

ŠUMSKA KLIMA I FITOMASA PRIZEMNOG SLOJA ŠUMA NA DIJELU SAMOBORSKOG GORJA*

FOREST CLIMATE AND PHYTOMASS OF THE GROUND LAYER IN ONE PART OF THE SAMOBOR MOUNTAINS

Juraj MEDVEDOVIĆ**

SAŽETAK: Na Samoborskom gorju, u predjelu »Tepec«, u šumi hrasta kitnjaka s crnim grabom (*Querco-Ostryetum carpinifoliae* Ht. 1938) i u šumi bukve s crnim grabom (*Ostryo-Fagetum sylvaticae* Wraber 1968) provedena su mikroklimatska i florna istraživanja.

Mjerenjem je utvrđeno da su temperature zraka u jutarnjim satima u kitnjakovoj šumi za $2,6^{\circ}\text{C}$, a u bukovoj za $0,9^{\circ}\text{C}$ više nego u gradu Samoboru. U podnevnim satima temperatura je u šumi niža za 1,3, odnosno $2,8^{\circ}\text{C}$, u večernjim satima također niža, za 0,9 ili $0,7^{\circ}\text{C}$. Vrijednosti drugih mikroklimatskih elemenata također su bitno različite i prema iznosima i prema dinamici njihovih promjena.

Florni sastav istraživan je na profilima, a na svakih 10 m udaljenosti unutar profila postavljeni su fitocenološki uzorci veličine 1 m^2 , za utvrđivanje biljne mase nadzemnih dijelova biljaka u prizemnom sloju šume. Na profilima koji su prikazani na karti mjerila 1:5000 (karta br. 1) nađeno je, evidentirano i prebrojano u kitnjakovoj šumi 53, a u bukovoj 27 biljnih vrsta. Na 1 m^2 ima prosječno 45,6 komada biljaka u kitnjakovoj, a 15,7 biljaka u bukovoj šumi. Masa biljaka u svježem stanju, u kitnjakovoj šumi je $218,52 \text{ g/m}^2$, u bukovoj je $45,64 \text{ g/m}^2$. Osušena masa je 50,23 odnosno $36,40 \text{ g/m}^2$, a u bukovoj je 10,40, odnosno $7,73 \text{ g/m}^2$.

Rezultati mjerenja imaju primjenu u istraživanju klime i njenog utjecaja na šumsku vegetaciju, te biljne mase u pojedinim šumskim zajednicama.

Ključne riječi: mikroklima, fitomasa, šumska zajednica.

UVOD I CILJ, TE SVRHA ISTRAŽIVANJA Introduction, objectives and purpose of the research

U šumama Samoborskog gorja, u predjelu »Tepec«, koji se nalazi zapadno od grada Samobora na udaljenosti samo 1,5 km od njegovog središta, provedeno je kartiranje šumskega zajedništva, te istraživanje mikroklima, flornog sastava i biljne mase nadzemnih dijelova biljaka u prizemnom sloju šumske vegetacije. Kartiranje je provedeno u mjerilu 1:5000 tijekom mjeseca travnja, a ostala istraživanja u vremenu od 21.–29.

travnja 1994. godine. Za istraživanja su izabrane dvije šumske zajednice koje se nalaze na dolomitnom supstratu, koji je karakterističan za Samoborsko gorje, a to su: šuma hrasta kitnjaka s crnim grabom (*Querco-Ostryetum carpinifoliae* Ht. 1938.) i šuma bukve s crnim grabom (*Ostryo-Fagetum sylvaticae* Wraber 1968.). Hrastove šume nalaze se na zaravnima i grebenima nadmorskih visina između 225 i 380 m, sklop

* Referat je održan na 23. Simpoziju Istočnoalpsko-dinarskog društva za proučavanje vegetacije, u Zagrebu, 3–7. srpnja 1994. Rukopis je predan u prosincu 1994. godine za objavu na engleskom jeziku u časopisu *Acta Botanica Croatica*, 1995.

** Dr. Juraj Medvedović, Šumarski institut Jastrebarsko.

krošanja je potpun, starost sastojina je 95 godina, drvna masa je $258 \text{ m}^3/\text{ha}$, visina stabala je 22 m. Bu-kove šume su na strmim stranama različitih ekspozicija, na visinama od 225–350 m, potpunog su sklopa, 92 godine starosti, imaju $216 \text{ m}^3/\text{ha}$, stabla su 26 m visine.

Cilj istraživanja bio je utvrditi 1: Mikroklimatske osobitosti šuma na dolomitu; 2. Razliku između šum-

ske i opće klime; 3. Florni sastav šumskih zajednica; 4. Fitomasu nadzemnih dijelova biljaka u prizemnom sloju šume.

