



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.

ČEDOMIR BURLICA, NIHAD PROLIĆ\* i ZLATKO HAKL\*\*

## **PADAVINE U PODRUČJU TREBINJA I NJIHOV UTICAJ NA DEBLJINSKI PRIRAST ALEPSKOG I CRNOG BORA**

### **U V O D**

Produktivnost šumskih staništa zavisi od mnogih stanišnih i edafskih faktora. Jedan od vrlo značajnih faktora za produktivnost sastojina je i obezbijedenost zemljišta vodom. Međutim, vrlo je teško doći do podataka o obezbijedenosti zemljišta vodom, pa se zato vrlo često pribjegava iznalaženju drugih pokazatelja koji će zamijeniti ove podatke. Najčešće se vrše računski bilansiranja vode na osnovu meteoroloških podataka, a često se i padavine direktno stavljaju u korelacioni odnos sa prinosom (Shultz et al., 1970; Koch, 1958; Glock»Agarter, 1962; Vlahinić, 1966).

Kako su padavine za područje hercegovačkog krša jedan vrlo značajan i ekološki ograničavajući faktor (Đikić, 1957; Šunjić, 1957), to je u ovome radu, na osnovu analize padavina za stanicu Trebinje i njihovog odnosa prema debljinskom prirastu alepskog i crnog bora u kultu-rama kod Ivanjice, ocijenjena pogodnost padavina za procjenu produktivnosti staništa.

### **MATERIJAL I METOD RADA**

Za analizu padavina u području hercegovačkog krša odabrana je meteorološka stanica Trebinje. Analizom je obuhvaćen period od 1895—1970. godine, sa prekidima 1916—1925. i 1941—1950.

Analizirani su: učestalost javljanja (sume) godišnjih padavina, raspored mjesečnih padavina u prosječno vlažnoj godini, minimalne i maksimalne mjesečne padavine i dnevni maksimum padavina.

Tekući debljinski prirast u periodima od po 5 godina određen je na 40 stabala alepskog bora (*Pinus halepensis*), starosti 40 godina, 9 sta-

---

\* Šumarski fakultet, Sarajevo.

\*\* Poljoprivredni fakultet, Sarajevo.

bala alepskog bora, starosti 70 godina, i na 14 stabala crnog bora (*Pinus nigra*), iz kulture podignutih u zoni zajednice *Genisto Ericetum verticillatae pinetosum halepensis* (H-ić 57) na nadmorskoj visini 400—420 m, zapadne ekspozicije, nagiba 5—15°, G. J. »Trebinjska šuma«, odjeli 178, 179, 180 — šire područje Ivanjice (P r o l i ć, 1973).

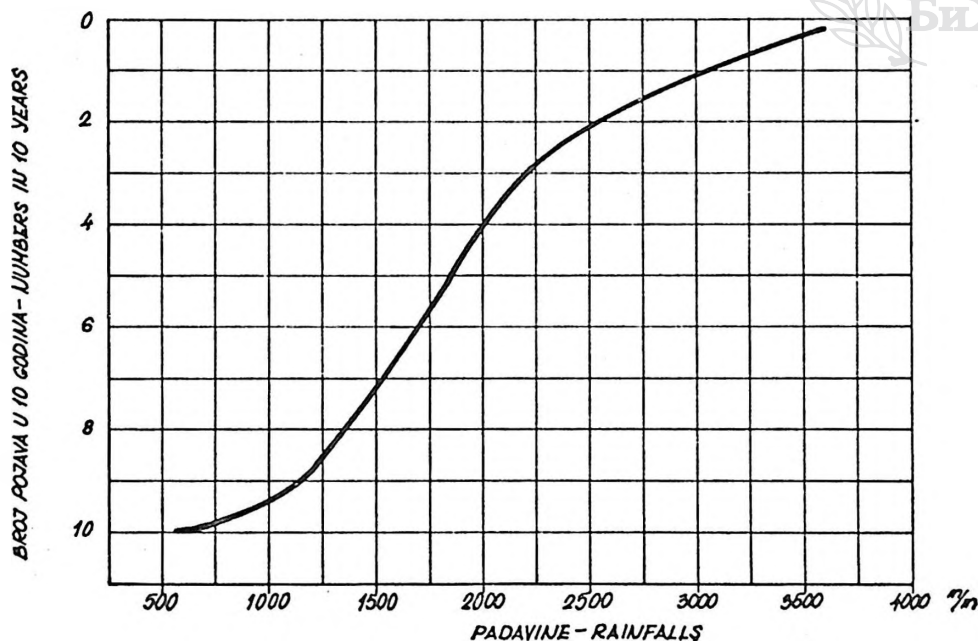
Za svaku kulturu posebno je izvršen račun jednostruke linearne korelacije debljinskog prirasta iz analize stabala (za petogodišnji period) sa odgovarajućim petogodišnjim prosjekom za padavine, i to kako za sumu godišnjih padavina, tako i za sumu padavina u periodima april—septembar, januar—mart, april—juni, juli—septembar, oktobar—decembar. Osim padavina, u račun jednostruke linearne korelacije za iste periode kao i kod padavina uzeti su i pokazatelji iz vodnog bilansa po Thornthwaiteu, i to: PET (potencijalna evapotranspiracija kao pokazatelj temperature vazduha), SET (stvarna evapotranspiracija na bazi rezerve od 50 mm) i M (manjak vode na osnovu prethodnih veličina).

