

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

YU ISSN 0351-9147



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE
ET LIGNI PRAEFABRICANDI
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY
AND WOODWORKING
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XXVIII — XXIX

BEOGRAD

1987.

INSTITUT ZA SUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
XXVIII — XXIX

BEOGRAD
1987.

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MILKA PENO

Redakcioni odbor:

Dr Milutin Jovanović, naučni savetnik,
Dr Radenko Lazarević, naučni savetnik,
Mr Srđan Tanasković, istraživač-saradnik
Ing. Pavle Čuković, stručni savetnik,
Ing. Milutin Topalović, stručni savetnik

Urednik — lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Naslovna strana:

Proces sušenja kultura
Pinus nigra na Zlatiboru,
1987. godine

(Foto: M. Peno)

Štampanje ove publikacije
sufinansirala je Republička zajednica
nauke Srbije

Uredništvo: Beograd, Kneza Višeslava br. 3

Stampa: Zavod za kartografiju „GEOKARTA“, Beograd, Bul. voj. Mišića 39

S A D R Ž A J

M. Topalović, B. Vučković:		
NEKI EKOLOSKI ASPEKTI SUSENJA PINUS NIGRA ARN. U ZAPADNOJ SRBIJI --		5
Some ecological aspects of black pine dying in western Serbia -- -- -- -- --		17
Vlatko Bratić:		
ISTRAŽIVANJE STANJA I RAZVOJNIH KARAKTERISTIKA KULTURA CRNOG BORA		
ZAHVACENIH SUSENJEJEM -- -- -- -- --		19
Study of state and development characteristics of dieback-sticken black pine plantations		54
Milka Peno:		
VERTICILIOZNA INFEKCIJA SUDNOG SISTEMA KAO FAKTOR EPIDEMIJSKOG SU-		
SENJA KULTURA I SUMA PINUS NIGRA ARN. -- -- -- -- --		55
Verticillious infection of vascular system as a factor of epidemic dieback of black pine		
plantations and forests -- -- -- -- --		64
M. Dražić, M. Ratknić, V. Čokeša:		
ISTRAŽIVANJA PREPOZNTALJIVLIJIH PARAMETARA ZA KLASIFIKACIJU TIPOVA IZ-		
DANACKIH SASTOJINA PO STEPENU DEGRADIRANOSTI KAO OSNOVE IZBORA OP-		
TIMALNIH MELIORATIVNIH MERA -- -- -- -- --		65
Investigation of more evident parameters for classification of coppice types by degradation		
level, as the basis for selection of optimal melioration measures -- -- -- -- --		85
Lj. Marković, D. Marković:		
ISPITIVANJE POGODNOSTI SUPSTRATA ČIJA JE ORGANSKA KOMPONENTA STELJA		
IZ NASIH SUMA ZA PROIZVODNJU SADNICA PANCICEVE OMORIKE U DUNEMANO-		
VIM LEJAMA -- -- -- -- --		87
Suitability of substrata with the organic Htter component from our forests for growing		
serbian spruce seedlings in Dunemann-beds -- -- -- -- --		96
Dragana Dražić:		
POLIVALENTNOST FUNKCIJA ZELENIH POVRŠINA OKO INDUSTRIJSKIH I RADNIH		
OBJEKATA NA PRIMERU TAMNAVSKIH POVRŠINSKIH KOPOVA REIK „KOLUBARA“		97
Polyvalent functions of green areas around industrial and working buildings in REIK		
„Kolubara“ -- -- -- -- --		109
Dobrivoje Todorović:		
RELASKOPSKI UZORAK UKUPNE TEMELJNICE KAO OSNOVA ZA PROCENU INVEN-		
TARA PREBIRNE SASTOJINE -- -- -- -- --		111
Relasopic sample of total basal area, basis for estimation of selection stand inventory		118
M. Topalović, B. Vučković, Z. Toković:		
SUMSKA ZEMLJISTA I FITOCENOZE POBIJENIKA I BIĆA U JUGOZAPADNOJ SRBIJI		119
Forest soils and phitocenoses of Pobjenik and Bić in sout-western Serbia -- -- -- --		164