Svrha istraživanja je utvrđivanje mikroklimatskog režima pojedinih šumskih zajednica, zatim povoljnosti klime za šumsku vegetaciju, te utjecaja klime na florni sastav u različitim predjelima Hrvatske.

DOSADAŠNJA FLORNA, VEGETACIJSKA I EKOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NA SAMOBORSKOM GORJU

The so far accomplished research on the flora, vegetation and environment of the Samobor mts

Prva sistematska istraživanja flore Samoborskog gorja proveo je i objavio L. Rossi 1924. (Šugar 1972.), a početna istraživanja proveli su J. K. Schlosser i Lj. Vukotinović još 1857. godine. Cjelokupni biljni svijet Samoborskog gorja obradio je J. Šugar. Pronašao je i determinirao 890 biljnih vrsta lивадне и šumske vegetacije, te oko 35 biljnih zajednica.

U Vegetacijskoj karti Hrvatske (više autora, koordinator J. Šugar) prikazana je rasprostranjenost biljnih zajednica u mjerilu 1:50000.

Šumarski institut, Jastrebarsko proveo je kartiranje šumskih zajednica u svrhu utvrđivanja ekološko-gospodarskih tipova šuma (Pelcer, Medvedović, Lindić, 1973.).

Rezultati svih dosadašnjih istraživanja u Hrvatskoj, pa tako i na Samoborskom gorju, prikazani su u monografiji ŠUME U HRVATSKOJ (gl. ur. Rauš, 1992.) u poglavlju »Biljni svijet hrvatskih šuma« i na Karti šumskih zajednica, u mjerilu 1:500000.

Provedena su istraživanja odnosa klime i vegetacije (Bertović 1975.) i utvrđivanje pluviotermičkih indeksa povoljnosti klime za šumsku vegetaciju Hrvatske (Medvedović 1992.).

Mikroklima u šumama Samoborskog gorja nije istraživana do 1994. godine, ali je istraživana na susjednom gorju, na Medvednici (Medvedović 1991.) i na Macelj gori (Cindrić 1972.).

Rezultati istraživanja tipova tala prikazani su na Osnovnoj pedološkoj karti Hrvatske, u mjerilu 1:50000, list »Samobor« i u Tumaču karte (Kalinić, Kovačević, Pavelić, Stepančić, Stritar, Radman, Mayer 1969.). Detaljan opis tala Samoborskog gorja prikazali su autori B. Mayer i B. Vrbek na istom Simpoziju (Istočnoalpsko-dinarskog društva) u referatu pod naslovom »Struktura zemljšnjog pokrova na dolomitima Samoborskog i Žumberačkog gorja«.

METODA RADA

Work method

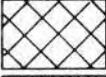
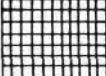
Istraživanje i kartiranje šumskih zajednica provedeno je prema načelima škole za proučavanje vegetacije Zurich-Montpellier (Rauš 1987.), a rasprostranjenost zajednica prikazana je na karti jednog dijela Samoborskog gorja (predjel Tepec), u mjerilu 1:5000 (karta 1). Prikazane su četiri šumske zajednice, dva profila i dva mjesta mikroklimatskih postaja.

Masa nadzemnih dijelova biljaka u prizemnom sloju šumske vegetacije utvrđena je metodom fitocenoloških uzoraka veličine 1 m^2 prema Đ. Rauš-u (Medvedović 1991.). Na profilu u šumi bukve s crnim grabom (*Ostryo-Fagetum sylvaticae*) postavljeno je 16 uzoraka, i u šumi hrasta kitnjaka s crnim grabom (*Querco-Ostryetum carpinifoliae*) 18 uzoraka, ukupno 34 uzorka. Na profilima su postavljeni fitocenološki uzorci na svakih 10 m udaljenosti, i unutar uzoraka su sve biljke determinirane, prebrojene, i utvrđena im je masa u svježem i osušenom stanju.

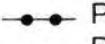
Mikroklima je mjerena simultano na dva mesta (označena na karti) uz primjenu mjerne tehnike »Lambrecht« i »Rossel« Messtehnick A21 Dresden, te tehnike izradene prema osobnom projektu »Termograf JMT-90« (Medvedović 1992.). Svakodnevno je provedena rektifikacija termo i hidrografa pomoću Aszman-ovog aspiracionog psihometra, prema normama državnog hidrometeorološkog zavoda u Zagrebu. Mjerenje je započelo tako, da je prvo pomoću psihometra točno očitano stanje suhog i mokrog termometra (s točnošću od jedne desetinke stupnja), a onda su na autografskim instrumentima pisači postavljeni na stvarni i točni položaj. Vlažnost zraka utvrđena je na temelju razlike suhog i mokrog termometra te tablica koje koristi Meteorološki zavod. Temperatura tla je prvo izmjerena geotermometrima, zatim je pisač postavljen na točan iznos, i termografi su uloženi u tlo. Slijedećeg dana je ponovno temperatura izmjerena

