



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

**Simpozijum o problemima istraživanja šumskih
zemljišta (Sarajevo – Tjentište, august 1973) -
Symposium sur les problems 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.

MILOVAN BOGDANOVIĆ, ŽIVOJIN TEŠIĆ, MILAN TODOROVIĆ,
i ALEKSANDAR GIGOV*

TRESAVA »ŠENDEROVA BARA« KOD HAN-KRAMA NA ROMANIJI I OSOBINE NJENOG TRESETA

U V O D

Tresava nedaleko od bivše strugare Han-Kram na Romaniji zahvata nekoliko desetina hektara krečnjačke uvale, ispod padina Visočnika, a leži na krednim, delimično jurskim tufitnim peščarima i škriljcima, sa glinovitim nepropusnim dnom. Priticanjem vode sa okolnih terena stvorena je tresava na oglejenom zemljištu, u čijim su depresijama izrazita mrazišta; sa inverzijom temperature. Tresavu sačinjavaju dve bare: »Rasova bara« — živobara, nešto niža, i »Šenderova bara« na nešto višem terenu, iako su međusobno povezane (Stefanović i Sokač, 1962; Jakšić, 1969; Stefanović, 1958). Polenovu analizu treseta ove tresave obavila je A. Sokač (1954), fitocenološka istraživanja Stefanović (1958), Stefanović i Sokač (1962) i Bjelčić (1958), a pedološka ispitivanja »Rasove bare« obavila je V. Jakšić (1960, 1969). Naša terenska ispitivanja »Šenderove bare« obavljena su u kasnu jesen 1966. godine, i to u okviru programa za istraživanje naših tresava i treseta. Na ovome Simpozijumu o šumskim zemljištima izložićemo rezultate pedoloških i mikrobioloških ispitivanja, a posebno frakcione analize huminskih i fulvokiselina i korelativne odnose između rezultata jednih i drugih ispitivanja.

MATERIJAL I METODIKA

Prilikom terenskih ispitivanja uzimani su uzorci treseta za laboratorijske analize iz tri ekološke sredine »Šenderove bare«: iz tresave pod retkom šumom i livadom, pod livadom i pod gušćom šumom. Uzorci su uzimani posebnom burgijom iz čitave dubine ovih tresava, sve do ogle-

* Poljoprivredni fakultet, Beograd.

jenih slojeva na njihovom dnu. Step en razlož enosti odredivan je meto-
dom Kudrjašova (Tešić et al., 1966); reakcija elektrohemij skim putem
upotrebom staklene elektrode (pH u vodi); pepeo spaljivanjem na Bun-
zenom plameniku (600°C), a prirodna vlažnost sušenjem do 105°C do
stalne vlažnosti. Sastav organske materije odredivan je metodom P o n o-
m a r j o v e i N i k o l a j e v e (1961), a ugljenik u ekstraktima, tresetu i
humusnim kiselinama po Tjurinovoj metodi, u modifikaciji S i m a k o v a
(1957).

Mikrobiološke analize obuhvatile su odredivanje »ukupne mikroflo-
re« na ekstraktima zemljišta i treseta, gljive na kiselom Čapekovom aga-
ru, aktinomicete na sintetskom agaru sa saharozom; ukupan broj amoni-
fikatora (aeroba, anaeroba, spora) na agaru iz mesa i peptoma, celuloli-
zatore na silikoželu s hartijom za filtriranje, a azotofiksatore(aerobe i
anaerobe) i nitrifikatore (obe grupe) takode na silikoželu sa odgovaraju-
ćim selektivnim hranljivim rastvorima. Zasejavanja su obavljana sa 0,5 ml
razredene suspenzije (10^{-3} i 10^{-4}) u Petrijeve kutije s tri ponavljanja, a
silikožel sa »fertilnim zrcima«, dok su rezultati obračunavani na gram
apsolutno suvog treseta, odnosno u procentima, »fertilnih zrnaca«. S ob-
zirom da je ova tresava obuhvaćena pomenutim fitocenološkim i palino-
loškim istraživanjima, te laboratorijske analize nisu sada obavljane.

REZULTATI I TUMAČENJA

Pre izlaganja sopstvenih rezultata ispitivanja za ovu tresavu, da samo
ukratko iznesemo nekoliko podataka o ranijim fitocenološkim i palinolo-
škim ispitivanjima.

Palinološka ispitivanja ove čitave tresave obavila je A.
Sokač (1954), što je prvi put saopštila na jednom skupu palinologa u
Zagrebu, iako samo za neke slojeve ove tresave. Docnije su ova ispitiva-
nja upotpunjena i novim podacima, utvrđeni su i polenovi dijagrami, koje
je G i g o v (1963, 1966) svrstao u »srednje balkanski pretplaninski tip«
polenovih dijagrama. Najstariji počinje s borom u preborealu, onda je
hrast iz boreala, zatim mešovita šuma (jela, bukva, smrča) iz atlanta, me-
šovita šuma (bukva, bor) iz subboreala, i na kraju najmlađa mešovita šu-
ma (bukva, smrča, jela, bor) iz subatlanta, koja se nastavlja u recentnu
šumsku vegetaciju oko sadašnje tresave. Ovaj polenov dijagram se u
potpunosti poklapa s polenovim dijagramom iz tresave »Crveni potok« na
planini Tari (Čolić i G i g o v, 1958).

