

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTION

TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD

1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD
1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
BEOGRAD

Redakcioni odbor:

Dr SLOBODAN ŠMIT
Dr RADOVAN MAROVIĆ
Dr JELICA POPOVIĆ
Mr MILOŠ KOPRIVICA
Mr DRAGANA DRAŽIĆ

Glavni i odgovorni urednik:
Dr RADOVAN MAROVIĆ

Urednik – lektor:
MILUTIN VUJOVIĆ

Prevod na engleski:
OLIVERA MAROVIĆ

Korektura:
BENITO STIPČEVIĆ

Slog:
„AULA”, Zemun
Tel: 612-962

Štampa:
„GEOKARTA” – Beograd
Bulevar vojvode Mišića 39

SADRŽAJ

<i>Mihailo Ratknić, Miloš Koprivica, Slobodan Šmit</i> IDENTIFIKACIJA I KARTIRANJE GOLETI U SRBIJI ZA POŠUMLJAVANJE I RAZGRANIČENJE OD POVRŠINA NAMENJENIH ZA POLJOPRIVREDNU PRO- IZVODNJU • Identification and mapping of barren tracts in serbia for the afforesta- tion purposes, and their separation from plots selected for agricultural production	5
<i>Slavica Radojičić, Slobodan Šmit, Ljubinko Rakonjac, Vlado Čokeša</i> ISTRAŽIVANJE UTICAJA OKOPAVANJA I PRIHRANE MINERALNIM ĐUBRI- VOM (NPK) NA RAZVOJ KULTURE BELOG BORA (<i>PINUS SILVESTRIS</i> L.) U IBARSKOJ KLISURI • Study of influence of hoeing up and mineral fertilizer nutri- tion (NPK) on the development of Scots pine (<i>Pinus silvestris</i> L.) in the Ibar crag	17
<i>Ljubinko Rakonjac</i> PRIJEM ŠUMSKIH KULTURA CRNOG BORA NA PEŠTERSKOJ VISORAVNI U ZAVISNOSTI OD TEHNOLOŠKIH POSTUPAKA POŠUMLJAVANJA I STA- NIŠNIH USLOVA • Influence of technological afforestation methods on success of planting black pine forest cultures on the Pešter plateau	29
<i>Vlatko Bratić, Slavica Radojičić, Zoran Miletić</i> ANALIZA ODNOSA GODIŠNJEG VISINSKOG PRIRASTA KULTURE ČETINA- RA I MESEČNIH VREDNOSTI TEMPERATURE VAZDUHA I PADAVINA • Analysis of the relation between annual height growth of coniferous forests, and monthly values of air temperature and precipitation	41
<i>Branislava Grbović</i> MOGUĆNOST GAJENJA INOSTRANIH HIBRIDA I SORTI BELOG DUDA (<i>MO- RUS ALBA</i> L.) U NAŠIM USLOVIMA • Possibilities of rearing foreign hybrids and species of white mulberry (<i>Morus alba</i> L.) in Yugoslav condition	51
<i>Mihailo Ratknić, Nenad Ranković</i> EKONOMSKA ANALIZA RENTABILNOSTI ULAGANJA U PODIZANJE ŠUM- SKIH ZASADA U ODNOSU NA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU • Eco- nomical analysis of profitability of investment into installing of forest plantations in relation of agricultural production	59
<i>Mara Tabaković-Tošić</i> PRILOG POZNAVANJU FENOLOGIJE PREDATORSKIH VRSTA RODA CARA- BUS (<i>COLEOPTERS, CARABIDAE</i>) U FITOCENOZI <i>QUERCO-CARPINETUM</i> HT. LOKALITETA VIJENAC - IGMAN • A contribution to knowledge of pheno- logy of predatory species of genus <i>Carabus</i> (<i>Carbidae, Coleoptera, insecta</i>) in phyto- coenosis <i>Quercu-carpinetum</i> Ht. of Vijenac - Igmán locality	69

