_h	(B)
Filit: rožnjak	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+	+++	—
Filit: željezo- viti pješčar	+	—	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	+++	+++	—	+++	+++	+++
Rožnjak: želje- zoviti pješčar	—	—	+++	+++	++	++	+	++	+	—	+++	+++	—	—	—	+++

Legenda: Ista kao u tabeli 2

Legend: The same as in tab. 2

Tabela 2.
 PODACI O KVALITETI HUMUSA U KISELOSMEĐEM ZEMLJIŠTU
 POD BUKOVOM ŠUMOM
 DATAS ON THE HUMUS QUALITY IN BROWN ACID SOIL UNDER
 BEECH WOODS.

Svojstva Qualities	C _{ext} /C _t		C _h /C _t		C _f /C _t		C _{1a} /C _t		C _{res} /C _t		C _a /C _t		Al % organski vezan in organic compounds		Fe % organski vezan in organic compounds		Al/ <i>n</i> molarni		Al+Fe fulvokiselina molarni	
	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)	A _h	(B)
Supstrat i broj uzoraka Parent material and Number of Samples																				
rožnjak hornblende n=10	31,23 ±2,44	39,18 ±7,23	17,43 ±1,59	16,74 ±3,16	13,79 ±1,40	22,47 ±5,47	3,86 ±0,58	10,79 ±2,44	68,77 ±2,46	60,82 ±7,23	1,26	0,74	0,090 ±0,008	0,099 ±0,009	0,112 ±0,006	0,139 ±0,033	1,65	1,48	3,53	7,75
željezoviti pješćar iron sandstone n=10	45,33 ±5,52	77,65 ±5,46	24,68 ±3,08	37,43 ±4,14	17,85 ±2,57	40,75 ±4,81	5,73 ±1,13	12,89 1,13	54,67 ±5,52	22,35 ±5,45	1,38	0,92	0,130 ±0,049	0,085 ±0,050	0,110 ±0,049	0,024 —	2,29	8,00	3,63	4,50
Filit — Phyllite n=10	22,39 ±2,84	34,27 ±3,97	12,12 ±2,15	12,16 ±1,53	10,28 ±1,10	21,44 ±3,35	3,08 ±0,32	9,94 ±1,36	77,61 ±2,85	65,73 ±3,95	1,18	0,57	0,173 ±0,009	0,210 ±0,007	0,225 ±0,008	0,193 ±0,043	1,60	2,23	4,52	11,30

Legenda: C_{ext}/C_t = topljivi dio humusa u % ukupnog ugljika
 the extractable part of humus in % of total carbon
 Legend: C_h/C_t = huminska kiselina u % ukupnog ugljika
 humic acid in % of total carbon
 C_f/C_t = fulvokiselina u % ukupnog ugljika
 fulvic acid in % of total carbon
 C_{1a}/C_t = »agresivna« frakcija fulvokiseline u % ukupnog
 ugljika
 »agresiv« fraction of fulvic acid in % of total
 carbon

C_{res}/C_t = netopljiv dio humusa u % ukupnog ugljika
 residue in % of total carbon
 C_a/C_t = odnos huminske i fulvokiseline
 humic/ fulvic acids ratio

Tabela 2 pokazuje da sastav humusa u kiselosmedem tlu manje varira unutar grupe na jednom istom supstratu, a više između grupa na različitim supstratima. Tabela 3, pak, pokazuje da li su razlike značajne ili ne.

Količina topljivog dijela humusa vrlo značajno je veća ($P = 0,999$) na željezovitom pješčaru nego na filitu i rožnjaku, a značajno veća ($P = 0,95$) na rožnjaku nego na filitu. I u $(B)_v$ -horizontu postoje iste razlike.

S obzirom da se i huminske i fulvokiseline količinski pojavljuju u jednakom odnosu između kombinacija, njihov međusobni odnos ($C_h:C_f$) znatno se ne mijenja. Ipak se uočavaju izvjesne pravilnosti. Gotovo redovito je odnos $C_h:C_f$ širi na željezovitom pješčaru nego na filitu i rožnjaku.