Fitocenološka ispitivanja najvećim delom su obavili
Stefanović (1958), Stefanović i Sokač (1962) i Bjelčić
(1958), kao i neki drugi istraživači. Ovi drugi istraživači pružili su 12
florističkih snimaka za čitavu tresavu, od kojih se četiri odnose i na
»Šenderovu baru«, kao izrazito mrazište. Glavni predstavnici su beli bor
(*Pinus silvestris*) i maljava breza (*Betula pubescens*), zatim smrča (*Picea
excelsa*) i još neki predstavnici drveća. Pored toga, na samoj tresavi, a i
okolo nje, nalaze se tipični tresetni predstavnici, kao što su tresetna de-
telina (*Menyanthes trifoliata*), *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotun-
difolia* (Bjelčić, 1958), pa su je autori označili kao ekološku zajednicu
Pineto-Betuletum pubescentis Stef. 1961. s tri podzajednice, od kojih je

Vaccinietosum na »Šenderovoj bari«, što je karakteristika nešto suvljeg staništa. Ovde su još od značaja predstavnici šiblja *Rhamnus Sorbus*, *Juniperus*) i trava (*Vaccinium*, *Galamagrostis*, *Gentiana*, *Pottentila*, *Nardus*,

Tabela 1.

NEKE OSOBINE TRESETA IZ »ŠENDEROVE BARE«
SOME PROPERTIES OF »ŠENDEROVA BARA« PEAT

Dubina Depth (cm)	Hidrolizati — Hydrolysates								Razloženosť Degradation (%)
	pH u — in H ₂ O	Pepeo Ashes (%)	Vlažnost Moisture (%)	Ugljenik Carbon (%)	Bitumeni Bitumens (%)	1,0 N	H ₂ SO ₄ 80%	Svega-Total	
I. Šumsko-livadska tresava — Forest-meadow peat-bog									
0—30	4,11	9,54	71,34	36,22	13,77	9,22	3,68	12,90	34
70—100	4,76	22,11	75,23	30,34	18,25	5,99	3,40	9,39	63
II. Livadska tresava — Meadow peat-bog									
0—30	4,81	10,83	81,53	38,35	11,99	7,97	5,06	13,03	31
40—80	4,91	16,26	84,71	37,21	16,87	7,23	4,11	11,34	61
III. Šumska tresava — Forest peat-bog									
0—30	6,21	14,97	75,27	35,41	5,36	5,82	6,31	12,03	54
50—80	5,31	6,83	80,39	38,35	12,25	5,68	5,03	10,71	41
130—160	5,30	11,28	79,65	40,23	9,30	3,21	2,70	5,91	39
200—220	5,36	29,32	77,94	29,68	12,57	5,32	2,16	7,48	69
230—260	5,43	41,14	78,07	21,24	11,06	2,77	2,26	5,03	71

Tabela 2.

FRAKCIJE HUMUSNIH KISELINA U TRESETU »ŠENDEROVE BARE«
FRACTIONS OF HUMIC ACIDS OF »ŠENDEROVA BARA« PEAT

Dubina Depth (cm)	Huminske kiseline Huminic-acids			Ukupno-Total	Fulvokiseline Fulvic acids		Ukupno-Total		Hidrolizati-Hydr. Zbir-Sum H + F
	1	2	3		1a	1—2	3		
I. Šumsko-livadska tresava — Forest-meadow peat-bog									
0—30	3,12	3,67	13,94	20,73	1,05	11,87	6,01	19,94	2,49
70—100	4,51	3,39	23,30	31,20	1,48	5,63	2,83	9,94	4,38
II. Livadska tresava — Meadow peat-bog									
0—30	10,83	5,17	12,35	28,35	1,64	10,53	5,68	17,85	3,46
40—80	3,47	2,36	17,54	22,37	1,37	5,61	4,81	12,79	3,10
III. Šumska tresava — Forest peat-bog									
0—30	17,84	1,41	17,11	36,36	3,08	16,26	8,56	27,90	5,34
50—80	12,85	1,80	3,75	17,40	4,48	23,65	2,42	30,55	4,48
130—160	13,52	2,80	3,23	19,55	4,27	11,11	2,11	17,49	6,26
200—220	12,24	1,11	21,11	34,46	1,57	16,94	1,55	20,06	7,29
230—260	6,07	7,81	22,50	36,38	2,02	6,40	1,83	10,25	9,27

Calluna itd. i tresetnih mahovina (*Sphagnum cymbifolium*, *Sph. squarrosum*, *Sph. subsecundum*; *Polytrichum commune*, *P. strictum*; *Dicranum scoparium* itd.). Između obe pomenute bare je podzajednica *Caricetosum* (sa *Carex paniculata*, *C. rostrata*) sa umerenom vlažnošću, dok je *Spharnetosum* (sa *Deschampsiosum* i *Moliniosum*) u vlažnijoj »Rasovoj bari« pretežno, a pomenuti *Vaccinietosum* pretežno u suvljoj »Šenderovoj bari«.