Nadalje je po formuli za djelomičnu korelaciju (W e b e r, 1967) izračunat koeficijent djelomične korelacije između padavina u tromjesečnom periodu i tekućeg debljinskog prirasta kada se ne mijenjaju padavine u ostala 3 tromjesečna perioda, odnosno kada se ne mijenjaju temperatura u posmatranom periodu.

U ovom radu prikazuju se i analiziraju samo koeficijenti korelacije.

#### REZULTATI ISPITIVANJA

U analiziranom periodu u području Trebinja godišnje je padalo 1.889 mm padavina, a u periodu april—septembar 594 mm. Maksimalne godišnje padavine iznosile su 3.627 mm, a za period april—septembar 1.692 mm.



Sl. 1.

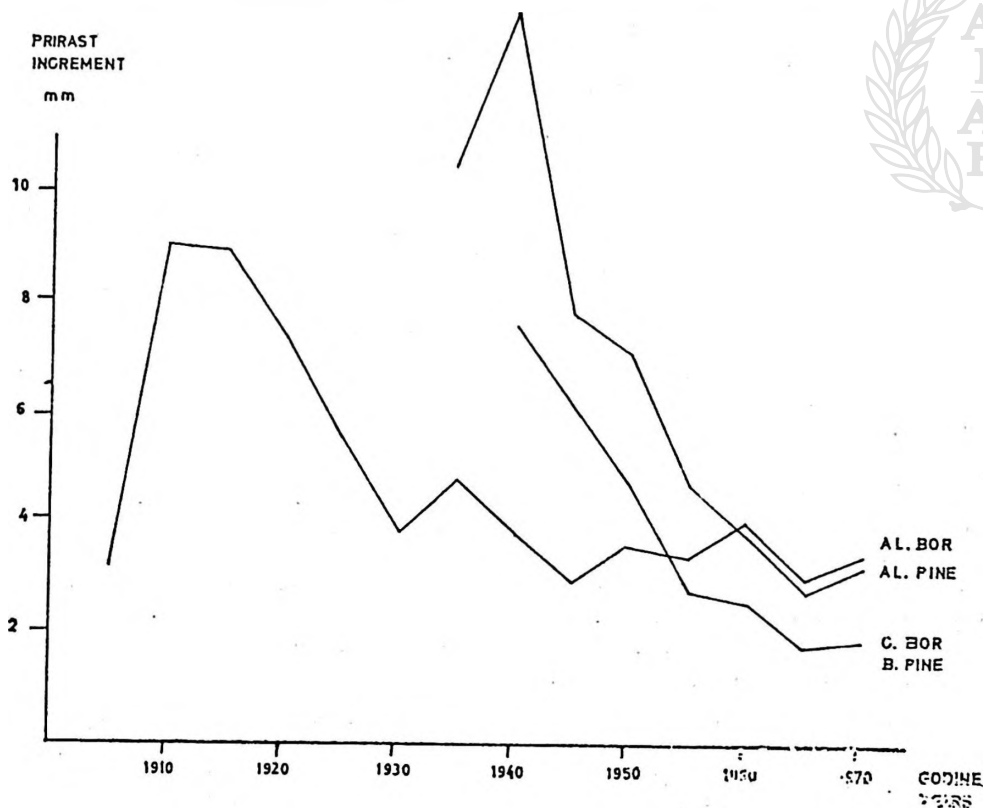
Slika 1. prikazuje učestalost javljanja sume godišnjih padavina u desetogodišnjim periodima. Na osnovu ovog grafikona vidi se da jedanput u deset godina se javljaju padavine manje od 1.200 mm i veće od 3.000 mm, što ukazuje na vrlo veliku varijabilnost ovog ekološkog faktora.