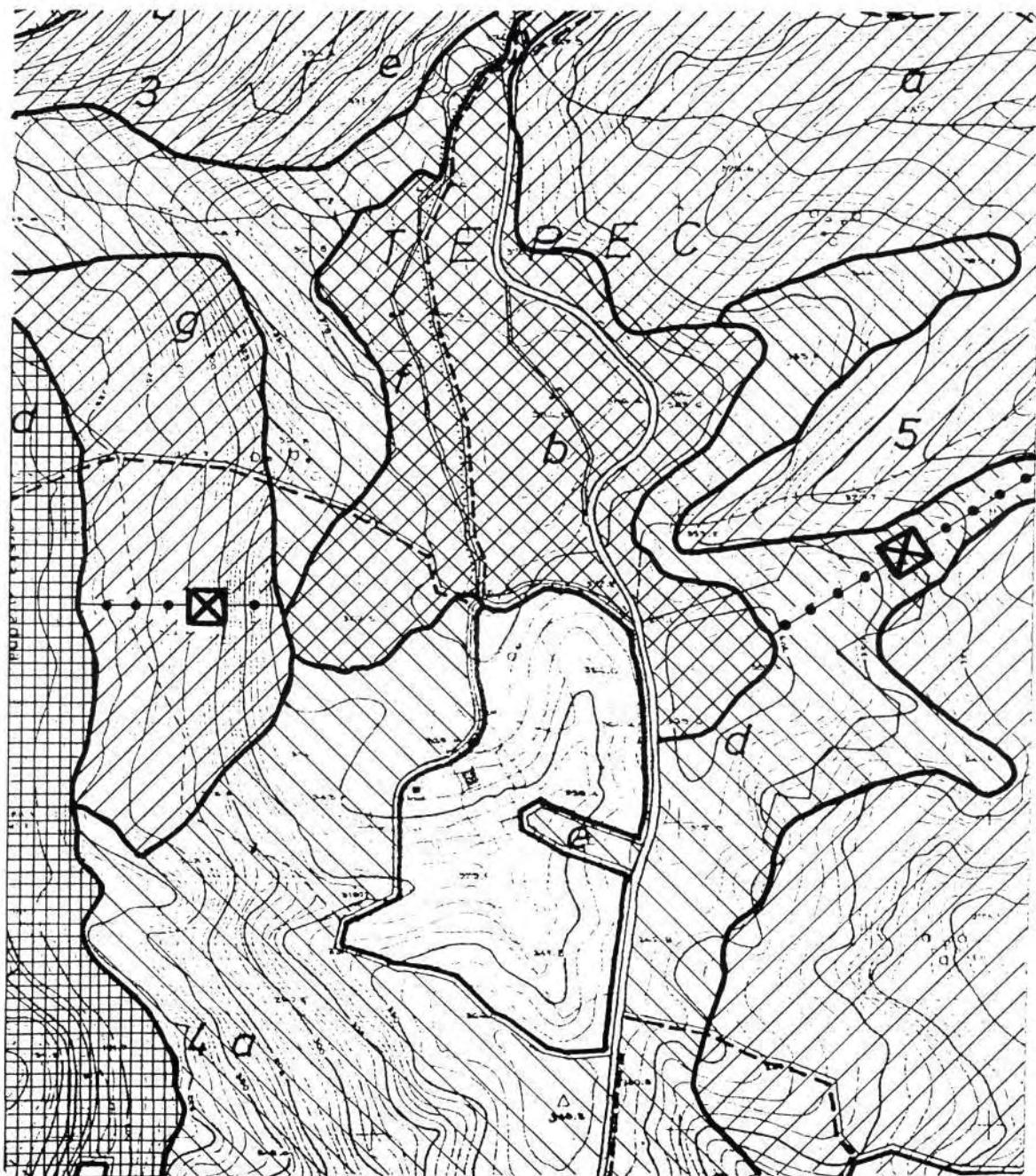
KARTA ŠUMSKIH ZAJEDNICA JEDNOG DIJELA SAMOBORSKOG GORJA

MAP OF FOREST ASSOCIATIONS OF ONE PART OF THE SAMOBOR MOUNTS

-  Ostryo - Fagetum
sylvaticae Wraber 1968
-  Querco - Ostryetum
carpinifoliae Ht. 1938
-  Querco - Castanetum
sativae Ht. 1938
-  Epimedio - Carpinetum
betuli Borh. 1963

M = 1 : 5.000

-  Profili
Profile
-  Mikroklimatske
postaje
-  Micro-climatic
station



geotermometrima i povjerena točnost autografskog zapisu. U slučaju razlike u zapisu, autogram se korigira na temelju očitanih stanja na početku i završetku mjerenja. Osim mjerenja vrijednosti mikroklimatskih elemenata prema međunarodnim standardima, mjerena je i temperatura debla (hrasta i bukve). Ti podaci se

za sada navode samo kao informacija, a u buduće će se koristiti za utvrđivanje fiziološke aktivnosti šumskog drveća.