M. Ratknić, M. Dražić, V. Bratić:	
PRIVREMENE DVOULAZNE ZAPREMINSKE TABLICE ZA DOGLAZIJU — PSEUDOTSUGA MENZIESII (MIRBEL.) FRANCO — — — — —	165
Temporary two-inlet volume tables for Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb./Fr.)	169
B. Vučković, M. Topalović:	
PRILOG POZNAVANJU SISTEMATIKE HRASTOVIIH I BOROVIH ŠUMA NA SERPENTINIMA SRBIJE (Prethodno saopštenje) — — — — —	171
Contribution to the studies of oak and pine forest systematics on the serpentines of Serbia	177
Ljubisav Marković:	
PRILOG PROUČAVANJU STEPENA NASLEDNOSTI FIZICKIH OSOBINA BUKVE (FAGUS MOESIACA/DOMIN/MALY/CZECZ.) — — — — —	179
Contribution to the study of degree of heritability of physical qualities of beech (Fagus moesiaca/Domin/Maly/Czecz.) — — — — —	186
N. Veselinović, D. Marković, M. Peno, A. Mančić:	
MIKROBIOLOŠKE I HEMIJSKE OSOBINE PRIRODNO KOMPOSTIRANE KORE LISCARSKIH VRSTA DRVEĆA NA DEPONJI U FABRICI CELULOZE I PAPIRA „MATROZ” — — — — —	187
Microbiological and chemical characteristics of the composted bark of broadleaved trees	194
M. Peno, N. Veselinović, A. Mančić:	
INHIBICIONO DELOVANJE HUMIFICIRANE KORE LISCARA NA GLJIVE PROUZROKOVACE POLEGANJA PONIKA — — — — —	195
Inhibitory effect of the humified bark of broadleaved trees to the fungi provoking damping of saplings — — — — —	204
M. Ratknić, M. Dražić, V. Bratić:	
PRIVREMENE DVOULAZNE ZAPREMINSKE TABLICE ZA BOROVAC (PINUS STROBUS L.) — — — — —	205
Temporary two-inlet volume tables for eastern white pine (Pinus strobus L.) — — — — —	208
D. Vilotić, D. Kitić, A. Mančić, R. Marović:	
PRVI REZULTATI U PROIZVODNJI SADNICA BELOG DUDA (MORUS ALBA L.) U CILJU NJEGOVE ŠIRE REPRODUKCIJE KAO BAZA ZA RAZVOJ SVILARSKE INDUSTRIJE — — — — —	209
First results in production of white mulberry seedlings, as the basis for silk industry development — — — — —	217
R. Marović, D. Minić:	
PRILOG POZNAVANJU STANJA GUBARA NA STALNIM OGLEDNIM POLJIMA U SUMADIJI — — — — —	219
Contribution to the study of the state of gypsy moth on permanent test plots in Sumadija	230
D. Dražić, D. Ilić:	
DENDROFLORA PARKOVSKIH POVRSINA STAROG I BELOG DVORA NA DEDINJU — — — — —	231
Dendroflora of the park surrounding old and white court on Dedinje — — — — —	251
M. Dražić, M. Ratknić, V. Čokeša:	
ANALIZA STANJA I RAZVOJA KULTURA MOLIKE (PINUS PEUCE GRIS.) NA STANIŠTU PLANINSKE BUKVE KOD KATIĆA — — — — —	253
Analysis of state and development of plantations of balkan pine (Pinus peuce Gris.) on the site of mountainous beech — — — — —	260

Oxf 181.22:174.7 Pinus nigra (497.11-15)

**NEKI EKOLOŠKI ASPEKTI SUŠENJA PINUS
NIGRA Arn. U ZAPADNOJ SRBIJI**

Milun Topalović
Branimir Vučković

1. UVOD

Ovogodišnja pojava fizioloških oštećenja, smanjenja produktivnosti i konačno sušenja crnog bora uočena je samo na primarnim staništima ove vrste u zapadnoj Srbiji, jedrim krečnjacima i ultrabazičnim stenama. Na supstratima koji ne predstavljaju prirodna staništa crnog bora (sedimenti vulkanogenosedimentne formacije, paleozojski škriljci, sedimenti mačkatske abrazione površi, i dr.), značajnija pojava sušenja nije zabeležena u veštački podignutim sastojinama bora koje reprezentuju različite pedološko-geomorfološke uslove. Uočavanje nejednakog intenziteta sušenja na nivou najgrubljih jedinica litološke podele-pojedinih grupa matičnih supstrata, upućuje na zaključak da bi ova pojava mogla biti ekološki uslovljena.

Na ekološku uslovljenost sušenja sugerira i različito reagovanje bora prema ovoj pojavi u okviru ceno-ekološkog niza borovih šuma na ultrabazičnim stenama kompleksa Zlatibora. Doprinos navedenoj tezi daje, u izvesnoj meri, i ponašanje belog bora, koji zbog poznatih prelaznih fitogeografskih odnosa i uticaja mezijske oblasti nema značajnije prisustvo na području zapadne Srbije, osim na Zlatiboru. Sastojine ove vrste odražavaju mezofilnije ili skoro najmezofilnije životne uslove u okviru ceno-ekološkog niza borovih šuma, i u njima pojave sušenja skoro da nisu zapažene.

Milun Topalović, dipl. inž., stručni savetnik; Branimir Vučković, dipl. inž., viši stručni saradnik, Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd, Kneza Višeslava 3.

*) Rad je saopšten na Savetovanju: „Pojava i uzroci sušenja šuma”, održanom u Vrnjačkoj Banji 29—30. oktobra, 1987. godine.

Sušenje šuma je objašnjeno ekološkim uzrocima najčešće se dovodi u vezu sa negativnim spajanjem klimatskih uslova, odsustvom padavina i povišenjem temperature, koji svojim pesimalim dejstvom znatno prevazilaze klimatski prosek. U radu Miletića (1958) izneto je mišljenje, pozivajući se na rezultate analognih istraživanja u Francuskoj, da osnovni uzrok sušenja bukovih šuma Južnog Kučaja treba tražiti u promenama makroklimе, u smislu povećane aridnosti. Rezultati istraživanja klimatskih promena u periodu od 70 godina za isto područje pokazali su prema Bunuševcu i Koliću (1959) da u promenama makroklimе (u pravcu povećane aridnosti) ne treba tražiti osnovni uzrok pojave suhovernosti bukve. Specifičan karakter makroklimе, u periodičnim kolebanjima od vlažnije ka suvljoj, prema ovim istraživanjima, može da ima uticaj na pojavu sušenja u narušavanju mikrolimatskih odnosa u sastojinama prekidanjem njihovog normalnog sklopa, ali samo na plitkim zemljištima formiranim na zoogenim krečnjacima sevroistočne Srbije, na kojima su pojave sušenja jedino registrovane.