Rezultati naših ispitivanja pokazuju da bi se na tresavi »Šenderova bara« mogle izdvojiti tri ekološke sredine, međusobno različite po osnovnim osobinama njihovog treseta, u kojima se jedna približava visinskom, druga pak nizinskom, a treća je u celini prelaznog tipa treseta. U osnovi preovlađuje prelazni treset na čitavoj tresavi, što je konstatovala i V. J a k š i ć (1960, 1969), iako je radila po drugim metodama.

I. Šumsko-livadska tresava

Ovaj deo tresave odlikuje se retkom mešanom šumom i livadama, ali se oko retkog drveća maljave breze nalaze jastučići tresetnih mahovina, a ponegde i primerci rosulje, pa je to tipično hladno stanište, sa izrazitim mrazištem. Na ovakvom staništu nastao je prilično debeo sloj treseta (oko 170 cm), čije su osobine prikazane u tabelama 1, 2 i 3.

U ovoj tresavi se dobro razlikuju dva sloja treseta. Površinski sloj (do 30 cm) uglavnom je predstavljen mahovinskim tresetom, vrlo slabe razloženosti i ekstremno kisele reakcije (pH 4,11). Treset je veoma bogat organskom materijom (preko 90%), s manjim sadržajem huminskih (oko 21%) i fulvokiselina (oko 19%), ali sa priličnom sadržinom bitumena (oko 14%) i najvećom zastupljenošću hidrolizata (ugljenih hidrata oko 16%), što hidrolizom prelaze u rastvor pomoću sumporne kiseline. Istovremeno je i najniži odnos između zbira huminskih i fulvokiselina prema hidrolizatu (oko 2,50), što takođe pokazuje slabu razloženost ovog treseta. Ovaj sloj treseta je slabije naseljen ukupnom mikroflorom, ali je zato bogatiji gljivama, a naročito amonifikatorima. Iz rezultata se vidi da su amonifikatori jače zastupljeni nego ukupna mikroflora, što takođe ide u prilog slabijoj razloženosti ovoga treseta (oko 34%), a to je sasvim u skladu i sa pomenutim odnosima između frakcija humusnih kiselina, u kojima preovlađuju frakcije vezane za glinu ili stabilne R_2O_3 . Pored toga, ovde su veoma dobro zastupljeni celulolizatori, opet većinom predstavnici gljiva, i anaerobni azotofiksatori, koji takođe bolje podnose ovu neobično kiselu reakciju. Od gljiva preovlađuju predstavnici rodova *Penicillium* i *Trichoderma*, pa su slične rezultate dobili i istraživači drugih tresava uopšte (Bogdanović, et al., 1973, 1973a; Tešić et Todorović, 1964; 1966; Tešić et al. 1973; Todorović i Bogdanović, 1967, itd.). Prema tome, ovaj površinski sloj treseta pripada mahovinskoj vrsti treseta, pa se po svojim osobinama približuje visinskom (oligotrofnom) tipu tresave, koji su docniji ekološki uslovi omeli da se potpuno razvije u ovaj tip tresave (Pičugin, 1967).

Drugi sloj treseta (do 100 cm) vrlo je jake kisele reakcije (pH 4,76), s manje organske materije (oko 80%), s nešto mineralnih primesa sa strane, koje su delom ublažile preterano kiselu reakciju i smanjile udeo organske materije, što je dalje povuklo i obogaćivanje frakcijama huminskih kise-

Tabela 3.

MIKROBIOLOŠKA ANALIZA TRESETA IZ »ŠENDEROVE BARE« KOD HAN-KRAMA
 MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF »ŠENDEROVA BARA« PEAT AT HAN KRAM
 (u 000/g apsolutno suve materije — in 000/g of absolute dry matter)