<i>Biljana Nikolić, Srđan Bojović</i> EFEKAT HIBRIDIZACIJE NEKOLIKO RASA SVILENE BUBE (<i>BOMBYX MORI</i> L.) UVEZENIH IZ BUGARSKE • Effect of hybridization of several breeds of silk- worm (<i>Bombyx mori</i> L.) imported from Bulgaria	81
<i>Pribislav Marinković, Slobodan Šmit</i> KOMPARATIVNA ISPITIVANJA BRZINE RAZLAGANJA DRVETA SMRČE • Comparative studies of decomposition of spruce tree	89
<i>Mara Tabaković-Tošić, Boro P. Pavlović, Nataša Rasulić</i> UTICAJ 2,4-D NA DOVRŠAVANJE RAZVIĆA I REPRODUKCIJU SVILENE BU- BE • Influence of 2,4-D on completion of development and reproduction of silk- worm	97
<i>Danica Minić, Radovan Marović</i> GRADACIJA RANIH HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NACIONAL- NOG PARKA "ĐERDAP" • Gradation of early oak defoliators in the forests of Na- tional park "Đerdap"	109
<i>D. Minić, R. Marović, J. Pavlović</i> KRETANJE BROJNOSTI HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NA POD- RUČJU BEOGRADA • Fluctuations in numbers of oak defoliators in forests in Bel- grade area	119
<i>Miloš Koprivica, Mihailo Ratknić</i> VELIČINA I VARIJABILITET DEBLJINSKOG PRIRASTA U ČISTIM "NEGAZ- DOVANIM" SASTOJINAMA BUKVE NA PODRUČJU JUGOZAPADNE SRBIJE • Size and variability of diameter growth in pure "unmanaged" beech stands in south- western Serbia	131
<i>Milun Topalović, Zoran Miletić, Milorad Veselinović, Dragica Vilotić</i> PRIMENA KOMPOSTIRANE KORE U PROIZVODNJI SADNICA NEKIH LIŠĆARSKIH VRSTA • Application of some composted bark in production of seedlings of some broadleaved species	143
<i>Milutin Dražić, Dragana Dražić, Dragan Marković, Ivana Vitas, Ljubinko Rakonjac</i> KULTURNO-ISTORIJSKE VREDNOSTI VEGETACIJE OPLENCA I PRAVCI UREĐENJA • Culturally-historical values of vegetation of Oplenac, and directions of its cultivation	155
<i>Slobodan Šmit, Dragan Marković</i> PROIZVODNJA ŠUMSKIH I UKRASNIH SADNICA U RASADNICIMA INSTI- TUTA • Production of forest and ornamental seedlings in the nurseries of the Insti- tute of forestry	175

UDK 630.56:551.524+577.21:582.47

Originalan naučni rad

ANALIZA ODNOSA GODIŠNJEG VISINSKOG PRIRASTA KULTURE ČETINARA I MESEČNIH VREDNOSTI TEMPERATURE VAZDUHA I PADAVINA

Vlatko Bratić, Slavica Radojičić, Zoran Miletić

Izvod: U uvodnom delu dat je pregled dosadašnjeg razvoja kulture duglazije, kavkaske jele, borovca, smrče i crnog bora i uticaj godišnjih i periodičnih kolebanja klime na njihov visinski prirast. U daljem tekstu, po metodu parcijalne korelacije prvog reda, analizirane su korelacione veze između mesečnih vrednosti temperature vazduha i padavina i visinskog prirasta istraživanih vrsta.

Glavne reči: temperatura vazduha, padavine, visinski prirast, kultura četinar.

ANALYSIS OF THE RELATION BETWEEN ANNUAL HEIGHT GROWTH OF CONIFEROUS FORESTS, AND MONTHLY VALUES OF AIR TEMPERATURE AND PRECIPITATION

Abstract: A survey of the development of Douglas fir, Caucasian fir, Eastern white pine, spruce, and black pine cultures is given in the introduction, along with the influence of annual and periodical climatic variations to their height growth. In the further text, correlative links between monthly values of air temperature and precipitation and annual height growth of the studied varieties are analyzed, according to the method of first degree partial correlation.

Key words: air temperature, precipitation, height growth, coniferous forests.