Podaci o općoj klimi izmjereni na klimatskoj postaji Samobor dobiveni su od hidrometeorološke službe u Zagrebu.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Research results and discussion

Mjerenjem klime u šumi i klime u gradu (Samoboru) utvrđeno je, da postoji znatna razlika u vrijednosti klimatskih elemenata šumskog i vanšumskog prostora. To smo znali i ranije, ali bilo je važno utvrditi kolike su te razlike. Prilikom opisa životnih prilika neke gospodarske jedinice uglavnom koristimo podatke najbliže meteorološke postaje (u gradu) što je dobro ako nemamo podataka za šumu, jer je to jedna opća, globalna informacija. Ali, kada ćemo trajnim mjerjenjem u različitim šumskim zajednicama, u različitim visinskim pojasevima izmjeriti klimu u šumi, imati ćemo

točne vrijednosti klimatskih elemenata, a one su glavni parametar u poznavanju životnih prilika. Moći ćemo utvrditi i korelacijske odnose između klime u šumi i izvan šume.

Temperatura zraka u šumi hrasta kitnjaka sa crnim grabom (*Querco Ostryetum*) u jutarnjim je satima bila za 2,6°C viša nego u Samoboru (14,7°C, odnosno 12,1°C, tablica br. 1). U šumi bukve s crnim grabom također je bila viša nego u Samoboru, ali za 0,9°C. U popodnevним satima je u šumi niža za 1,3 odnosno 2,8°C, u večernjim satima također za 0,9 ili 0,7°C. To

*Srednje temperature u šumama Samoborskog gorja i na Meteorološkoj postaji Samobor
ra razdoblje od 21. do 29. travnja 1994. godine*

Mean temperatures in the forests of the Samobor mountains and in the Samobor
Meteorological station for the period of April 21 st – 20 th 1994.

Tablica 1

Mjerna postaja Visina/Dubina Meas. station Meas. Height/Depth cm	Temperature C Temperatures C														
	Zraka Air			Debla Stem			Tla Soil			Zraka Air	Debla Stem	Tla Soil	Zraka Air	Debla Stem	Tla Soil
	Termini mjeranja sati Dates, hours of measurements									Ekstremi Extreme					
	7	14	21	7	14	21	7	14	21	minimum	maximum				
Querco-Ostryetum															
130	14,7	17,9	13,1	12,9	16,4	16,8	—	—	—	7,1	11,8	—	18,6	17,3	—
0	—	—	—	—	—	—	11,4	16,8	15,6	—	—	9,3	—	—	17,7
—30	—	—	—	—	—	—	9,9	12,7	12,7	—	—	9,2	—	—	13,0
Ostryo-Fagetum															
130	13,0	16,4	13,3	9,3	13,6	12,8	—	—	—	5,4	8,6	—	17,2	14,9	—
0	—	—	—	—	—	—	8,2	14,6	13,5	—	—	6,1	—	—	15,5
—30	—	—	—	—	—	—	6,4	10,1	10,0	—	—	5,8	—	—	10,9
Samobor															
200	12,1	19,2	14,0	—	—	—	—	—	—	8,2	—	—	20,5	—	—

nas upućuje ne samo na razlike u iznosima, već i na različitu dinamiku promjena temperatura.

Noćne temperature brže padaju u gradu nego u šumi (ne postoji u tablici, već u autografskom zapisu) i time je i noćna dinamika različita, jer je šuma toplinski inertan i izoliran sustav, a grad je »otvoren« prema gore. Osim toga u šumi se oslobađa energija razgradnjom organske materije.

Temperatura debla hrasta kitnjaka viša je za 2,8 do 4,0°C od debla bukve. To ne proizlazi samo iz svojstava vrsta i iz različitih ekspozicija već i iz razli-

čitih vitalnosti. To nije utvrđeno na Samoborskom gorju (radi malog broja uzoraka), već u drugim područjima, u različitim šumskim zajednicama. Prema dosad obradenim podacima mjerjenja u kitnjakovim i je lovim šumama Medvednice izgleda da kod stabala dobre vitalnosti temperatura debla je više ovisna o temperaturi tla, a manje zraka, a kod stabala manje vitalnosti temperatura zraka više utječe na temperaturu debla.