Uzorci — Samples	Dubina — Depth (cm)	Razredjenje Dilutions	Ukupna mikroflora Total mikroflora (ekstr. zem. — Soil ex)	Ukupna mikroflora Total mikroflora (ekstr. tres. — Peat extract)	Gljive — Fungi	Amonifikatori Ammonifikators (+O ₂)	Spore — Spores	Amonifikatori Ammonifikators (—O ₂)	Spore — Spores	Celulolizatori Cellulolysers (%)	Azotofiksatori Nitrogen-fixers (%)
I. Šumsko-livadska tresava — Forest-Meadow peat-bog											
1.	0—30	10 ⁻³	866	254	104	1,338	5	346	19	92	82
		10 ⁻⁴	1,508	2,485	738	2,100	46	1,346	192		
2.	70—100	10 ⁻³	2,471	1,815	5	2,923	15	85	38	90	26
		10 ⁻⁴	1,938	1,231	215	5,385	461	154	61		
3.	140—170	10 ⁻³	118	127	9	878	3	827	4	60	20
		10 ⁻⁴	782	1,754	91	1,273	54	227	91		
II. Livadska tresava — Meadow peat-bog											
1.	0—30	10 ⁻³	1,743	1,543	122	1,567	17	1,050	67	80	50
		10 ⁻⁴	4,167	3,000	167	2,167	167	1,750	167		
2.	40—80	10 ⁻³	500	166	46	520	46	70	20	60	6
		10 ⁻⁴	720	720	400	1,520	400	650	150		
III. Šumska tresava — Forest peat-bog											
1.	0—30	10 ⁻³	1,969	1,821	12	1,064	9	218	18	100	88
		10 ⁻⁴	5,391	4,091	300	3,641	54	409	36		
2.	50—80	10 ⁻³	259	128	2	637	2	118	26	100	94
		10 ⁻⁴	1,504	741	22	11,155	44	963	111		
3.	130—160	10 ⁻³	2,360	2,691	18	2,356	11	500	18	98	98
		10 ⁻⁴	2,364	964	182	6,964	182	1,454	364		
4.	200—220	10 ⁻³	346	230	10	4,986	10	1,060	20	50	62
		10 ⁻⁴	860	3,300	100	7,800	500	1,650	200		
5.	230—260	10 ⁻³	1,184	3,093	8	853	7	773	7	30	16
		10 ⁻⁴	1,280	1,067	173	1,600	40	2,067	200		

lina (oko 31%), a znatno opadanje fulvokiselina (oko 10%), u kojima je takode najviše zastupljena frakcija huminskih kiselina vezana za glinu ili stabilne R_2O_3 , dok je najviše zastupljena frakcija fulvokiselina vezana za huminske kiseline. Isto tako je smanjena ukupna količina hidrolizata (nešto preko 10%), ali je zato skoro udvostručena odnos između zbira huminskih i fulvokiselina i hidrolizata (oko 4,40), dok je porastao i udeo bitumena. Sve to pokazuje da je treset ovog sloja razloženiji od onog u prethodnom sloju i da pripada mahovinsko-travnom tresetu prelaznog tipa. Mikrobiološke analize pokazuju mnogo veću biogenost uopšte od prethodnog sloja i skoro podjednak udeo ukupne i amonifikacione mikroflore, iz čega proizilazi i osrednja razloženost ovog treseta (63%), iako je ova vrednost nešto prevelika usled upotrebljene zapreminsko-težinske metode određivanja, a prisustvo mineralnih primesa sa strane veštački utiče na povećanje ove vrednosti (Tešić et al., 1966). Slabije su zastupljene gljive i anareobni azotofiksatori, dok su celulolizatori takode jako zastupljeni, opet pretežno sa gljivičnim oblicima. U čitavoj ovoj ekološkoj sredini nije bilo aktinomiceta, aerobnih azotifikatora ni nitrifikatora, što samo pokazuje da je i ovde kiseliji treset iz mahovina i trava prelazne (mezo-trofne) tresave. Samo da napomenemo da je treći sloj ispod ovih tresetnih tvorevina (do 170 cm), veoma bogat muljem i mineralnim sastojcima, pa je otuda siromašniji raznim grupama mikroorganizama.

Prema tome, ova šumsko-livadska tresava, iako pripada u osnovi prelaznom tipu, ipak po svojim osobinama stoji na prelazu ka visinskoj tresavi (osobito površinski sloj mahovinskog treseta), pa se po tome izdvaja od ostalih delova čitave tresave.

II. Livadska tresava

Livadska tresava obrasla je pretežno travnim biljnim formacijama, a nešto su pliće tresetne naslage (do 80 cm), s mnogo redim jastučićima tresetnih mahovina. I ovde se mogu razlikovati dva sloja tresetnih tvorevina. *Prvi sloj* (do 30 cm) predstavlja mešavinu treseta iz tresetnih mahovina i travnih formacija, a po sadržini organske materije nešto je bogatiji od drugog sloja prethodne tresave (oko 90%). Ovaj treset pokazuje vrlo jaku kiselu reakciju (pH 4,81), što je manje nego u tek pomenutom sloju prethodne tresave. Pored toga, ovaj sloj treseta sadrži više huminskih kiselina (oko 28%) nego odgovarajući sloj u prethodnoj tresavi, što se osobito ispoljilo u povećanju frakcije slobodne huminske kiseline ili vezane za mobilne R_2O_3 (oko 11%), a to je oko tri puta više nego u odgovarajućem sloju prethodne tresave, dok su neznatne razlike kod frakcija fulvokiselina između ova dva pomenuta sloja. Isto tako je ovde nešto manja ukupna količina hidrolizata (oko 13%), pa je unekoliko porastao i odnos između zbira huminskih i fulvokiselina i ukupnog hidrolizata (oko 3,50). Sve bi to ukazivalo na nešto bolju razloženost i humifikovanost treseta u ovom sloju (oko 31%).