Prosječne, maksimalne i minimalne mjesečne padavine prikazuje tabela 1.

Tabela 1.

MJESEČNE PADAVINE U TREBINJU (1885—1970)  
MONTH'S RAINFALLS IN REGION TREBINJE

| Mjesec<br>Month | Prosječne<br>Average | Maksimalne<br>Max | Minimalne<br>Min |
|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|
| I               | 189                  | 576               | 9                |
| II              | 175                  | 567               | 14               |
| III             | 180                  | 521               | 3                |
| IV              | 168                  | 724               | 4                |
| V               | 114                  | 504               | 4                |
| VI              | 97                   | 356               | 8                |
| VII             | 50                   | 168               | 0                |
| VIII            | 54                   | 218               | 3                |
| IX              | 111                  | 484               | 4                |
| X               | 222                  | 591               | 0                |
| XI              | 273                  | 1.010             | 0                |
| XII             | 256                  | 558               | 46               |



Sl. 2.

Od ukupnih padavina, na period januar—mart otpada u prosjeku 29% od godišnjih padavina, na period april—juni 20%, a na juli—septembar svega 11% i oktobar—decembar 40%. Ovi podaci se podudaraju sa podacima koje daje za šire područje područje krša J u g o (1957). Važno je napomenuti da se u prvom tromjesečju prosjek mjesečnih padavina nalazi na trećini amplitude mjesečnih padavina uz minimalne padavine. U slijedeća dva tromjesečja je pomaknut čak na četvrtinu amplitude, dok tek u periodu oktobar—decembar se nalazi na polovini amplitude padavina.

Prema intenzitetu dnevnih padavina vidi se da na padavine intenziteta većeg od 10 mm otpada oko 50% i više dana sa padavinama nego na ostale (manje) intenzitete padavina. Maksimalne dnevne padavine iznosile su 281 mm.

Tekući debljinski prirast prikazuje slika 2. Uočava se da u posljednja tri perioda oba alepska bora imaju gotovo jednak prirast, dok je prirast crnog bora znatno manji u odnosu na alepski bor.

Tabela 2.

ODNOS TEKUĆEG DEBLJINSKOG PRIRASTA ALEPSKOG I CRNOG BORA PREMA SUMI PADAVINA U POJEDINIM PERIODIMA

| Mjesec (Month) | Al. bor (Al. pine) | C. bor (A. pine) |
|----------------|--------------------|------------------|
| I — XII        | 0,72               | 0,59             |
| IV — IX        | 0,75               | 0,65             |
| I — III        | 0,86               | 0,79             |
| IV — VI        | 0,53               | 0,31             |
| VII — IX       | 0,62               | 0,53             |
| X — XII        | 0,62               | 0,47             |

Za alepski bor starosti 70 godina dobiven je vrlo nizak koeficijent linearne korelacije negativnog predznaka (maksimalno minus 0,29), pa zato ovi podaci nisu obrađivani u varijantama računa za djelomičnu korelaciju.

Za pokazatelje vodnog bilansa su dobiveni također znatno niži koeficijenti linearne korelacije. Tako npr. za period april—septembar, kad padavine imaju  $r = 0,75$  za alepski bor i  $r = 0,66$  za crni bor, korelacija za PET dala je za alepski bor  $r = -0,19$  i za crni bor  $r = -0,01$ , SET je imao nešto veći koeficijent korelacije ( $x = 0,36$  za alepski bor i  $r = 0,34$  za crni bor), a najveći koeficijent korelacije od elemenata vodnog bilansa imao je manjak vode ( $r = -0,42$  za alepski bor i  $r = -0,36$  za crni bor).

Tabela 3. prikazuje koeficijente korelacije padavina u jednom tromjesečju kada se u ostala tri tromjesečja održavaju nepromijenjene, prosječne padavine, odnosno kada se ne mijenja temperatura na prosječnom nivou u tom tromjesečju.

Tabela 3.