Prisustvo slabije razložene organske materije u kiselosmedem tlu na filitu uzrok je, vjerovatno, signifikantno manjoj topljivosti humusa u odnosu na druga dva supstrata. Kiselošću supstrata se objašnjava i uži odnos huminskih prema fulvo-kiselinama u tlu na filitu i rožnjaku. Migracijom fulvokiselina iz A_h u $(B)_v$ -horizont objašnjava se uži odnos $C_h:C_f$ u $(B)_v$ nego u A_h -horizontu kiselosmedeg tla na sva tri supstrata.

Nema značajnih razlika u količini organski vezanog aluminijuma između pojedinih varijanata, kao ni između A_h i $(B)_v$ -horizonta. Jedino u (B) -horizontu tla na filitu ima organski vezanog aluminijuma značajno više nego na rožnjaku i još više nego na željezovitom pješčaru, što se, takođe, dovodi u vezu sa aciditetom supstrata. Prema S. Z a n e l l i — (1969 a), Al-kompleksat ukazuje na agresivno dještvo humusnih spojeva na silikate, te je indikator procesa alteracije. Uočava se tendencija znatnog povećanja količine organski vezanog aluminijuma u $(B)_v$ -horizontu u odnosu na A_h -horizont tla na filitu i rožnjaku, dok te tendencije na željezovitom pješčaru nema.

Značajno i vrlo značajno su veće količine organski vezanog željeza u A_h i $(B)_v$ -horizontu kiselosmedeg tla na filitu nego na željezovitom pješčaru i rožnjaku. Količine organski vezanog željeza manje su u $(B)_v$ nego u A_h -horizontu, što znači da procesi migracije nisu prisutni (Z a n e l l i, 1969a). Samo je u tlu na rožnjaku prisutna migracija organski vezanog željeza iz A_h u $(B)_v$ -horizont.

Molarni Al/Fe odnos u A_h -horizontu kiselosmedeg tla veći je na željezovitom pješčaru nego na filitu i rožnjaku. Taj je odnos obično veći u $(B)_v$ nego u A_h -horizontu, sem varijante na rožnjaku, gdje je situacija obrnuta zbog prisutne migracije organski vezanog željeza iz A_h u $(B)_v$ -horizont.

U tabeli su navedene vrijednosti za molarni odnos $\frac{Al+Fe}{fulv. kis.}$ pa se vidi da je u $(B)_v$ -horizontu kiselosmedeg tla na filitu veći nego na rožnjaku i veći nego na željezovitom pješčaru. Molarni odnos $\frac{Al+Fe}{fulv. kis.}$ služi, prema nekim autorima (M c K e a g u e, 1968), kao kriterijum za diferenciranje A od B-horizonta. Z a n e l l i je (1969a) izvršila klasifikaciju horizonata na bazi tog odnosa. Na osnovu molarnih vrijednosti za Al/Fe i $\frac{Al+Fe}{fulv. kis.}$ iz naše tabele, kao i na osnovu pomenute klasifikacije, može se zaključiti da kiselosmede tlo na željezovitom supstratu koje smo mi ispitivali ima tipičan kambički $(B)_v$ -horizont, a da taj horizont u kiselosmedem tlu na rožnjaku i filitu čini prelaz u spodični B-horizont.

Z A K L J U Č A K

Količine ugljika u humusno-akumulativnom horizontu kiselosmedeg tla signifikantno su različite na željezovitom pješčaru, rožnjaku i filitu. S time u vezi značajno se razlikuje i C/N-odnos, kao indikator ekološke vrijednosti i forme humusa. Kiselosmede tlo na filitu je kiselije i bazama slabije zasićeno od kiselosmedeg tla na željezovitom pješčaru i rožnjaku. Većim aciditetom tla i formom humusa objašnjava se slabija topljivost humusa u kiselosmedem tlu na filitu u odnosu na rožnjak i još slabija u odnosu na željezoviti pješčar.

Odnos huminskih prema fulvokiselinama širi je u kiselosmedem tlu na željezovitom pješčaru nego na rožnjaku i filitu, širi je u A_h nego u $(B)_v$ -horizontu.