Mikrobiološka analiza takode pokazuje da je ovaj sloj treseta biogeniji od odgovarajućeg sloja u prethodnoj tresavi, ali se približuje onom drugom sloju iz prethodne tresave. Ta biogenost je izražena u triput većoj zastupljenosti ukupne mikroflore, dok se slabije odrazila na amonifi-

kacionu mikrofloru. Otuda je nešto jače zastupljena ukupna nego amonifikaciona mikroflora, što takođe pokazuje da je nešto razloženiji ovaj treset, iako to nije došlo do izražaja prilikom određivanja stepena njegove razloženosti pomenutom metodom. I ovde su gljive veoma jako zastupljene, nešto slabije celulolizatori i anaerobni azotofiksatori, dok ostalih grupa nema uopšte.

Dublji sloj (do 80 cm) siromašniji je organskom materijom (oko 84%), ali zato ima prilično mineralnih primesa (preko 16%), a uz to je siromašniji i huminskim (oko 22%) i fulvokiselinama (oko 13%) u odnosu na treset iz prvog sloja. u kome su jako opale frakcije slobodnih huminskih kiselina (oko 3,50%) i frakcije fulvokiselina vezane za slobodne huminske kiseline (oko 5,50%). Stoga je nešto uži odnos između zbira huminskih i fulvokiselina i hidrolizata (oko 3%), što bi išlo u prilog slabijoj razloženosti ovog treseta. Mikrobiološki je ovaj treset manje biogenosti, jer je veoma siromašan kako ukupnom, tako i amonifikacionom mikroflorom, kako se to vidi iz podataka u tabl. 3. Međutim, ovde bi trebalo imati u vidu da je ovaj sloj jako zamuljen mineralnim bazičnim primesama sa strane, što je od velikog uticaja ne samo na blažu reakciju (pH 4,91), nego i na obračun dobivenih mikrobioloških podataka prilikom svodenja na težinske jedinice. S druge strane, gljiva je nešto manje nego u prethodnom sloju (oko tri puta), dok je slabiji udeo celulolizatora, a osobito anaerobnih azotofiksatora. Najzad, skoro je podjednaka zastupljenost ukupne i amonifikacione mikroflore, pa bi trebalo očekivati i osrednju razloženost, ali je prisustvo pomenutih primesa jako uticalo na povećanu vrednost u stepenu razloženosti (61%) usled prirode same metode (Tešić et al., 1966).

Prema tome, treset ove livadske tresave nesumnjivo pripada travno-mahovinskoj vrsti prelaznog tipa, pa je u stvari nešto i razloženiji usled jačeg udela travnih ostataka u njegovom stvaranju (Pičugin, 1967).

III. Šumska tresava

Ovaj deo tresave nalazi se pod gušćom mešanom šumom, a nešto prizemne travne vegetacije, pa su ovde nastale najdublje tresetne naslage na čitavoj tresavi ukupno (do 260 cm), s nekoliko različitih slojeva. Najzad, ova tresava pod šumom ima nešto blažu reakciju sredine od prethodnih sredina, što se odrazilo i u prirodi stvorenog treseta, a posledica je uglavnom jačeg zamuljivanja krečnjačkim mineralnim primesama sa okolnih terena. Na kraju, treset je pretežno drvenastog porekla, što je takođe uticalo na njegovu prirodu.

Prvi, *površinski sloj* (do 30 cm) sadrži nešto manje organske materije (oko 85%) usled jačeg zamuljivanja mineralnim sastojcima (oko 16%), pa je ovde inače slabo kisela reakcija (pH 6,21), što je istovremeno i najblaža reakcija u čitavoj tresavi. Stoga je ovde i najveći udeo huminskih kiselina takođe u čitavoj tresavi (preko 36%), i to oko polovine otpada na slobodne huminske kiseline (oko 18%). Dosta su zastupljeni i fulvokiseline (oko 28%), što se takođe približuje gornjoj granici u čitavoj tresavi, a u njima prevladuje frakcija vezana za huminske kiseline (preko 16%). Pošto se sam hidrolizat nešto malo povećao, to se istovremeno raširio i

odnos između zbira huminskih i fulvo kiselina i hidrolizata (5,34), što je veća vrijednost nego u prethodnim tresavama. Ovo bi pokazivalo da je treset u ovom sloju nešto razloženiji i humifikovaniji. Mikrobiološke analize pokazuju bolju biogenost ovog treseta, nešto malo je veći udeo ukupne nad amonifikacionom mikroflorom, što takode ide u prilog boljoj razloženosti ovog treseta (54%). Jako su zastupljeni celulolizatori i anaerobni azotofiksatori, dok je neznatan udeo gljiva u ovom tresetu, verovatno usled pomenute reakcije sredine. Iz istih razloga su jedino u ovom sloju treseta nađeni i predstavnici aktiomiceta u čitavoj tresavi, dok nigdje nisu nađeni predstavnici aerobnih azotofiksatora i nitrifikatora uopšte.