KOEFICIJENTI DJELOMIČNE KOLERACIJE IZMEĐU PADAVINA I  
PRIRASTA

COEFFICIENT OF PARTIAL CORRELATION BETWEEN RAINFALLS AND  
DIAMETER CURRENT INCREMENT

| Mjesec — Month | Uz prosječne padavine<br>With average rainsalls |                    | Uz prosječan PET<br>With average PET |                  |
|----------------|-------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|------------------|
|                | Al. bor<br>Al. pine                             | C. bor.<br>A. pine | Al. bor<br>Al. pine                  | C bor<br>A. pine |
| I — III        | 0,70                                            | 0,79               | 0,89                                 | 0,80             |
| IV — VI        | —0,28                                           | —0,77              | 0,55                                 | 0,32             |
| VII — IX       | —0,06                                           | —0,21              | 0,62                                 | 0,61             |
| X — XII        | 0,26                                            | 0,71               | 0,66                                 | 0,24             |

## DISKUSIJA

Prikazani rezultati za padavineu području Trebinja ukazuju na vrlo nepovoljan ekološki karakter padavinskog režima u ovom području. Najveći dio padavina dolazi u zimskom periodu (69%), a vegetacioni period karakterišu pljuskovite padavine. Povećanje padavina u bilo kome tromjesečju u prosjeku prati povećavanje padavina i u ostala tri tromjesečja. Sve ovo uslovljava da vegetacija u ovome području mora imati specifičan režim vegetiranja.

Kao rezultat ovakvog režima padavina (uz ostale klimatske, edafske i stanišne faktore), obezbijedenost zemljišta vodom je povoljna u periodu oktobar—mart, a vrlo nepovoljna u ostalom dijelu godine, posebno u periodu juli—septembar. Padavine manjeg intenziteta su češće u zimskom periodu, što omogućava bolje primanje vode u zemljištu, uz manje gubitke na evaporaciju (koja je, istina, nešto povećana u vrijeme jakih vjetrova). Jake pljuskovite padavine u vegetacionom periodu prosušeno i suho zemljište često nije u mogućnosti da primi, a gubici na isparavanju su vrlo veliki zbog gotovo ogoljele površine.

Dobiveni rezultati korelacije nisu zadovoljavajući. Oni objašnjavaju, i to u jednostrukoj vezi, samo 73,96% variranja debljinskog prirasta, što je u najboljem slučaju srednje povoljan rezultat. Međutim, ako se uzme u obzir da se petogodišnjim mjernim periodima umnogome vršilo izjednačavanje rezultata, zatim vrlo malen broj parova ( $n = 5$ ), kao i izvjesna udaljenost meteorološke stanice i ispitivanih kultura, mogu se dobiveni rezultati smatrati i vrlo povoljnim, ali se moraju uzeti sa rezervom. Shultz et al. (1970) dobili su najveći koeficijent korelacije ( $r = 0,80$ ) između prirasta površine presjeka duglazije i sume padavina u prošlom vegetacionom periodu i tekućoj hidrološkoj godini, dok je za debljinski prirast najbolja veza sa sumom padavina u prošloj i tekućoj hidrološkoj godini imala koeficijent korelacije 0,64. Slične rezultate za smrću dobio je i Koch (1958).

Prikazani rezultati za korelacione koeficijente ukazuju da je starost od 70 godina za alepski bor velika zbog fiziološkog opadanja prirasta pri toj starosti, što je uslovalo i nelogične rezultate (negativan predznak).

Dobiveni rezultati, također, pokazuju da su padavine najbolji pokazatelj, jer sa tekućim debljinskim prirastom daju najveće koeficijente korelacije (u odnosu na ostale elemente vodnog bilansa).

Iz podataka u tabeli br. 2 vidi se da oba bora imaju najbolju korelaciju vezu sa padavinama u zimskom periodu. Ovo pokazuje da četinari ovoga područja, koji inače transpirišu preko cijele godine, za najjače svoje prirašćivanje u ovom području iskorišćavaju zimski period. Sa ovim je u vezi vrlo vjerovatno i iskustvo šumarskih praktičara sa ovoga područja, koji tvrde da je najbolji uspjeh pošumljavanja u periodu april—maj, kada četinari miruju, tj. kada relativno najmanje prirašćuju.

Analiziranjem tabele br. 3 dolazi se do zaključaka da je smanjen uticaj padavina u svim tromjesečjima ako se u ostala tri tromjesečja padavine održe na prosječnom nivou. Pa čak, vjerovatno zbog niskih vrijednosti za koeficijente linearne korelacije i malog broja parova, za period april—septembar dobiveni su i negativni koeficijenti, što je jednim dijelom nelogično. Negativan koeficijent parcijalne korelacije u ovom periodu može, međutim, da potencira zavisnost prirašćivanja od sume padavina u zimskom periodu. Ovaj rezultat (negativan predznak) govori da će tekući debljinski prirast biti manji ako su padavine u zimskom periodu prosječne, bez obzira na povećanje padavina u ljetnom periodu, jer biljke tada inače manje prirašćuju.