1. UVOD

U radovima V. Bratić, S. Radojičić (1991a i 1991b) i V. Bratić, S. Radojičić, Z. Miletić (1992) analiziran je razvoj kulture crnog bora (*Pinus nigra* Arn.), duglazije (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), smrče (*Picea abies* Karst.), kavkaske jele (*Abies nordmanniana* Spach.) i borovca (*Pinus strobus* L.) u periodu od 1978. do 1989. g. i uticaj pluviometrijskog i toplotnog režima u tom

Vlatko Bratić, dipl.ing. – asistent istraživač; Slavica Radojičić, dipl.ing. – asistent istraživač; Zoran Miletić, dipl.ing. – asistent istraživač, Institut za šumarstvo, Beograd.

periodu na visinski prirast navedenih vrsta drveća. Pri tome, prioritet je dat analizama korelacionih odnosa između godišnjih vrednosti prirasta i godišnjih i periodičnih (u vegetacijskom periodu, u periodu april-juni i juli-avgust) prosečnih i ekstremnih vrednosti temperatura vazduha i padavina tekuće, odnosno prethodne godine. Zbog ograničenja u pogledu obima rada, u radovima nije prezentiran i komentarisani znatan deo obrađenog materijala. Smatramo da će analize korelacionih odnosa između godišnjeg visinskog prirasta proučavanih vrsta drveća i mesečnih vrednosti temperatura vazduha i padavina tekuće, odnosno prethodne godine, doprineti tačnijem i kompleksnijem tumačenju odnosa klima – prirast, naročito, ako se ima u vidu da se kod analiza "pogodnosti" klimatskih uslova za uzgoj kultura mesečne vrednosti najčešće i koriste kao relevantni podaci. Pri tome, u odnosu na dobijene rezultate, treba uvažiti određene rezerve koje proističu iz teoretske suštine korelacionih odnosa.

Zbog sagledavanja celine istraživane problematike navešćemo najosnovnije opšte podatke o objektu istraživanja, metodu rada, klimatskim uslovima i dosadašnjem razvoju kulture. Detaljnija objašnjenja mogu se naći u napred pomenutim radovima.

2. OBJEKAT ISTRAŽIVANJA I METOD RADA

Istraživanja su vršena u istočnoj Srbiji (okolina Zaječara), u kulturi staroj 10 godina, podignutoj na zemljištu erodirana gajnjača na miocenskim sedimentima; na padini nagiba oko 12%, severoistočne ekspozicije; na nadmorskoj visini 210 m. Stanište pripada fitocenozi *Quercetum farnetto-cerris* R u d.

Sadnice su proizvedene iz semena nepoznate provenijencije.

Korišćeni su klimatski podaci meteorološke stanice Zaječar (137 m nadm. vis.), koja je udaljena oko 3 km od objekta istraživanja.

Za svaku vrstu drveća premereno je između 51 i 58 stabala, raslih u približno istim stanišnim uslovima.

Analiza korelacionih odnosa između visinskog prirasta i klimatskih pokazatelja vršena je pomoću koeficijenta parcijalne korelacije prvog reda (B. P e t z, 1985) po formuli:

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13} \cdot r_{23}}{\sqrt{1 - r_{13}^2} \cdot \sqrt{1 - r_{23}^2}}$$

pri čemu simboli znače:

r = korelacija između promenljivih

1 (visinski prirast) i 2 (padavine, temperatura vazduha), isključivši uticaj promenljive, 3 (starost).

Značajnost parcijalne korelacije proverena je t-testom, pomoću formule:

$$t = \frac{r_{12.3}}{\sqrt{\frac{1 - r_{12.3}^2}{N - 1}}}$$

Značajnost je očitana iz tablica uz stepen slobode $N-3$.

3. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Uporedna analiza pokazatelja razvoja na ovoj oglednoj površini i istih pokazatelja prema literaturnim podacima pokazuje da su u istoj starosti, na drugim uporedivim staništima i drugim vremenskim periodima, sve vrste imale znatno veće prosečne vrednosti visina i godišnjih visinskih prirasta.

Vrednosti klimatski uslovljenog indeksa produktivnosti vegetacije (CVP) za ovo područje odgovaraju donjoj graničnoj vrednosti za oblasti srednje produkcije. Periodi "delimične" i "jake" suše javljali su se svake godine tokom istraživanog perioda.

Relativno male vrednosti godišnjeg prirasta, naročito niske vrednosti indeksa godišnjeg visinskog prirasta u pojedinim godinama, javile su se kao posledica nepovoljnih klimatskih uslova u kontinuelnom nizu godina – od 1982. do 1987. god.