Drugi sloj treseta (do 130 cm) najbogatiji je organskom materijom (preko 93%) u čitavoj tresavi, i dolazi odmah iza onog prvog sloja u prvoj ekološkoj sredini, mada se i ovde delom primećuje uticaj krečnjačkog zamuljivanja sa strane, ali u manjoj meri (oko 7%). Treset ovog sloja je nešto kiseliji od prethodnog (pH 5,31), ali je udeo huminskih kiselina opao skoro na polovinu od prethodnog sloja (preko 17%), jer je skoro pet puta opao udeo frakcije ovih kiselina što je vezana za glinu ili stabilne R_2O_3 (ispod 3%). Udeo fulvokiselina ovde je dostigao najveću vrednost u čitavoj tresavi (blizu 31%), i to uglavnom zahvaljujući frakcijama vezanim za huminske kiseline i za glinu ili stabilne R_2O_3 . Dosta je velika zastupljenost bitumena (preko 12%) i hidrolizata (oko 11%), a otuda je i nešto širi odnos između zbira huminskih i fulvokiselina i hidrolizata (oko 4,50), što bi išlo u prilog i dobroj razloženosti ovog treseta (41%). Mikrobiološka analiza pokazuje slabiju biogenost treseta, čak nešto jaču zastupljenost amonifikacione nego ukupne mikroflore, a to bi pre išlo u prilog slabijoj razloženosti, što nije u skladu s frakcijama humusnih kiselina (mada prevladavaju fulvokiseline jako!). Ovo bi pre govorilo o slabijoj humifikovanosti od prethodnog treseta. Dobro su zastupljeni celulolizatori i anaerobni azotofiksatori, ali veoma slabo predstavnici gljiva, dok su izostale ostale ispitivane grupe mikroorganizama..

Treći sloj treseta (do 200 cm) takode je dosta bogat organskom materijom (oko 79%), ali je jače opala količina hidrolizata (oko 6%) i fulvokiselina (oko 17,50%), osobito frakcije vezane za huminske kiseline, koje su takode nešto slabije zastupljene (oko 20%). Ali, zato je širi odnos između zbira huminskih i fulvokiselina i hidrolizata (6,26), što bi ukazivalo na nešto bolju razloženost, ali slabiju humifikovanost ovog treseta (39%), a to bi velikim delom vredelo i za prethodni sloj treseta. Mikrobiološke analize otkrivaju mnogo veću biogenost ovog treseta uopšte, ali skoro podjednak udeo ukupne i amonifikacione mikroflore, što ide u prilog osrednje razloženom tresetu. Dobro su zastupljeni celulolizatori i anaerobni azotofiksatori, dok su gljive slabije zastupljene i nema ostalih predstavnika mikroorganizama.

Najzad, ispod ovog sloja treseta nalaze se još *dva sloja* (do 260 cm), koji se odlikuju jakim uključivanjem mineralnih sastojaka (oko 30%, odnosno 41%), u toku stvaranja treseta, i to mineralnim primesama krečnjačke prirode, pa je nešto i manji udeo kiselost od prethodna dva sloja (pH 5,36, odnosno 5,43). Ovakvi uslovi doprineli su jačoj razloženosti, a još više jačoj humifikovanosti ovog treseta, što se ogleda u naglom skoku udela huminskih kiselina (34—36%), a osobito frakcija vezanih za glinu ili stabilne R_2O_3 , dok su manje promene u udelu frakcija fulvokiselina (20—

—10%), uz izvesno opadanje osobito frakcija vezanih za huminske kiseline. Pošto se hidrolizati nisu znatnije izmenili, to je došlo do šireg odnosa između zbira huminskih i fulvokiselina i hidrolizata (preko 7, odnosno 9). Sve ovo govori da je posredi treset dobre razloženosti i humifikovanosti (oko 70%), iako treba uzeti u obzir i veliki udeo mineralnih primesa sa strane—prilikom verifikovanja ove vrednosti. Mikrobiološke analize takode zahtevaju posebno objašnjenje. Prvi od ova dva sloja pokazuje veoma slabu ukupnu biogenost, osobito po udelu ukupne mikroflore, što se teško može objasniti, ali je ovaj sloj veoma bogat amonifikatorima, što opet ne bi išlo u prilog dobroj razloženosti ovog treseta. Nama se ipak čini da je posredi delom nepotpuno brojenje ukupne mikroflore, zatim uticaj velike količine mineralnih primesa sa strane na obračun ovih rezultata ili neki drugi razlozi, osobito za onako veliki udeo amonifikacione mikroflore. Slabije su zastupljene gljive, kao i celulozotori i anaerobni azotofiksatori. Najzad, *poslednji sloj*, odnosno ovde drugi, bogatiji ukupnom mikroflorom, ali je zato veoma siromašan amonifikatorima, pa bi to, bar u načelu, sasvim odgovaralo ovako velikoj razloženosti i humifikovanosti ovog jako zamuljenog treseta, dok je udeo gljiva, celulozotori i anaerobnih azotofiksatora veoma slabo zastupljen. Zbog toga se treset u ova dva poslednja sloja približuje nizinskom tresetu po nekim svojim osobinama, ali je mikrobiološki ipak predstavnik drvenastog treseta prelaznog tipa, što posebno važi za prva tri sloja u ovom delu tresave (P i č u g i n, 1967).