Vjerojatno će se uskoro na temelju temperaturnih vrijednosti na relaciji zrak-deblo-tlo moći odrediti

Srednje vrijednosti relativne vlažnosti zraka, isparavanja i jačine vjetra u šumama Samoborskog gorja i na Meteorološkoj postaji Samobor, razdoblje 21. – 29. travanj 1994. godine

Mean values of the relative air humidity, water evaporation and wind power in the forests of the Samobor mts. and at the Meteorological station of Samobor for the period April 21–29 1994

Tablica 2

Mjerna postaja Visina mjerjenja Meas. station Meas. height 130 cm	Vlažnost zraka % Air humidity %				Isparavanja cm ³ Evaporation cm ³				Jačina vjetra m/sek Wind. speed m/sec			
	Termini mjerjenja, sati Dates, hours of meas.		Ekstremi Extreme		Ukupno u 24 sata Total 24 Hours	Ekstremi Extreme		Termini mjerjenja, sati Dates, hours of meas.		Ekstremi Extreme		
	7	14	21	minimum	maximum	minimum	maximum	7	14	21	minimum	
Querco-Ostryet. Ostry-Fagetum Samobor	82 89 71	59 68 52	74 78 69	38 49 37	96 98 91	1,6 1,1 –	0,3 –0,6 –	2,5 1,8 –	0 0 1	0 1 2	0 0 1	0 0 0

vitalnost stabla i prije pojave vanjskih znakova, a to su promjena boje i osipanje lišća ili iglica. Na Samoborskom gorju se istraživanja nastavljaju i ona će biti doprinos, a vjerojatno i potvrda rezultata dobivenih na drugim objektima.

Temperature tla na površini su više u kitnjakovoj šumi za 2,1 do 3,2°C nego u bukovoj, a u dubini od 30 cm, razlike su 2,6 do 3,5°C. Za sada se ne može razlučiti utjecaj ekspozicije terena i mikrobiološke aktivnosti. Oni idu paralelno, ali ne znamo dinamiku nastanka i gubitka energije pretvorbom organske u mineralnu materiju.

Ekstremne vrijednosti svih triju medija (zrak, deblo, tlo) imaju ista obilježja kao i srednje vrijednosti. Dručije bi bilo da je duže razdoblje motrenja (jedna ili više godina), a i to će se utvrditi dalnjim mjerjenjima.

Relativna vlažnost zraka u svim terminima mjerjenja i prema ekstremnim vrijednostima je namjana u gradu (Samoboru) veća je u kitnjakovoj i najveća u bukovoj šumi.

Jačina vjetra nije imala utjecaj na zbivanja u šumskim sastojinama, jer je prevladavalo razdoblje »tišine«.

Kada je bila mjerena mikroklima u mjesecu travnju ove godine, nije se znalo da će u ljetnim i jesenskim mjesecima prevladavati dugotrajne vrućine. Zato su podaci iz travnja vrijedan doprinos ne samo poznavanju mikroklima različitih šumske staništa, već i osobitosti klime, kao i njenog utjecaja na šumsku vegetaciju.

Florni sastav prizemnog sloja šumske vegetacije istražen je na dva profila, u iste dvije šumske zajednice kao i mikroklima (karta br. 1).

Na vegetacijskim profilima u kitnjakovoj i u bukovoj šumi izvršeno je fitocenološko snimanje brojnosti i pokrovnosti, te združenosti biljaka u prizemnom sloju, a snimke su prikazane u tablici br. 3. Na istim profilima su položeni fitocenološki uzorci veličine 1 m², na kojima su sve biljke determinirane, prebrojene,

osušene na zraku pa izvagane te osušene u laboratoriju na temperaturi od 105°C i ponovno izvagane. Rezultati su prikazani također u tablici br. 3. U šumi hrasta kitnjaka s crnim grabom je na profilu nađeno 53 različite biljne vrste, a na temelju 18 uzoraka utvrđeno je da prosječno po kvadratnom metru ima 45,6 komada biljaka (uključivo i pomladak šumskega drveća), da je njihova masa nadzemnih dijelova u svježem stanju 218,52 grama na 1 m², a masa osušena na zraku 50,23 grama, te masa osušena u laboratoriju na temperaturi od 105°C je 36,40 grama. U bukovoj šumi je na profilima nađeno 27 biljnih vrsta, na temelju 16 uzoraka je utvrđeno da ima 15,7 komada biljaka na 1 m², da je svježa masa 45,64 grama, a osušena 10,40, odnosno 7,73 g/m². Odnos broja biljnih vrsta u kitnjakovoj i bukovoj šumi je 2:1, komada na kvadratnom metru je 2:1, a odnos mase je 4,79:1 u svježem stanju, 4,83:1 u zrakosuhom i 4,71:1 u stanju osušenom na 105°C.

Iz ovog se zaključuje da je višestruko veće obilje biljaka u prizemnom sloju kitnjakove nego bukove šume.