U slučaju da temperatura vazduha ostaje prosječna, zavisnost prirašćivanja u debljinu od povećanih padavina je veća (koeficijent parcijalne korelacije je u većini slučajeva povećan u odnosu na koeficijente linearne korelacije) u svim periodima osmatranja.

Koeficijenti korelacije za alepski bor su gotovo uvijek veći od koeficijenata korelacije za crni bor (jedino su manji za uticaj padavina kad su padavine prosječne u ostalim periodima). Ova činjenica može se vjerovatno objasniti položajem objekta ispitivanja prema arealu ispitivanih vrsta drveća. Područje Ivanjice nalazi se u arealu prirodnog rasprostranjenja alepskog bora, a na krajnjoj granici vještačkog unošenja crnog bora. Vjerovatno da vrsta na rubu svoga prostiranja mora imati određenu veličinu prirašćivanja bez velikog mijenjanja sa promjenama vanjskih faktora.

Isprekidanost padavinskog niza, kao i već gore pomenuti faktori umnogome su otežali dobivanje boljih rezultata pomoću ovih pokazatelja, koji bar djelomično odražavaju dinamičke promjene u toku godine u produktivnosti šumskih staništa.

## Z A K L J U Č I

Padavine u području Trebinja su vrlo varijabilne i nepovoljno raspoređene. Zato alepski i crni bor u ovom području pokazuju najbolju korelaciju sa zimskim padavinama.

Na osnovu prikazanih rezultata ispitivanja može se zaključiti da se podaci za padavinske prilike mogu vrlo pogodno iskorišćavati za procjenu proizvodnosti staništa u hercegovačkom kršu, posebno za sastojine starosti do 40 godina.

## THE RAINFALLS IN REGION TREBINJE AND ITS INFLUENCE ON THE RADIAL INCREMENT OF PINUS HALEPENSIS AND PINUS NIGRA

### SUMMARY

The characteristic of rainfalls in the region of Trebinje and the correlation between rainfalls (period 1895—1970 for Trebinje station) and radial current increment in P. H. and P. n. plantation have been studied in this paper.

Average annula rainfall amounts 1889 mm. The year rainfalls frequency is presented in the fig. 1.

The months rainfalls distribution is visible from the table 1. Since Januray to October rainfall in form of showers are frequent. The daily maximum has been 281 mm.

Current increment has been presented in the fig 2.

The coefficient of lineary regression between rainfalls and increment are presented in table 2 and coefficients of partial correlation in tab. 3.

The results obtained in the 70 years old plantation of Pinus halepensis could not be considered as logical. The biological decreasing of the increment in this age is higher than the influence of rainfalls.

The highest correlation coefficient for the 40 years old plantation has been established in the time span January—March for both species in lineary, as well as in partial correlation. Remarkable increase of correlation coefficient has been established when by variation of rainfalls the temperature (expressed by PET) remains constant (on the level of average value). If one follows the variability of rainfalls in three months period, holdinghe average rainfalls for other three months periods periods constant the coefficient of partial correlation is general lower, as compared with lineary correlation.

From these considerations one can conclude that rainfalls have an influence on the diameter current increment, particularly the rainfalls falling in the period October—March. The importance of rainfalls is decreasing with the growing age of trees in bordering areas of species distribution.

### LITERATURA

- Dikić S. (1957): Historijski razvoj devastacije i degradacije krša u BiH. Krš BiH, 3, Split.
- Glock W. S., Agarter (1962): Rainfall and Tree growth. Tree growth. New. York.
- Jugo B. (1957): Klimatske prilike krša. Krš 5, Split

- Koch (1958): Der Holzznwachs der Wald bäume in versehiebenen Höhculagēn Thüringeus in Abhängigkeit von Niederschlag und Temperatur. Arch. für Forstwesen 7. Heft 1.
- Prolić N. (1973): Prirast al. i cr. bora u području Trebinjske šume (manuscript).
- Schultz J. D. et al (1970): Tariale growth ring serponse of Rocky Mountain Douglas für to the droughth years oi the 1930,s. Un. Brit. Col. Fac. For. Bull. No 7. 7—14.
- Šunjić J. (1957): Poljoprivredne melioracije na kršu BiH. Krš BiH, 3, Split.
- Vlahinić M. (1966): Uticaj ljetnih padavina na prinos kukuruza u nekim područjima BiH. Poljop. pregled, XV, br. 5—6.
- Weber E. (1967): Groundriss der Biologischen Statistik. Stuttgart. Hidrometeorološki godišnji izvještaj za period 1895—1970. Padavine u Jugoslaviji. Sav. Hidrometeorološki zavod, Beograd 1957.