Na kraju, još nekoliko reči o čitavoj tresavi kod Han-Krama na Romaniji. Ona se nalazi u krečnjačkoj uvali na oko 1090 m nadmorske visine, s tim što je »Rasova bara« u nešto nižem, a »Šenderova bara« na nešto višem delu tresave. Već smo pomenuli da je V. J a k š i ć (1960, 1969) izučavala jedan profil u »Rasovoj bari«, s dubinom do 110 cm u pet horizonata i s botaničkom analizom tresetnih ostataka u tim slojevima: 0—3 cm: *Sphagnum* — ova mahovina i korenje savremene vegetacije; 8—21 cm: ostaci *Sphagnum*, *Carex*, manje *Molinia* i *Equisetum*; 21—44 cm: *Carex*, *Heleocharis* i *Eriophorum*; 44—68 cm: *Carex* i *Deschampsia*, a manje *Molinia*, *Polytrichum* i *Heleocharis*, i 68—110 cm: *Scirpus*, *Carex*, *Heleocharis* i *Molinia* i delovi nerazložnog bora. Na žalost, ova istraživanja nisu izvedena istim analitičkim metodama, pa je teško upoređivati dobivene podatke, osim redih izuzetaka. Pošto je reakcija sredine rađena istim postupkom, proizilazi da je ovaj profil delom sličan profilima u livadskoj i šumsko-livadskoj tresavi iz »Šenderove bare«, što delom važi i za ukupne količine huminskih i fulvokiselina. Prema tome, u osnovi ostaje činjenica da se i tresava u »Šenderovoj bari« može uvrstiti u prelaznu (mezotrofnu) tresavu, slično tresavi u »Rasovoj bari«, ali u onoj prvoj nalazimo sredine koje se na jednoj strani približuju visinskoj (oligotrofnoj) tresavi, kao što je površinski *Sphagnumov sloj* u šumsko-livadskoj tresavi, a na drugoj strani se približuje nizinskoj (eutrofnoj) tresavi, kao u donjim slojevima šumske tresave, s tresetom drvenaste vrste.

Z A K L J U Č A K

Na osnovu terenskih i laboratorijskih ispitivanja tresave »Šenderova bara« i njenog treseta — mogu se izvući sledeći zaključci:

1. *Šumsko-livadska tresava* (170 cm) odlikuje se jako zastupljenim jastučićima iz tresetnih mahovina, maljavom brezom i rosuljom, što je odlika vlažnog i hladnog staništa (»mrazišta«). Površinski sloj je iz čiste tresetne mahovine, bogat organskom materijom i ekstremno kisele reakcije, s manje humusnih kiselina u slabo razloženom tresetu, u kome preovlađuju amonifikatori nad ukupnom mikroflorom, pa se ovaj treset približuje visinskom tipu *Sphagnumovog* treseta. Drugi sloj je delom zamuljen, s manje organske materije, manje kiselosti, s više huminskih nego fulvokiselina, bolje razloženosti, podjednakog udela ukupne i amonifikacione mikroflore, pa pripada prelaznom mahovinsko-travnom tresetu.

2. *Livadska tresava* (80 cm) pod travnom je vegetacijom, s redim mahovinskim jastučićima, manje kisele reakcije u površinskom sloju, s mnogo organske materije, osrednje razloženosti, sa skoro podjednakom zastupljenošću ukupne i amonifikacione mikroflore, s više huminakah nego fulvokiselina, s dosta gljiva, dok su dublji slojevi siromašniji organskom materijom, pa se čitav ovaj treset ubraja u prelazni travno-mahovinski treset.

3. *Šumska tresava* (260 cm) pod mešovitom je šumom, jako kisele reakcije, s nekoliko slojeva treseta i zamuljivanja baznim mineralnim materijama. Površinski sloj je s manje organske materije, bolje razloženog humusa, s dosta huminskih i fulvokiselina i s većim udelom ukupne nad amonifikacionom mikroflorom. Drugi sloj je najbogatiji organskom materijom, nešto kiseliji, s manje huminskih a više fulvokiselina, slabije razloženosti, te preovlađuju amonifikaciona nad ukupnom mikroflorom. Ostali slojevi su još zamuljeniji, bolje humifikovani, pa pripadaju drvenastom tresetu, koji se približava nizinskom tipu.