Za sada se navedene veličine ne mogu preračunati na jedan hektar površine radi prevelikog broja uzoraka, ali u dalnjim istraživanjima će se stalno povećavati broj uzoraka. Na istim uzorcima će se (kao i na novim) trajno provoditi brojanje i vaganje biljnog materijala uz istovremeno praćenje mikroklima, i time će se istraživati utjecaj klime na vegetaciju. Dobiveni rezultati o brojnosti i masi biljaka mogu osim za ekološka, dobro poslužiti i za druga istraživanja, kao što su npr. istraživanja prehrambenih potencijala za divljač u različitim šumskim zajednicama, odnosno tipovima šuma. Radi usporedbi navodimo, da je u šumama hrasta lužnjaka i običnoga graba (Carpino betuli-Quercetum roboris Rauš 1969) nađeno 109 različitih biljnih vrsta, a broj jedinki svih vrsta u prizemnom sloju šume je prosječno 1,977.875,6 kom./ha. Svježa biljna masa je 847,02 kg/ha, a osušena 234,62, odnosno 155,38 kg/ha. Ovi podaci su srednje vrijednosti kroz cijelu godinu, a izmjereni su tijekom 1992. i 1993. godine (Medvedović 1994).

Fitocenološke snimke prizemnog rašča na profilima, te brojnost biljaka i masa na uzorcima

Phytocoenological survey of the ground-layer on profiles,
number of plants and phytomass in samples

Tablica 3

Naziv vrste Species	Vrijednost procjene na profilima Profile evaluation		Srednji broj biljaka na uzorku, kom. Mean number of plants in samples, pcs.		Masa jedinke, grama Weight of plants		
	Quer.- Ostr. Quer.- Fag.	Ostr.- Fag.	Quer.- Ostr. Quer.- Fag.	Ostr.- Fag.	Svježa Fresh	Osušena Dried	
					na zraku air	na 105°C	
<i>Helleborus niger</i> L.	2,3	1,1	2,3	0,3	20,51	3,45	1,44
<i>Convallaria majalis</i> L.	2,3	-	6,2	-	5,15	0,69	0,29
<i>Fraxinus ornus</i> L.	2,2	-	2,0	-	2,13	1,06	0,89
<i>Viburnum lantana</i> L.	2,2	-	1,4	-	8,06	3,27	2,63
<i>Anemone hepatica</i> L.	1,1	1,2	1,8	0,6	2,70	0,58	0,50
<i>Cyclamen europaeum</i> Mill.	1,1	+	1,6	0,1	0,93	0,26	0,20
<i>Epimedium alpinum</i> L.	1,1	1,2	4,7	2,7	1,75	0,12	0,11
<i>Aposeris phoetida</i> Less.	1,1	-	1,3	-	2,14	0,93	0,70
<i>Acer obtusatum</i> W. K.	1,1	+	0,7	0,1	6,77	2,30	2,01
<i>Erica herbacea</i> L.	+,2	-	0,4	-	4,00	1,64	1,51
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	+,2	-	0,7	-	7,26	2,99	2,62
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	+,2	+,1	0,3	0,4	2,41	0,47	0,36
<i>Carex flacca</i> Scop.	+,2	-	0,6	-	4,40	1,39	1,27
<i>Polystichum lonchitis</i> Roth	+,2	-	0,2	-	3,36	1,03	0,94
<i>Veronica officinalis</i> L.	+	-	0,1	-	7,53	0,89	0,79
<i>Euonymus latifolia</i> Mill.	+	-	0,3	-	4,13	0,32	0,27
<i>Gentiana aselepiadea</i> L.	+	-	0,2	-	6,61	0,86	0,73