Rezultati analize korelacionih veza između pluviometrijskog i toplotnog režima i godišnjeg visinskog prirasta pokazuju da postoji "vrlo visoka" i "visoka" pozitivna korelacija između padavina (izraženo u apsolutnim vrednostima i posredno – kao hidrični bilans) u vegetacionom periodu i periodu juli-avgust prethodne godine za borovac, smrču, crni bor i kavkasku jelu. Za duglaziju je znatno niži nivo značajnosti ovih veza – uglavnom manje od 10%. Međutim, tekuće godine nivo značajnosti ovih odnosa je najviši ("vrlo visoka" i "visoka" povezanost) za duglaziju, zatim za kavkasku jelu. Za ostale vrste je znatno niži nivo povezanosti. Naročito je za duglaziju izražena visoka negativna korelacija sa temperaturom vazduha u vegetacionom periodu i periodu april-juni, a pozitivna korelacija sa padavinama u periodu april-juni.

4. KORELACIONE VEZE GODIŠNJEG VISINSKOG PRIRASTA I MESEČNIH VREDNOSTI TEMPERATURE VAZDUHA I PADAVINA

Za analize korelacionih odnosa u tekućoj godini obrađeni su mesečni podaci zaključno sa septembrom – do kraja vegetacionog perioda. Utvrđivanje ovih odnosa za oktobar, novembar i decembar bilo bi besmisleno.

Odnos srednjih mesečnih temperatura vazduha tekuće godine visinskog prirasta prikazan je u tabeli 1.

Prema podacima u tabeli 1 može se zaključiti, da za duglaziju i kavkasku jelu, a delom i za crni bor, postoji "vrlo visoka" (odnosno "visoka") pozitivna korelacija između temperature vazduha krajem zime i početkom proleća (februar, mart), dok je za borovac i smrču izražena "vrlo visoka" i "visoka" (takođe pozitivna) korelacija između temperature vazduha u toku leta (juni-septembar) i godišnjeg visinskog prirasta. Za sve istraživane vrste u maju mesecu dobijena je "vrlo visoka", odnosno "visoka" negativna korelacija između temperature vazduha i visinskog prirasta.

Odnos srednjih mesečnih temperatura vazduha prethodne godine i visinskog prirasta prikazan je u tabeli 2.

Prema tabeli 2 postoji "visoka" pozitivna korelacija između temperature vazduha krajem zime i početkom proleća (februar-mart) i visinskog prirasta za duglaziju i kavkasku jelu. Za borovac je dobijena "značajna" pozitivna korelacija za april mesec, a za kavkasku jelu negativna korelacija za maj. Ostali koeficijenti su manjeg nivoa značajnosti od 10%.

Tabela 1. – *Koeficijenti parcijalne korelacije između srednjih mesečnih temperatura vazduha tekuće godine i visinskog prirasta*

Vrsta drveća	Meseci								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
duglazija	-0,02	0,95**	0,54*	-0,32	-0,86***	-0,18	0,23	0,29	-0,20
kavkaska jela	0,14	0,95**	0,64*	-0,36	-0,84***	0,03	0,24	-0,23	0,05
borovac	0,05	0,41	-0,34	-0,25	-0,53*	0,47	0,24	-0,65**	0,63**
smrča	-0,01	0,48	-0,36	-0,61*	-0,64**	0,63**	0,53*	-0,24	0,71**
crni bor	0,11	0,73**	-0,17	-0,58*	-0,83***	0,50	0,55	-0,30	0,70**

*** značajno na nivou 0,01 (vrlo visoka povezanost)

** značajno na nivou 0,05 (visoka povezanost)

* značajno na nivou 0,10 (značajna povezanost)

Tabela 2. – *Koeficijenti parcijalne korelacije između srednjih mesečnih temperatura vazduha prethodne godine i visinskog prirasta*

Vrsta drveća	Meseci											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
duglazija	0,15	0,71*	0,66*	-0,25	-0,48	0,47	0,41	0,01	-0,11	-0,47	-0,01	0,33
kavkaska jela	0,04	0,75*	0,27	-0,33	-0,65*	0,41	0,44	0,05	-0,11	-0,05	-0,06	0,19
borovac	0,18	-0,15	0,27	0,53*	0,32	0,19	-0,31	-0,04	-0,35	-0,40	-0,21	0,05
smrča	0,18	0,01	0,06	0,47	0,04	0,52	-0,27	-0,46	-0,06	-0,33	0,21	-0,01
crni bor	0,24	0,12	0,15	0,24	-0,10	0,54	-0,20	-0,24	-0,00	-0,31	0,03	0,05

Odnos između sume temperatura vazduha tekuće godine i visinskog prirasta prikazan je u tabeli 3.