Fond Srpske akademije nauka i umetnosti u Beogradu materijalno je pomogao terenska ispitivanja ove tresave, pa se najlepše zahvaljujemo upravi fonda.

BOGDANOVIĆ M., TEŠIĆ Ž., TODOROVIĆ M., and GIGOV A.

PEAT-BOG »ŠENDEROVA BARA« AT HAN-KRAM ON ROMANIA AND THE PROPERTIES OF ITS

SUMMARY

This peat-bog is find in calcareous valley on about 1100 m over sea height, and there are three eccological environments.

Forest peat-bog (260 cm) is now covered by miscellaneous forest, very strong acid reaction, with several peat layers and silting by alkaline materials. In surface layer there is less organic matter, peat is well decomposed with fairly huminic and fulvic acids and greather presence of total in relation to the ammonifiers microflora. The second layer is richest in organic matter, a little more acid, with less huminic acida, less decomposed and more fulvic acids, and from the reason there is more

ammonifiers than total microflora. The other layers are a little more silted, rather humificated, because they were originated from the woody rests, and therefore this peat was approached to the lowland type.

Meadow peat-bog (80 cm) is now under grass vegetation with moss-peat cushionets, the reaction in surface layer is more acid with fairly of organic matter, less decomposed, with the equal presence of total and ammonifiers microflora, more huminic than fulvic acids, with some of fungi, while the deeper layers are poorer in organic matter. Therefore this is counted into the transitive grass-moss peat type.

Forest-meadow peat-bog (170 cm) is represented by the presence in great number of peat-moss cushionets around *Betula pubescens* and scarce *Drosera rotundifolia*, that is the characteristic of wet and cold habitat. The surface layer is from sole moss, rich in organic matter and extreme acid reaction, with less of mentioned acids, in weak decomposed peat, in which there are much more ammonifiers than total microflora, therefore this layer is approached to the high peat type. The second layer is a little silted, with less organic matter, less acidity, with more huminic than fulvic acids, better decomposed and therefore with the almost equal quantity of total and ammonifiers microflora; therefore it belongs to the transitive moss-grass peat type.

Pollen diagrams belong to the middle balcanic pre-mountainous type from this whole peat-bog.

LITERATURA

- Bogdanović M., Gigov A., Tešić Ž., Todorović M. i Stojiljković B. (1973): Prešterska tresava i osobine njenog treseta. — Zbornik I kongresa ekologa Jugoslavije, Bgd, 65-66.
- Bogdanović M., Gigov A., Tešić Ž., i Todorović M. (1973): Vlasinska tresava i osobine njenog treseta. — Zbornik I kongresa ekologa Jugoslavije, Bgd, 66-67.
- Gigov A. (1966): Tipovi polenovih dijagrama na teritoriji Jugoslavije posle ja, Bgd, 7, 21—30.
- Gigov A. (1966): Tipovi polenovih dijagrama na teritoriji Jugoslavije posle virmkog glacijala. — Ljubljana, izvod iz doktorske disertacije (1963).
- Jakšić Vojna (1960): Puferizacioni kapacitet tresetnih tala u Bosni i Hercegovini. — Sarajevo, doktorska disertacija.
- Jakšić Vojna (1969): O nekim bitnim osobinama različitih lokaliteta tresetnih tala u Bosni i Hercegovini. — Zemljište i biljka, Bgd, 18 (1/3), 123—134.
- Stefanović V. (1958): O novom nalazištu maljave breze (*betula pubescens*) u Bosni i Hercegovini. — Narodni šumar, Sarajevo, 12 (1/2), 72—81.
- Stefanović V. i Sokač Ana (1962): Fitocenoza bijelog bora i maljave breze na rubu tresetišta kod Han Krama (*Pineto-Betuletum pubescentis* Stef). — Naučno društvo BiH, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, Radovi, 19 (5), 97—126.
- Tešić Ž., Todorović M. i Bogdanović V. (1966): Prilog poznavanju stepena razloženosti i nekih korelativnih pokazatelja treseta u Livanjskom polju. — Zemljište i biljka, Bgd, 15 (3), 353—363.

- Tešić Z. et Todorović M. (1966): Les propriétés microbiologiques des tourbes yougoslaves. — C. R. VIII Congr. Intern. Soil Sci, Bucuresti, 3 (5), 579—588.
- Tešić Ž., Bogdanović M., Todorović M. i Gigov A. (1969): Tresava »Crveni potok« na planini Tari i osobine njenog treseta. — Ekologija, Bgd, 4 (2), 149—163.
- Tešić Ž., Bogdanović M., Todorović M., Gigov A. i Tančić Nada (1972): Tresave Kopaonika i osobine njihovih treseta. — Zemljište i biljka, Bgd, 21 (1), 113—126.
- Todorović M. i Bogdanović V. (1967): Prilog proučavanju najčešćih gljiva treseta iz nekih planinskih tresava. — Mikrobiologija, Bgd, 4 (1), 105—110.