<i>Gentiana cruciata</i> L.	+	-	0,1	-	5,17	1,02	0,88
<i>Polygonatum verticillatum</i> L.	+	-	0,7	-	7,18	0,72	0,60
<i>Sorbus aria</i> Cr.	+	+	0,1	0,1	7,07	2,90	2,58
<i>Sorbus terminalis</i> Cr.	+	-	0,3	-	6,26	2,73	2,51
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	+	-	0,9	-	6,54	1,05	0,93
<i>Laserpitium siler</i> L.	+	-	0,4	-	13,97	1,24	1,09
<i>Geranium phaeum</i>	+	-	0,6	-	10,25	1,97	1,78
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	+	-	0,1	-	15,62	3,40	3,01
<i>Serratula tinctoria</i> L.	+	-	0,3	-	6,16	0,93	0,87
<i>Ilex aquifolium</i> L.	+	-	0,2	-	13,02	4,21	3,73
<i>Quercus petraea</i> Leibl.	+	-	0,3	-	6,65	1,93	1,46
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+	-	1,8	-	5,13	1,06	0,93
<i>Tamus communis</i> L.	+	+	1,0	0,4	2,25	0,26	0,24
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	+	+	5,1	0,3	1,74	0,51	0,40
<i>Acer platanoides</i> L.	+	-	0,2	-	5,04	1,11	1,02
<i>Lilium martagon</i> L.	+	-	0,1	-	17,20	3,07	2,90
<i>Primula officinalis</i> Huds.	+	+	0,1	0,1	4,75	0,93	0,86
<i>Clematis vitalba</i> L.	+	-	0,5	-	2,17	0,38	0,33
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> M.	+	+	1,9	0,1	3,14	1,07	0,78
<i>Rosa</i> sp. L.	+	-	0,8	-	5,21	1,98	1,78
<i>Hedera helix</i> L.	+	-	0,6	-	1,97	0,83	0,80
<i>Cornua mas</i> L.	+	-	0,1	-	3,11	1,03	0,81
<i>Lygustrum vulgare</i> L.	+	-	0,3	-	3,42	2,16	1,83
<i>Crataegus oxy. et. mon.</i> L. Jacq.	+	-	0,5	-	3,94	1,62	1,03
<i>Daphne laureola</i> L.	+	-	0,1	-	4,36	1,93	1,80
<i>Daphne mezereum</i> L.	+	-	0,2	-	3,73	1,12	0,96
<i>Prunus avium</i> L.	+	-	0,1	-	5,75	2,63	1,95
<i>Galium sylvaticum</i> L.	+	-	0,9	-	1,37	0,27	0,24
<i>Castanea sativa</i> Mill.	+	-	0,2	-	11,19	4,33	2,07
<i>Fagus sylvatica</i> L.	+	+	0,5	0,7	6,38	2,05	1,70
<i>Cardamine eneophylllos</i> Cr.	-	1,2	-	2,5	3,56	1,02	0,83
<i>Cardamine bulbifera</i> Cr.	-	1,2	-	1,7	3,00	0,61	0,47
<i>Mercurialis perennis</i> L.	+	1,2	0,7	1,7	1,15	0,42	0,29
<i>Omphalodes verna</i> Mich.	-	1,1	-	1,3	0,59	0,08	0,04
<i>Asarum europaeum</i> L.	-	1,1	-	0,6	0,83	0,07	0,05
<i>Lamium orvala</i> L.	-	+	-	0,3	6,02	1,11	0,95
<i>Glechoma hirsuta</i> W. K.	-	+	-	0,1	1,09	0,25	0,20
<i>Geum urbanum</i> L.	-	+	-	0,1	2,41	0,67	0,60
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	-	+	-	0,3	3,58	1,09	0,76
<i>Vicia</i> sp. L.	+	+	0,3	0,1	2,93	0,78	0,73
<i>Lathyrus niger</i> Bernh.	+	+	0,4	0,1	1,70	0,45	0,42
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	+	+	0,2	0,1	13,12	4,29	2,17
<i>Asperula odorata</i> L.	+,2	+,1	-	0,7	0,69	0,19	0,10
<i>Polytrichum attenuatum</i>	+,2	+,1	0,1	0,1	8,10	1,22	0,35
<i>Leucobryum glaucum</i>	+,2	+,1	0,1	5,03	0,50	0,28	0,28