Prema tabeli 3 karakteristična je "vrlo visoka" negativna povezanost u maju za duglaziju, kavkasku jelu, smrču i crni bor, a za borovac u istom mesecu i istog predznaka "visoka" povezanost. Za borovac je, takođe, karakteristična "vrlo visoka" povezanost, i to negativna u avgustu, a pozitivna u septembru. Kod smrče i crnog bora (pored "vrlo visoke" povezanosti u maju) javlja se "visoka" do "značajna" pozitivna korelacija u junu i septembru.

Odnos između sume temperatura vazduha prethodne godine i visinskog prirasta prikazan je u tabeli 4.

Prema tabeli 4, suma temperatura vazduha u prethodnoj godini i godišnji visinski prirast "statistički značajno" su povezani samo kod kavkaskog jele ("visoka" negativna povezanost u maju) i kod smrče "značajna" povezanost u junu.

Tabela 3. – *Koeficijenti parcijalne korelacije između visinskog prirasta i sume temperatura vazduha tekuće godine*

Vrsta drveća	Meseci								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
duglazija	0,20	-0,41	-0,90**	0,32	0,62*	-0,04	0,17	0,30	-0,01
kavkaska jela	0,40	-0,70**	-0,88**	0,55	0,61*	0,06	0,45	0,18	-0,13
borovac	-0,41	-0,29	-0,64**	0,65*	0,23	-0,86***	0,79***	0,41	0,26
smrča	-0,25	-0,46	-0,77**	0,64*	0,50	-0,36	0,71**	0,28	-0,03
crni bor	-0,15	-0,50	-0,85**	0,65	0,59	-0,32	0,77**	0,14	-0,19

Tabela 4. – *Koeficijenti parcijalne korelacije između visinskog prirasta i sume temperatura vazduha prethodne godine*

Vrsta drveća	Meseci								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
duglazija	0,40	-0,14	-0,48	0,47	0,40	0,01	-0,11	-0,47	-0,16
kavkaska jela	0,30	-0,07	-0,65**	0,41	0,44	0,05	-0,11	-0,16	-0,39
borovac	-0,26	0,47	0,32	0,19	-0,31	-0,04	-0,38	-0,40	-0,34
smrča	0,15	0,42	0,04	0,52*	-0,27	-0,46	-0,06	-0,33	-0,15
crni bor	0,22	0,24	0,10	0,54	-0,20	-0,24	-0,00	-0,31	-0,30

Odnos mesečnih količina padavina tekuće godine i visinskog prirasta prikazan je u tabeli 5.

Tabela 5. – *Koeficijenti parcijalne korelacije između mesečnih količina padavina tekuće godine i visinskog prirasta*

Vrsta drveća	Meseci								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
duglazija	-0,35	-0,67**	0,51	0,15	0,64**	0,43	-0,46	0,47	0,56*
kavkaskaja jela	-0,48	-0,71**	0,53	0,23	0,48	0,36	-0,43	-0,42	0,72**
borovac	0,25	-0,15	0,26	0,30	0,61**	0,58*	-0,12	-0,10	0,03
smrča	0,31	-0,44	0,55*	0,33	0,61**	-0,49	-0,35	-0,06	-0,03
crni bor	0,05	-0,60*	0,46	0,29	0,85***	-0,50	-0,35	-0,09	0,26

Podaci u tabeli 5 pokazuju da (slično tabelama 1 i 2, ali sa negativnim predznakom) kod duglazije i kavkaske jele postoji "visoka" negativna korelacija između količine padavina u februaru i visinskog prirasta. Jedino kod ove dve vrste "značajan" i "visok" nivo pozitivne korelacije postoji u septembru. Izuzev kod kavkaske jele, "vrlo visoka" i "visoka" pozitivna korelacija između padavina u maju mesecu tekuće godine i visinskog prirasta postoji kod svih vrsta.