I kod pretežno azonalnih hrastovih posavskih i donjopodravskih šuma u objašnjenju primarnih uzroka njihovog sušenja težište se sa biotičkih uzroka (Manojlović, 1927, Đorđević, 1927) prenosi na ekološke faktore. Prateći uticaj klimatskih kolebanja Vajda (1948) kao osnovne uzroke sušenja hrastovih šuma navodi povećan broj odnosno prisustvo nizova suvih vegetacionih perioda. Ekstremne prilike padavina nisu mogle ostati bez uticaja na režim podzemnih voda, koje Dekanić (1962) ističe kao osnovni edafski faktor pojave i uspevanja šumskog drveća u nizijskim posavskim šumama.

Smanjenje porasta u visinu kao kompleksni pokazatelj pogoršanih životnih prilika i kao posledicu toga smanjenu otpornost prema biotičkim uticajima, pokazuju i termofilne zajednice crnog bora područja pseudomakije (*Coccifero-Carpinetum orientalis pinetosum pallasianae* (R u d.) emend E m) razvijene u submediteranskom klimatskom području na jako plitkim zemljištima na škriljcima (E m, 1960).

Skorija masovna propadanja četinarskih vrsta, među njima i kultura crnog bora podignutih u pojasu gruzijskog hrasta područja istočne Gruzije izazvana su prema Hidašeliju (1987) produženom zimsko-prolećnom sušom 1982/83. godine. Rezultati ovih istraživanja pokazali su bezperspektivnost podizanja kultura borova na malo moćnim skeletnim zemljištima na škriljcima i peščarima i ukazali na prednost lišćarskih vrsta u razmatranim i sličnim uslovima.

Uočene pojave interakcije ekoloških faktora, a naročito zapažanja i zakonitosti u kompleksu borovih šuma Zlatibora, gde su i vršena proučavanja, kao i ponašanje šumskih kultura na kompleksima gde su šume borova nekada bile šire zastupljene, nametnule su potrebu razmatranja ekoloških činilaca kao mogućih primarnih uzroka sušenja.

2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

2.1. Klimatski odnosi u poslednjim godinama kao potencijalni primarni uzrok sušenja

Uticaj klimatskih uslova je analiziran na osnovu klimatskih elemenata za stanicu Zlatibor — Palisad (1030 m). Podaci za period 1984—1987. (zaključno sa 1. 9. 1987) su upoređivani sa višegodišnjim prosekom (1951—1975), a odstupanja meteoroloških podataka u periodu osmatranja od višegodišnjeg proseka prikazana su tabelarno.¹⁾

Sigurno je da podatke o temperaturnim prilikama u proteklim godinama treba oprezno komentarisati. Za ovo se zalaže i Hidašeli (1987) ističući nedovoljnu vezu između rasta i razvoja drvenastih biljaka i vrednosti srednjih mesečnih temperatura. Bolji pokazatelji po mišljenju autora, sa suštinskim značajem, su dekadne ili analize dnevnih temperatura, pri čemu se u konkretnim uslovima Istočne Gruzije pokazalo, suprotno očekivanjima, da niske zimske ili ranoprolećne temperature nisu primarni uzrok sušenja bora. Podaci iz tabele 1 pokazuju da bi veći ekološki značaj mogli imati po 1 odnosno 2 topla meseca u početku vegetacije 1985. i 1986. godine. Ekstremno tople prilike u julu 1987. godine, povezane su sa nedostatkom padavina, mogle bi se povezati sa opštim nepovoljnim prilikama klime u prošloj godini.

TEMPERATURE VAZDUHA
1984 — 1987.

Tabela 1.

Godine	M E S E C I												God. vred.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1984.	-1,2	-2,8	-0,6	4,7	11,8	13,3	14,9	15,0	13,5	10,4	4,0	-2,0	6,8
1985.	-6,6	-5,6	2,4	7,1	13,5	12,9	17,3	17,9	13,0	7,7	2,5	1,8	7,0
1986.	-2,1	-4,7	1,7	9,5	13,2	13,5	15,4	18,2	13,4	8,0	3,0	-2,8	7,2
1987.	—	—	—	6,8	9,9	15,4	19,3	16,4	—	—	—	—	—

¹⁾ Kvalitativna karakterizacija je izvršena po metodi Vujevića (1956). Svi meseci sa odstupanjima manjim od jedne standardne devijacije označeni su kao normalni, a meseci sa odstupanjima između vrednosti jedne i dve standardne devijacije označeni su kao topli ili hladni, odnosno suvi ili vlažni. Odstupanja veća od vrednosti dve standardne devijacije okarakterisana su kao vrlo vlažna ili vrlo suva, odnosno vrlo topla ili vrlo hladna.