Na osnovu utvrđenih vrijednosti za organski vezane aluminijum i željezo u A_h i $(B)_h$ horizontima, kao i na osnovu molarnih $Al\ Fe \frac{Al+Fe}{fulviks}$ odnosa, može se zaključiti da je $(B)_v$ -horizont u kiselosmedem tlu na željezovitom pješčaru karakterističan za taj tip tla, dok u kiselosmedem tlu na rožnjaku i filitu čini prelaz u spodični B-horizont.

MANUŠEVA L.

Fe AND Al IN ORGANIC COMPLEXES-INDICATORS OF LOWER SYSTEMATIC UNITS BROWN ACID SOILS ON DIFFERENT SUBSTRAT

SUMMARY

We investigated brown acid soils under beech woods on iron sandstone hornblende and phyllite, intending to establish the influence of the substratum on the humus properties and on further soil evolution.

We suppose that the reason for differences in humus and soil properties is the chemical compound of substratum, specially its acidity.

Brown acid soil on iron sandstone is less acid than on hornblende and on phyllite. The degree of base saturation grows from acid soil on phyllite, across hornblende to iron sandstone, where is the highest.

The humus content in brown acid soil on iron sandstone is lower, but ecologically better than on hornblende and phyllite. The humus is lighter soluble and the $C_h:C_f$ ratio larger in brown acid soil on iron sandstone than on the other two substrata.

The fulvic acid migration is evident in soils on all three substrata

The content of Al organically complexed is larger in $(B)_v$ horizon of brown acid soil on phyllite, than on hornblende and iron sandstone, what is the sign of aggressive action of humic compounds on silicates.

The quantities of organically complexed iron in soil on phyllite are considerably larger. In soil on hornblende the migration of this element from A_h i $(B)_v$ horizon is evident.

On the basis of molar values for Al/Fe and $\frac{\text{Al} + \text{Fe}}{\text{fulv. kis.}}$, one can conclude that brown acid soil on iron sandstone has a proper cambic (B)_v horizon, which in brown acid soil on hornblende and phyllite transites in spodic B horizon.

LITERATURA

- Aleksandrova L. N. (1960): O primeneni pirofosfata natrija dlja videlenija iz počvy svobodnih gumusovih veščestv i ih organo mineral. Počvovedenie, No 2.
- Bascomb C. L. (1968): Distribution of pyrophosphate extractable iron and organic carbon in soils of various groups. The Journal of soil science, vol 19, No 2.
- Belčikova N. P. (1970): Opređenje organičeskoga ugleroda, Fe_2O_3 i Al_2O_3 v ekstrakte s O, in $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Počvovedenie, No 6, Moskva.
- Grime H., Wiechmann H. (1969): Eine Methode zur Extraktion organisch gebundenen Eisens aus Böden. Zeit. für Pfl. Ernähr. Düng. und Bodenkunde. Band 122, Heft 3.
- Kononova M. M., Belčikova N. P. (1970): Primenenie Na — pirofosfata dlja videlenija i karakteristiki železo i aljumoorganičeskikh soedinenii počvy. Počvovedenie, No 6.
- McKeague J. A. (1968): Humic-fulvic acid ratio, Al, Fe and C in pyrophosphate extracts as criteria of A and B horizons. The Journal of soil sci. Vol. 48.
- Obradović S., Sentić M. (1967): Osnovi statističke analize, Beograd. . . . (1966): Priručnik za ispitivanje zemljišta, knj. I, Beograd.
- Snidikor Dž., Kohner V. (1971): Statistički metodi, Beograd (prevod).
- Titova N. A. (1962): Željezo-gumusovy kompleksi nekatoryh počv., Počvovedenie, No 12.
- Uaijd S. A. (1971): Regresivny analiz sootnošenija meždu počvoj i rastom lesnyh kultur. Vestnik Moskovskogo Universiteta, No 2.
- Zanelli S. (1969): Asupra metodologicii de cercetare a substandelor humice si a complexelor organo-minerale din solurile de munte. Solurile muntilor Bucegi, Editura Academiei Republicii Socialiste Romana, Bucuresti.
- Zanelli S. (1969a): Complexele organominerale indicatori ai unor procese pedogenetice principale din solurile de munte. Solurile muntilor Bucegi. Editura Academiei Republicii Socialiste Romana. Bucuresti,