Odnos između mesečnih količina padavina prethodne godine i visinskog prirasta prikazan je u tabeli 6.

U tabeli 6 karakteristična je "vrlo visoka" korelacija između visinskog prirasta i padavina u junu i julu prethodne godine kod borovca i u julu (prethodne godine) kod smrče. Kod duglazije postoji "značajna" pozitivna povezanost u junu i "visoka" povezanost u oktobru prethodne godine, a kod kavkaske jele u oktobru i decembru. Kod crnog bora statistički značajna veza postoji jedino u odnosu na juli mesec.

Tabela 6. – *Koeficijenti parcijalne korelacije između srednjih mesečnih količina padavina prethodne godine i visinskog prirasta*

Vrsta drveća	Meseci											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
duglazija	0,01	-0,32	0,17	-0,03	0,39	0,54*	0,03	0,03	0,10	0,72**	-0,18	0,33
kavkaska jela	-0,03	-0,36	0,58*	0,21	0,61*	0,51	0,02	-0,41	0,27	0,66**	-0,09	0,63**
borovac	-0,28	0,48	-0,30	-0,09	-0,29	0,93**	0,85**	-0,10	0,12	0,19	-0,39	-0,24
smrča	0,08	0,42	-0,19	0,20	-0,02	0,32	0,81**	-0,06	0,01	0,29	-0,39	-0,02
crni bor	-0,14	0,31	0,06	0,24	0,00	0,37	0,72**	-0,28	0,15	0,49	-0,39	0,12

5. DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

S obzirom na primenjeni metod istraživanja u ovom radu, pri analizi rezultata potrebno je imati u vidu i opšti princip primene statističkog metoda u nauci, jer kao što G. Zaječaranović (1977) navodi: "Statistički zakoni su samo okvirni i približni. Oni su uopšteni i apstraktni. Ne određuju suštinu pojave nego su samo izraz deskripcije pojave, bez objašnjenja uzročnih veza".

U vezi sa uticajem klimatskih uslova na razvoj letorasta i korena japanskog ariša, belog bora i borovca u uslovima Nemačke G. Hoffmann (1972) konstatuje da klimatski uslovi tokom godine mogu produžiti, odnosno skratiti, godišnji period rasta korena za dva do tri meseca – od sredine maja do sredine oktobra, odnosno od sredine marta do sredine novembra. Kod nas, u jače izraženim kontinentalnim uslovima, sa naglim promenama temperature zemljišta i vazduha, promene dužine perioda rasta mogu biti još veće i sa drastičnijim odrazom na dinamiku visinskog prirasta.

Odnos klime tekuće godine i visinskog prirasta analiziran na osnovu podataka zbirne tabele 7 pokazuje sledeće:

– u januaru ne postoji statistički značajna veza između klimatskih karakteristika i godišnjeg prirasta kod svih vrsta;

– u februaru temperatura vazduha je u "vrlo visokoj" pozitivnoj korelaciji sa godišnjim visinskim prirastom duglazije i kavkaske jele. Kod crnog bora ovaj odnos karakteriše "visoka" povezanost, a kod smrče i borovca veza je znatno nižeg nivoa značajnosti. Padavine u februaru su u negativnoj korelaciji sa godišnjim visinskim prirastom – što se može tumačiti posrednim odnosom temperature i padavina;

Tabela 7. – Zbirni pregled korelacionih odnosa između klimatskih pokazatelja tekuće godine i visinskog prirasta

Vrsta drveća	Poka- zatelji	Meseci								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
dugla- zija	t°C		(+)***	(+)*		(-)**				
	P (mm)		(-)**			(+)**				(+)*
	suma t°C					(-)**		(+)*		
kavka- ska jela	t°C		(+)***	(+)*		(-)**				
	P (mm)		(-)**							(+)**
	suma t°C				(-)**	(-)**		(+)*		
boro- vac	t°C					(-)*			(-)**	(+)**
	P (mm)					(+)**	(-)*			
	suma t°C					(-)**	(+)**		(-)**	(+)**
smrča	t°C				(-)**	(-)**	(+)**	(+)*		(+)**
	P (mm)			(+)*		(+)**				
	suma t°C					(-)**	(+)**			(+)**
crni bor	t°C		(+)**		(-)*	(-)**				(+)**
	P (mm)		(-)*			(+)**				
	suma t°C					(-)**	(+)*			(+)**