VIŠEGODIŠNJI PROSEK (25 GODINA)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God. vred.
-3,4	-1,7	1,8	6,6	11,3	14,8	16,5	16,9	13,4	8,1	3,7	-1,1	7,2

ODSTUPANJE OD VIŠEGODIŠNJEG PROSEKA

Mes. poG	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God. vred.
	1984.	+2,2	-1,1	-2,4	-1,9	+0,5	-1,5	-1,6	-1,9	+0,1	+2,3	+0,3	-0,9
1985.	-3,2	-3,9	+0,6	+0,5	+2,2	-1,9	+0,8	+1,0	-0,4	-0,4	-1,2	+2,9	-0,2
1986.	+1,3	-3,0	-0,1	+2,9	+1,9	-1,3	-1,1	+1,3	0,0	-0,1	-0,7	-1,7	0,0
1987.	—	—	—	+0,2	-1,4	+0,6	+2,8	-0,5	—	—	—	—	—

KARAKTER ODSTUPANJA

Mes. God.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	1984.	n	n	h	h	n	h	h	h	n	t	n
1985.	h	h	n	n	t	h	n	n	n	n	n	t
1986.		n	n	n	t	t	h	h	n	n	n	n
1987.	—	—	—	n	n	n	T	n	—	—	—	—

n — normalan (manje od $M \pm s$), t — topao, h — hladan (od $M \pm S$ do $M \pm 2 S$),

T — vrlo topao, H — vrlo hladan (veće od $M \pm 2 S$)

Veću pažnju privlače podaci o padavinama kao varijabilnijem klimatskom elementu (tabela 2). Ekstremne vrednosti padavina u toku vegetacije nemaju sve analizirane godine već 1985. i naročito 1986. godina. U 1987. godini dva uzastopna meseca imaju karakter sušnih meseci, tako da se može govoriti i o nizu sušnih meseci. Posebno je karakterističan primer septembra 1987. godine koji sa sumom padavina od 5,2 mm predstavlja apsolutni minimum u periodu 1951—1987. godine.

Bolje objašnjenje uticaja padavina daju nizovi sušnih dana za koje se vezuje i rashodovanje vode iz zemljišta (tabela 3). U ovom području

SUME PADAVINA

Tabela 2.

Godina	M E S E C I												God. suma
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1984.	133,1	95,6	88,4	88,2	112,5	53,6	75,8	74,3	42,4	77,7	71,4	26,6	939,6
1985.	112,3	83,0	49,2	140,9	70,7	100,1	50,1	136,7	26,9	51,5	192,8	33,8	1048,0
1986.	85,6	129,2	58,7	62,2	101,0	132,8	143,1	34,9	5,2	73,4	38,1	63,2	927,4
1987.	—	—	—	90,6	164,0	59,9	42,0	114,0	—	—	—	—	—

VIŠEGODIŠNJI PROSEK (25 GODINA)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God. suma
54	55	58	69	102	98	94	78	79	78	79	66	908

ODSTUPANJA OD VIŠEGODIŠNJEG PROSEKA (mm)

God.	Mes.												God. suma
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1984.	+79	+41	+30	+19	+10	-44	-18	-4	-37	0	-8	-39	+32
1985.	+58	+28	-9	+72	-31	+2	-44	+59	-52	-26	+114	-32	+140
1986.	+32	+74	+1	-7	-1	+35	+49	-43	-74	-5	-41	-3	+19
1987.	—	—	—	+22	+62	-38	-52	+36	—	—	—	—	—

KARAKTER ODSTUPANJA

God.	Mes.											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1984.	V	v	n	n	n	n	n	n	n	n	n	s
1985.	V	v	n	V	n	n	s	v	s	n	V	s
1986.	v	V	n	n	n	n	v	s	s	n	s	n
1987.	—	—	—	n	v	n	s	n	—	—	—	—

n — normalan (manji od M+S), s — suv, v — vlažan (M±2 S)

S — vrlo suv, V — vrlo vlažan (veće od M±2 S)

Tabela 3.

NIZOVI SUŠNIH DANA (NAJMANJE 10 DANA SA PDAVINAMA
MANJIM OD 1,0 mm)

Godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1984.								29—10 (13)		31—15 (16)	29—14 (16)	
1985.							19—2 (15)		11—12 (32)		28—19 (22)	
							9—26 (18)					
1986.			6—18 (13)				23—5 (14)	27—26 (31)	10—19 (10)		29—16 (18)	
			28—9 (13)				15—25 (11)		28—8 (11)		6—27 (22)	
1987.								30—20* (22)				

* podaci do 20. 9. 1987. godine

beskišni nizovi obično započinju u drugoj polovini godine. U periodu 1984—1987. posebno se ističe prošla godina sa 5 beskišnih nizova, jedan u početku i čak 4 skoro uzastopna niza beskišnih dana u toku vegetacije. Ova-ko velika neravnomernost i odsustvo padavina u toku i na kraju jedne ve-getacije, morala se odraziti na prekid produkcije drvene mase i pojave sušenja u narednoj vegetaciji, o čemu zaključuje i Burlica (1980).

S obzirom da za vreme trajanja beskišnog niza zemljište ne obnavlja svoje rezerve pristupačne vode, to zbog nedovoljne snabdevenosti vodom dolazi do promenljivog intenziteta transpiracije drveća u različitim delo-vima krune. Najkasnije dolazi do smanjenja transpiracije na vrhu stabala, zbog čega dehidratisanost i proces sušenja i kod inače hidrostabilnog bora često počinje baš u ovom delu krune. Pojave suhovrsnosti su uočljive u mlađim i srednjodobnim borovim šumama lošijih stanišnih prilika (Seslerio-Pinetum, Gajić et al. 1954, Euphorbio-Pinetum nigrae Jov. (1959) 1972, Cotino-Pinetum, Fuk. 1969, odnosno u kulturama bora podignutim na staništima sekundarnih zajednica ekstremno ksero-termnog karaktera (Poo Molinerii-Plantaginetum holostei, Z. Pavl. 1951, Festuco sulcatae-Potentiletum Zlatiborensis, Z. Pavl., 1951), pa i na nekim mikro-staništima u okviru zajednice šireg ekološkog dijapazona Koelerio-Dantho-nietum alpinae, Z. Pavl. (1955) 1974.