ZAKLJUČCI

Conclusions

Na temelju mjerjenja vrijednosti mikroklimatskih elemenata i fitomase nadzemnih dijelova biljaka u prizemnom sloju šume, u šumi kitnjaka s crnim grabom i bukve s crnim grabom, u predjelu »Tepec« u Samoborskom gorju, zaključuje se: 1. Mikroklima u šumi kitnjaka i u šumi bukve bitno je različita i prema vrijednostima i prema dinamici promjena vrijednosti mikroklimatskih elemenata. Bitna je razlika i u izno-

sima izmjeranim u šumi i izmjerenih na klimatskoj postaji u gradu Samoboru. 2. u kitnjakovoj šumi je brojnost biljaka i njihova masa višestruko veća od brojnosti i mase u bukovoj šumi. Odnos između svježe mase i osušene na zraku i na 105°C je bitno različit.

Rezultati mjerjenja imaju primjenu u istraživanju klime i njenog utjecaja na šumsku vegetaciju, te biljne mase u pojedinim šumskim zajednicama.

LITERATURA

Literature

- Bertović, S., (1975): Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta biologica VII, Zagreb.
- Cindrić, Ž., (1972): Komparativna mikroklimatska istraživanja u šumskim fitocenozama na području Macelja (manuskript), Zagreb, Šumarski institut, Jastrebarsko.
- Kalinić, M., Kovačević, P., Pavlić, V., Stepančić, P., Stritar, A., Radman, B., Mayer, B., (1969): Osnovna pedološka karta Hrvatske, list »Samobor« 2. Vojnogeografski institut, Beograd.
- Medvedović, J., (1991): Sinekologija zajednica obične jеле (Abies alba Mill.) u sjevernoj Hrvatskoj i floristički parametri važni za gospodarenje bukovo-jelovim šumama. »Šumarski list« Br. 6–9, 303–316, Zagreb.
- Medvedović, J., (1992): Novi mjerni instrument »termograf JMT – 90« za mikroklimatska istraživanja u šumarstvu. »Šumarski list« Br. 1–2, 41–56, Zagreb.
- Medvedović, J., (1992): Pluviotermički indeksi povoljnosti klime za šumsku vegetaciju »Radovi« Vol. 27, Br. 1, 77–89, Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb.
- Medvedović, J., (1992): Karta pluviotermičkih indeksa povoljnosti klime za šumsku vegetaciju Hrvatske. »Radovi« Vol. 27. Br. 1, 90, Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb.
- Medvedović, (1994): Prehrambeni potencijali za divljač u šumama hrasta lužnjaka i graba sjeverne Hrvatske. »Radovi«, VOL. 29, Br. 1, 123–136, Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb.
- Pelcer, Medvedović, J., Lindić, V., (1973): Karta šumskih zajednica Hrvatske, mjerilo 1:100000, list »Samobor«. Arhiva Šumarskog instituta, Jastrebarsko.
- Rauš, D., (1987): Šumarska fitocenologija. Udžbenik. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Rauš, Trinajstić, I., Vukelić, J., Medvedović, J., (1992): Biljni svijet Hrvatskih šuma. U monografiji »Šume u Hrvatskoj«, gl. ur. Rauš, D. Grafički zavod Hrvatske, 33–78, Zagreb.
- Šugar, I., (1972): Biljni svijet Samoborskog gorja. Doktorska dizertacija obranjena na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.
- Trinajstić, I., Rauš, D., Vukelić, J., Medvedović, J., (1992): Vegetacijska karta šumskih zajednica Hrvatske. U monografiji »Šume u Hrvatskoj« gl. ur. Rauš D. Leksikografski zavod »Miroslav Krleža«, 79–80, Zagreb.

SUMMARY: Microclimatic and floral research was carried out in the mountain range of Samoborsko Gorje, the area called »Tepec«, in a forest of the sessile-flowered oak with black hornbeam (*Querco-Ostryetum carpinifoliae* Ht. 1938), and in a forest of beech with black hornbeam (*Ostryo-Fagetum sylvaticae* Wraber 1968).

The measurements have shown, that, compared to the morning temperatures in the city of Samobor, those in the sessileflowered forest were by 2.6°C higher, and in the beech forest by 0.9°C . The midday temperatures were lower by 1.3°C and 2.8°C resp., and the evening values were also lower by 0.9°C and 0.7°C respectively. Other values of the microclimate were also considerably different, both according to the figures and the dynamics of their changing.

Besides the standard measurements of the microclimatic values, the temperature of the forest tree trunks was also measured. For now it is not quite certain what the obtained data mean, though the ones from other research objects indicate, that the trunk temperature of vital trees rather depends on the soil temperature, while the temperature of the air has a stronger impact upon the less vital trees. If this discovery is confirmed with a greater number

of samples, by means of the air-trunk-soil relation, it will be possible in the future to establish the vitality of trees, i.e. the activity of the conducting system and photosynthesis. The data from Samoborsko Gorje will then also be used.

The floral composition was investigated on the profiles; at a distance of 10 m within the profile, 1 m²-phytocenological samples were lain for determination of the plant mass of the low-growth layer above ground. On the profiles shown on the map, scale 1:5000 (Map 1), there were recorded and counted 53 plant species, 27 in the beech forest. Upon 1 m² are there round 45.6 plant pieces, 15.7 in the beech forest. The fresh plant mass weighed 215.82 g/m² in the oak forest, 45.64 g/m² in the beech forest. Dried mass was 50.23 and 36.40 g/m² respectively; in the beech forest it was 10.40 and 7.73 g/m² resp.

The proportion of the plant species in the oak and beech forest was 2:1; there were 2.9:1 pieces on one square metre; the proportion of the mass is 4.79:1 in fresh state, 4.83:1 in air-dried state, and 4.71:1 in the state after being dried at 105°C. The conclusion is, that the plant mass of the crop plants in the low-growth layer of the sessile-flowered oak several times bigger than the mass in the beech forest. This is due to the heliophile properties of the oak forests, and the schiophile properties of the beech forests. It was important to establish how big these differences are. Due to the small number of the samples (34), it is impossible to determine the mass on the hectare. In further research this number will increase.

The results of the measurements will be used in the research on the difference between the general climate and the forest microclimate. They will also be applied to the research on the impact of the climate on forest vegetation and vitality. The information on the number and mass of the crop plants may be useful in determining the food potentials for the wild animals in particular forest associations.

Key words: microclimate, phytomass, forest association