– u martu postoji pozitivna korelacija između temperature i prirasta – za duglaziju na nivou 10%, a kavasku jelu 5%. U odnosu na padavine, jedino za smrču postoji "značajna" korelacija – 10%;

– u aprilu se već javlja negativna korelacija prirasta i temperature vazduha za kavasku jelu, smrču i crni bor;

– maj karakteriše negativna korelacija u odnosu na temperature vazduha i pozitivna u odnosu na padavine – kod svih vrsta;

– za juni mesec, a nešto manjeg značaja i za juli, interesantna je pozitivna korelacija između visinskog prirasta i sume temperature vazduha i to, naročito, za borovac, smrču i crni bor;

– u avgustu, jedino za borovac postoji "vrlo značajna" i "značajna" negativna korelacija, sa sumom temperature vazduha, odnosno sa srednjom mesečnom temperaturom;

– u septembru se, izuzev za duglaziju i kavkasku jelu, javlja pozitivna korelacija sa srednjom mesečnom temperaturom vazduha i sumom temperatura. Ako se ima u vidu da kod nas visinski prirast borovac završava već u drugoj polovini juna (V. Stamenković, M. Vučković, 1988), a crni bor polovinom jula (ibid), logično se postavlja pitanje kako se pojavio relativno visok stepen korelacije između temperature vazduha i visinskog prirasta kod ovih vrsta. Neka od mogućih objašnjenja bila bi sledeća:

– u pojedinim godinama istraživanja produžen je period visinskog rasta istraživanih vrsta do septembra. Prema istraživanjima Mitscherlich-a (ibid) visinski rast japanskog ariša u višim regionima Švarcvalda traje sve do kraja septembra i početka oktobra. Hoffmann G. (1972) je utvrdio da je u 1966. i 1967. god. visinski prirast japanskog ariša trajao do 20., odnosno 15. septembra.

– u kompleksnoj konstelaciji dejstva pojedinih klimatskih faktora moguće da je došlo do slučajne koincidencije; da je u godinama sa natprosečnim visinskim prirastom (borovca, smrče, crnog bora) registrovana natprosečna temperatura vazduha, odnosno za duglaziju i kavkasku jelu – natprosečna količina padavina. Ovaj odnos i ne tumačimo prevashodno uzročnim vezama, već kao "izraz deskripcije pojave" (Zaječaranović, G., 1977) prihvatamo utvrđene korelacione veze.

Tabela 8. – Zbirni pregled korelacionih odnosa između klimatskih pokazatelja prethodne godine i visinskog prirasta

Vrsta drveća	Poka- zatelji	Meseci											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
duglazija	t°C		(+)**	(+)**									
	P (mm)						(+)*				(+)**		
	suma t°C												
kavkaska jela	t°C		(+)**			(-)**							
	P (mm)			(+)*		(+)*					(+)**		(+)**
	suma t°C					(-)**							
borovac	t°C				(+)*								
	P (mm)						(+)**	(+)**					
	suma t°C												
smrča	t°C												
	P (mm)							(+)**					
	suma t°C						(+)*						
crni bor	t°C												
	P (mm)							(+)**					
	suma t°C												

Odnos visinskog prirasta i klime prethodne godine analiziran na osnovu podataka zbirne tabele 8 pokazuje sledeće:

Dosta jasno se izdvajaju duglazija i kavkaska jela po pozitivnoj korelaciji temperature vazduha i visinskog prirasta u ranom proletnjem periodu (februar, mart), dok je u maju za kavkasku jelu izražena negativna korelacija sa temperaturom vazduha, a pozitivna sa količinom padavina. Za juni i juli prethodne godine karakteristična je pozitivna korelacija sa padavinama, naročito za borovac. Za jesenji i zimski period prethodne godine karakteristična je pozitivna korelacija sa padavinama za duglaziju i kavkasku jelu, što bi se moglo dovesti u vezu sa razvojem korena ovih vrsta. U kontekstu ovih razmatranja, ističe se vrlo visoka pozitivna povezanost visinskog prirasta i padavina u junu i julu prethodne godine za borovac i u julu za smrču.