2.2. Značaj cenoloških odnosa

Kao trajni stadiji vegetacije, uslovljeni pedo-orografski, borove šume Zlatibora su prvobitno opisane u okviru jedinstvene makroasocijacije *Pinetum nigrae — silvestris*, Z. Pavl. (1951). Za detaljnije raščlanenje vegetacije i vegetacijskih odnosa neophodna je mikrosintaksonomska diferencijacija asocijacijskih kompleksa, pri kojoj je, za neka područja prvobitna zajednica *Pinetum nigrae silvestris* raščlanjena na niz asocijacija jasnih individualnosti (Stefanović et al., 1977). Jedan takav pokušaj mikrosintaksonomske podele borovih šuma u cilju njihovog cenoekološkog diferenciranja izvršen je za prilike Srbije od N. Jovića i Z. Tomić (1985).

U cilju proučavanja intenziteta sušenja na delovima 3 lokaliteta (Čavlovac, Palisad, Šargan), utvrđene su kao karakteristične sledeće fitocenozе iz sveze *Orno-Ericion serpentinum Ht apud Krause et Ludwig 1957*:

- 1) *Euphorbio glabriflorae — Pinetum Jov. 1972*
- 2) *Cotino — Pinetum nigrae Fuk. 1969.*
- 3) *Seslerio — Pinetum nigrae Gajić et al. 1954*
- 4) *Erico — Pinetum nigrae (Z. Pavl. 1951) Jov. 1972*
- 5) *Quercu — Pinetum Z. Pavl. 1964*
- 6) *Erico — Pinetum silvestris serpentinum Stef. 1963.*

Staništa i šume navedenog niza mogu se posmatrati kao delovi hijerarhijskog sistema u kome svaka ekonomska, potencijalno ekonomska ili potencijalno zaštitna šumska površina ima svoje mesto, a takođe se može uspostaviti veza između članova ovog niza i intenziteta sušenja. Zajednice u kojima je crni bor u cenološkom optimumu, gde je zbog ekstremno nepovoljnih ili nepovoljnih edafskih uslova odnosno nepovoljnih uslova reljefa zaštićen od konkurencije mezofilnijih vrsta, spadaju u red ugroženih. Ugroženost je najveća u okviru taksona gde je ekološko-proizvodni potencijal staništa najniži (*Euphorbio glabriflorae — Pinetum, Cotino Pinetum, Seslerio — Pinetum nigrae*). Poslednja zajednica u ovom nizu (*Seslerio — Pinetum nigrae*) je sa manjim stepenom sušenja u odnosu na predhodne dve zbog nešto povoljnijih lokalnih uslova.

Pomeranjem ka terminalnim fazama razvoja (*Erico — Pinetum nigrae*), i prelaskom u cenološki nestabilne, prelazne zajednice (*Quercu — Pinetum*) boljih proizvodnih sposobnosti, pojave sušenja su, zavisno od razvoja zemljišta i lokalnih uslova ili pojedinačne-retke, ili potpuno izostaju.

Posebno mesto zauzimaju sekundarne travne formacije sindinamski vezane za borove ili hrastove šume kao potencijalno manje ili više izmenjena šumska staništa na kojima su vršena pošumljavanja. Za područje Zlatibora su od velikog značaja ekološki i singenetski tesno povezani brd-

sko-planinski pašnjaci tipa *Poo molinieri* — *Plantaginetum holostei* Z. P a v l. 1951 i *Festuco sulcatae* — *Potentiletum zlatiborensis* Z. P a v l. 1951. Ove dve zajednice velikog rasprostranjenja se nalaze u singenetskoj vezi sa kserotermnim brdskim livadama *Koelerio* — *Danthonietum alpinae* Z. P a v l. (1955) 1974.

Žarišni karakter sušenja je moguć u kulturama podignutim na naj-suvljoj travnoj grupaciji *Zlatibora*, *Poeto molinieri* — *Plantaginetum holostei* i njoj ceno-ekološki bliskoj *Festuco sulcatae* — *Potentiletum zlatiborensis*. Pri tome rast, razvoj i fiziološka stabilnost kultura promenljivo variraju i stoje u vezi sa stepenom degradacije pašnjaka. Maksimalna degradacija ovih srodnih asocijacija suvih staništa je sa potpunim neuspehom već u prvim godinama posle sadnje. Na jednom delu ovih površina, čak i na zaravnima, izloženim vetrovima, opravdano se može postaviti pitanje o perspektivi borovih kultura i u ekonomskom i u zaštitnom smislu.

Stalni proces degradacije i nemogućnost da se postigne puni razvitak u ceno-ekološkom pogledu opravdavaju ekstremni ksero-termni položaj ovih zajednica i njihovo mesto u vegetaciji stenjaka reda *Halacsyetalia sendtneri* R. St. 1970.

Primer borovih kultura u okviru zajednice *Koelerio-Danthonietum alpinae* pokazuje manji uticaj klimatskih ekstrema u sastojinama sa većim stepenom razvoja zemljišta. Zajednica ima karakter suve brdske livade razvijene na eutričnim rankerima ili kombinacijama rankera i eutričnog kambisola. Kod ocene sušenja na ovim površinama mora se uzeti u obzir širi ekološki dijapazon zajednice koji proističe iz singenetske veze i postojanja brojnih prelaza ka pomenutim zajednicama stenjaka, naročito ka zajednici *Festuco sulcatae* — *Potentiletum zlatiborensis*.

Proučavanja ultrabazičnog kompleksa *Stolova* (M. T. et B. V., 1987) pokazali su da preostali primarni biljni pokrivač pripada, najvećim delom, asocijaciji *Potentillo albae-Quercetum petraeae* (Z. P a v l. 1951) Ht, 1959, sa brojnim nižim sintaksonima. Raščlanjenje nešto skraćenog ceno-ekološkog niza sekundarnih formacija *Stolova*, odnosno njihovih degradacionih faza, koje su iz praktičnih razloga provizorno naznačene, pokazuje vrlo velika ili velika ograničenja i otežano korišćenje za šumske kulture u sledećim slučajevima: *Poo molinieri* — *Plantaginetum holostei* Z. P a v l., *Sedum serpentini-Festuca sulcata-Chrysopogon gryllus*, *Festuca pseudoovina-Lassiagrostis callamagrostis*, *Festuco-Chrysopogonetum drylli*, *Carex halleriana-Euphorbia glabriflora*, *Brometo-Chrysopogonetum grylli* T a t i ć i *Carex halleriana-Danthonia alpina*. Sa znatno manjim ograničenjima ili bez rizika u pošumljavanju mogu se koristiti površine pod zajednicama — degradacionim stadijuma: *Festucetum panniculatae* Ht., *Koelerio-Danthonietum alpinae* Z. P a v l., *Chrysopogonetum grilli* i *Danthonia alpina* *Chrysopogon gryllus*.

U okviru navedenih sekundarnih formacija sa većim stepenom ograničenja za korišćenje kao šumske kulture razvijena su pretežno plitka zemljišta iz humusno-akumulativne klase, ili kombinacije litosol — ranker.

2.3. Uticaj osobina zemljišta

Prikazivanje pedogenetskih jedinica vezano je za brojne dileme i pitanja, naročito u slučajevima kada male vrednosti potencijalne evapotranspiracije i velike godišnje sume padavina, a time i postojanje vlažnog perioda u toku cele godine, na osnovu klimadijagrama, ne opravdavaju stvorenu netačnu predstavu o znatnim rezervama vode u zemljištu. To dolazi do izražaja i kod prikazivanja osobina kserotermnih zemljišta iz klase nerazvijenih (A)—C i humusno-akumulativne A — C klase na ultrabazitima. U tom slučaju se neka rešenja iz aktuelne klasifikacije zemljišta (Škorić et al., 1973) nepovoljno odražavaju na međusobna razgraničenja sirozema i rankera, a i na osobine ovih zemljišta, koje su u ekološkom pogledu najvažnije, a čije su promene veoma značajne.

Većina navedenih pitanja aktuelizovana je u istraživanjima zemljišta centralnog dela Zlatiborskih suvata (Antonović et al. 1984) u kojima je utvrđeno prisustvo humusno-silikatnih (ranker) zemljišta plićih od 20 cm na 97% pašnjačkih površina.

Čini se da je u ovom slučaju celishodnije promeniti red veličina u klasifikaciji zemljišta i zemljišta A — C stadije na nivou nižih sistematskih jedinica (varijeteta) prikazati na osnovu dubine soluma, a ne na osnovu promena u vrsti kontakta. Ovo stoga, jer se pokazalo na osnovu proučavanja ovog tipa na brojnim ultrabazičnim masivima (Suvobor, Maljen, Stolovi, Ozren, Revuša, Koznica) da su kod ove stadije prostorne promene kontakta sa podogom vrlo česte, a na primeru Zlatibora pojave sušenja bolje se podudaraju sa promenom dubine, nego sa promenom pedosistematske jedinice.

Zemljišta u prirodnim šumama bora proučavana su u okolini lugarnica Čavlovac i Šargan. Veličina proučenih površina iznosi 200—400 ha. U pedološkom pokrivaču prisustvuju čisti areali rankera (češći kod suvljih borovih šuma) ili kombinacije tipa niza ranker-eutrični kambisol (prevladujuće kod cenološki nestabilnijih jedinica). U okviru najsuvljih borovih šuma (Cotino-Pinetum, Euphorbio glabriflorae — Pinetum) javlja se ranker u asocijaciji sa litosolom.

Sušenja u prirodnim šumama se uočavaju na partijama plićih zemljišta (do 20 cm) i na izloženim položajima, u već pomenutim cenološkim jedinicama veće ugroženosti. Ređe pojave pojedinačnih sušenja su moguće i pri solumu zemljišta 20—40 cm, ali u uslovima gde je evidentno isušivanje zemljišta.

Težište u proučavanju zemljišta stavljeno je na kulture bora, polazeći od pretpostavke da su podizane pretežno u nepovoljnim pedološkim uslovima, na šta upućuje zastupljenost bonitetnih klasa zemljišta goleti (Antonović et al., 1984). Proučavanja su izvršena na primernim površinama osnovanim u kulturama koje reprezentuju jak intenzitet sušenja (stanište sekundarne zajednice *Poo molinieri-Plantaginetum holostei*), srednji intenzitet (stanište sekundarne zajednice *Festuco sulcatae-Potentiletum zlatiborensis*) i dve površine bez značajnijih pojava sušenja (staništa *Quercu Pinetum* i *Erico-Pinetum*). Osnovne karakteristike zemljišta prikazane su tabelarno (tabela 4).

Tabela 4.