6. ZAKLJUČCI

Na osnovu analize korelacionih odnosa između godišnjeg visinskog prirasta istraživanih vrsta i mesečnih vrednosti klimatskih pokazatelja – srednja temperatura vazduha i padavina može se zaključiti sledeće:

- u februaru i martu (tekuće i prethodne godine) postoji "vrlo visoka" i "visoka" pozitivna korelacija između temperature vazduha i visinskog prirasta duglazije i kavkaskih jela;

- već u aprilu tekuće godine javlja se negativna korelacija sa temperaturom vazduha za kavkasku jelu, smrču i crni bor;

- za maj tekuće godine je karakteristična "vrlo visoka" i "visoka" negativna korelacija sa temperaturom vazduha, i približno istog nivoa značajnosti, pozitivna korelacija sa padavinama. Za maj prethodne godine je jedino za duglaziju utvrđena pozitivna korelacija sa padavinama, a negativna sa temperaturom vazduha;

- tekuće godine u junu i julu postoji "visoka" i "značajna" pozitivna korelacija sa temperaturom vazduha za borovac, smrču i crni bor – u avgustu, negativna korelacija sa temperaturom vazduha jedino za borovac;

- u septembru tekuće godine, izuzev za duglaziju, postoji "vrlo visoka" i "visoka" pozitivna korelacija sa temperaturom vazduha – za sve ostale vrste;

- za letnje mesece prethodne godine (juni i juli) postoji "vrlo visoka" pozitivna korelacija sa padavinama, naročito za borovac, zatim za smrču, crni bor i duglaziju;

- u jesen i početkom zime (oktobar – decembar) postoji "visoka" pozitivna korelacija sa padavinama za duglaziju i kavkasku jelu.

LITERATURA

- Bratić, V., Radojičić, S. (1991a): Razvoj šumskih kultura nekih vrsta četinaru u okolini Zaječara. Zbornik radova Instituta za šumarstvo br.34-35, Beograd. Str.17-25.
- Bratić, V., Radojičić, S. (1991b): Klimatske karakteristike u periodu 1978-1989. god. i njihov uticaj na razvoj kulture četinaru u istočnoj Srbiji. Zbornik radova Instituta za šumarstvo br.34-35, Beograd. Str.27-29.
- Bratić, V., Radojičić, S., Miletić, Z. (1992): Analiza korelacionih odnosa između klimatskih pokazatelja i visinskog prirasta kulture četinaru u istočnoj Srbiji. Rukopis. Institut za šumarstvo, Beograd.

- Hoffmann, G.(1972): Wurzel-und Sprosswachstumsuntersuchungen bei Eichen und Kiefern. Beitrage f.d. Forstwirtschaft 4. Akademie – Verlag, Berlin. Str.51-54.
- Petz, B.(1985): Osnovne statističke metode za matematičare. SNL, Zagreb.
- Stamenković, V., Vučković, M.(1988): Prirast i proizvodnost stabala i šumskih sastojina. Beograd.
- Zaječaranović, G.(1977): Osnovi metodologije nauke. Naučna knjiga, Beograd.

Recenzent: dr Miloš Koprivica, viši naučni saradnik Instituta za šumarstvo, Beograd.

ANALYSIS OF THE RELATION BETWEEN ANNUAL HEIGHT GROWTH OF CONIFEROUS FORESTS, AND MONTHLY VALUES OF AIR TEMPERATURE AND PRECIPITATION

by

Vlatko Bratić, Slavica Radojičić and Zoran Miletić

Summary

In this paper, the first-degree partial correlation method is used in analysing the relation between the monthly values of air temperatures and precipitation (in the previous and this year), and the annual height growth of Douglas fir, Caucasian fir, Eastern white pine, spruce, and black pine.

In February and March there is a "high" positive correlation between air temperature (in this and previous year), and annual height growth of Douglas fir, Caucasian fir and black pine.

During the month of May this year, "very high" and "high" negative correlation between annual height growth and air temperature, as well as its positive correlation with precipitation, have been noted down in all of the studied varieties.

For Eastern White pine, spruce, and black pine, "very high" and "high" positive correlation between annual height growth and precipitation in June and July of the previous year are noted as characteristic.