OSOBI NE ZEMLJIŠTA PRIMERNIH POVRŠINA²

Red. br.	Mesto-stanište	Tip zemljišta	Dubina cm	Ukupna glina %	Količina humusa %	Retencija vode		Voda pristupačna biljkama Vol. %	Kapac. pristupač. vode m ³ /ha
						0,33 bara	15 bara		
1.	Palisad-Orovica (Poo molinieri-Plantaginietum holostei)	ranker	min. 5 max. 25 sr. 12	min. 13,5 max. 23,0 sr. 19,2	min. 4,83 max. 15,22 sr. 7,71	30,48	20,08	10,40	124,8
2.	Palisad-Orovica (Querco-Pinetum)	posmeđeni ranker	min. 27 max. 59 sr. 44	min. 24,4 max. 36,4 sr. 27,1	min. 5,61 max. 9,67 sr. 7,81	27,90	15,68	12,22	537,7
3.	Šargan (Festuco sulcatae-Potentiletum Zlatiborensis)	ranker	min. 5 max. 34 sr. 17	min. 26,8 max. 34,8 sr. 31,2	min. 9,01 max. 22,37 sr. 13,70	44,82	31,99	12,83	218,1
4.	Šargan (Erico Pinetum)	posmeđeni ranker	min. 34 max. 47 sr. 42	min. 37,0 max. 37,8 sr. 37,4	min. 9,02 max. 11,88 sr. 10,38	40,46	23,78	16,68	700,6

²) Dubina zemljišta je određivana iz 36 sondiranja na 2500 m² površine.

Za rankere sa regolitičnim kontaktom utvrđivana je ukupna dubina soluma.

Za ostala određivanja uzeti su uzorci iz po 6 sondi.

Podaci iz tabele pokazuju da i u okviru jedne iste evolucione stadije postoje značajne razlike u pogledu osnovnih parametara koji određuju potencijalnu ekološku vrednost rankera u pogledu obezbeđenosti vodom. Na osnovu određivanja infiltracione sposobnosti, Antonović et al., (1984) nalaze da rankeri Zlatibora imaju veliku briznu upijanja vga, a time se lako prokvašavaju i brzo isušuju. Optimalni potencijal snabdevanja vodom se teško postiže i vezan je za meteorološke pojave, posebno za raspored padavina, i u većem delu vegetacije može doći do nesklada između prihoda i rashoda vode.

Prema sposobnosti zadržavanja pristupačne vode ovi rankeri se imaju označiti kao vrlo slabo sposobni, posebno rankeri sa vrlo plitkim rizosfernim slojem. Podaci sadržaja pristupačne vode u okviru ispitivanih lokaliteta vrlo dobro se podudaraju sa intenzitetom sušenja sastojina i njihovom produktivnošću.

Prema rezultatima ispitivanja rankeri zadržavaju od 12,5 mm do 70 mm pristupačne vode. Kako je prema studiji faktibiliteta „Zlatiborski suvati” (1984) godišnja vrednost potencijalne evapotranspiracije 593 mm, to znači da se deo nedostajuće vode mora nadoknaditi prokvašavanjem u toku vegetacije, odnosno da u slučaju dužih nizova sušnih dana zemljište može dostići vlažnost venjenja. I prema rezultatima Hidašelića (1987) pojave sušenja borova nastupaju u slučaju ako tokom zime i početkom proleća zemljišna vlaga, u najvećem delu tog perioda, oscilira između maksimalnog higroskopiciteta i tačke venjenja. Iz toga se može izvući zaključak da postojeće podatke statičnog posmatranja zemljišta treba dopuniti analizom dinamike vlažnosti, kojom bi se dopunili i podaci o ekološkoj vrednosti zemljišta.

3. ZAKLJUČCI

Ispitivanja izvršena u prirodnim borovim šumama i kulturama crnog bora na ultrabazitima Zlatibora pokazala su da primarni uzroci sušenja bora imaju svoju ekološku osnovu. Činjenica o razlikama u intenzitetu sušenja na nivou osnovnih jedinica litološke podele, uočena na različitim matičnim supstratima područja Zapadne Srbije, takođe ukazuje na ekološki karakter ove pojave.

Primarni uzrok sušenja treba tražiti u interakciji ekoloških faktora, koji se zakonomerno ispoljavaju u određenim ceno-ekološkim odnosima. Uočene su jasne razlike u intenzitetu sušenja u cenološkom nizu borovih šuma, kao i kod šumskih kultura podignutih na različitim i različito izmenjenim sekundarnim travnim zajednicama u okviru borovih i hrastovih šuma (*Pinetum silvestris-nigrae*, S. 1. i *Potentillo albae-Quercetum* S. 1.). Pojave sušenja zakonomerno variraju i sa promenama osobina zemljišta. U okviru istog evolucionog stadijuma osnovni uzroci koji utiču na pojavu sušenja izazvani su razlikama u kapacitetu pristupačne vode kod zemljišta različito moćnog rizosfernog sloja.

Kao jedan od zaključaka, nesumnjive praktične prirode, je da u korišćenju potencijalnih, ali izmenjenih staništa kitnjakovih i borovih šu-

ma na ultrabazičnim suptsratima Zapadne Srbije treba primeniti strožije bonitetne kriterijume. To podrazumeva, pre svega, preciznije određivanje pojma ekstremnog staništa, a za crni bor objektivnije definisanje njegove pionirske uloge. Pri vrednovanju zemljišta i izdvajanju kategorija terena-bonitetnih klasa za potrebe šumarstva, treba težiti približavanju i izjednačavanju kriterijuma u pogledu ograničenja koja postoje pri iskorišćavanju ovih zemljišta za livade i pašnjake. Osnovni kriterijum pri definisanju bonitetnih jedinica zemljišta treba da bude moćnost soluma.

Iz podataka ceno-ekološkog raščlanjenja šumskih područja na serpentinitima Zapadne Srbije, treba da proistekne inventarizacija staništa na kojima vrsta *Pinus nigra* Arn. nema većih izgleda ni kao ekonomska jedinica, ni kao zdravstveno stabilan šumski ekosistem. Ovim se dobijaju velike uštede povezane sa troškovima pošumljavanja i kasnije zdravstvene sanacije takvih površina.

LITERATURA

- Antonović, G. et al. (1984): Studija faktibiliteta „Zlatiborski suvati”, knjiga 4, pedološko-bonitetna studija.
- Bunuševac, T., Kolić, B. (1959): Klimatski uslovi Severo-Istočne Srbije i pojava sušenja stabala u njenim bukovim šumama. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 17, Beograd.
- Burlica, Č. (1980): Vodni režim najvažnijih tipova šumskih zemljišta Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, knjiga 23, sv. 1—2, Sarajevo.
- Dekanić, I. (1962): Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana, Glasnik za šumske pokuse, Šumarski fakultet, knj. 15, Zagreb.
- Dorđević, P. (1927): Uzroci sušenja naših hrastovih šuma, Šumarski list, Zagreb.
- Em, H. (1962): Šumske zajednice četinaru u NR Makedoniji, Biološki glasnik br. 15.
- Hidašeli, A. Š. (1987): Ekologo-fiziološki aspekti gibelu iskustvenih nasađenju hvounih pogod.
- Jovanović, N. Tomić, Z. (1985): Kompleks (pojas) termofilnih borovih tipova šuma u Srbiji, Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 64, Beograd.
- Kojić, M. (1987): Fiziološka ekologija kulturnih biljaka, Naučna knjiga, Beograd.
- Manojlović, P. (1927): Sušenje posavskih hrastika, Šumarski list, Zagreb.
- Miletić, Ž. (1958): Prilog poznavanju uzroka sušenja šume bukve na Južnom Kučaju, Šumarstvo, br. 3—4, Beograd.
- Pavlović, Z. (1951): Vegetacija planine Zlatibora, Zbornik radova SANU, Bgd.
- Stefanović, V. et al. (1977): Tipovi šuma crnog i bijelog bora u Bosni i Hercegovini, Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, knj. 20, sv. 1—2, Sarajevo.
- Skorić, et al. (1973): Klasifikacija tala Jugoslavije, Zagreb.

Vajda, Z. (1948): Utjecaj klimatskih kolebanja na sušenje hrastovih posavskih i donjodravskih nizinskih šuma, Institut za šumarska istraživanja NR Hrvatske, Zagreb.

*** (1984): Studija faktibiliteta „Zlatiborski suvati”, knjiga 2, Položaj, reljef, bioklimatske karakteristike, Beograd.

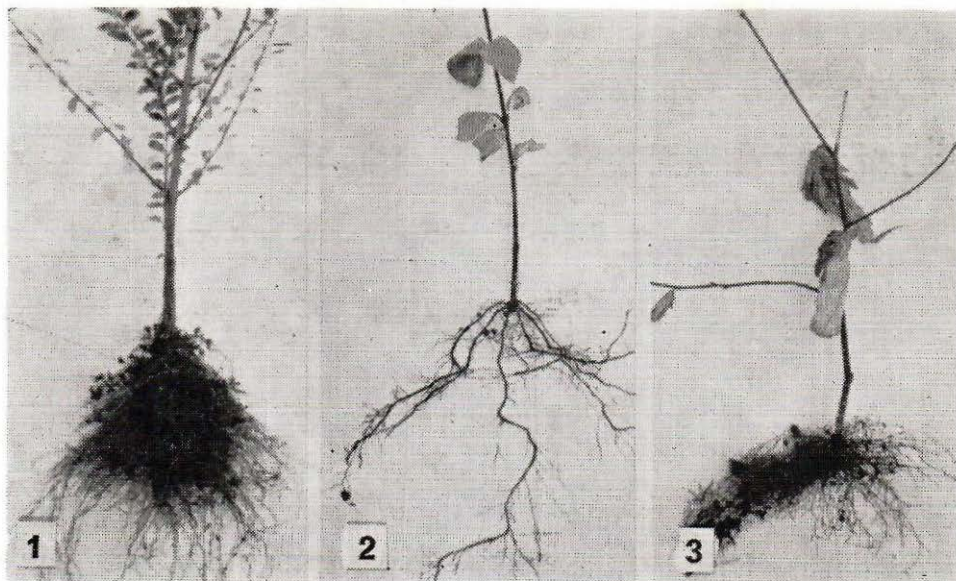
●

SOME ECOLOGICAL ASPECTS OF BLACK PINE
DYING IN WESTERN SERBIA

S u m m a r y

Investigations made in natural forests and plantations of black pine (*Pinus nigra* Arn.) on ultrabasites of the mountain of Zlatibor have shown that the primary causes of the present dieback should be searched in the interaction of ecological factors, which regularly appear in some ceno-ecological relations.

M. J.



Korišćenje korohumusa „MATROZ“ za ožiljavanje: 1. *Lonicera nitida*; 2. *Ligustrum vulgare*; 3. *Keria japonica*; 4. i 5. Bogato razvijen žilni sistem *Ligustrum vulgare* u korohumusu. (Orig.)

