

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

Prispjelo - *Received*: 14. 11. 2005.
Prihvaćeno - *Accepted*: 16. 05. 2006.

UDK: 630*187(497.15)

Sead Vojniković*, Faruk Mekić*, Ćemal Višnjić*,
Dalibor Ballian*, Izet Ćengiđ*

VEGETACIJSKE KARAKTERISTIKE I DIVERZITET VRSTA PRIZEMNE FLORE UNUTAR KULTURA ĆETINJAĆA NA LOKALITETU «VIS» KOD SARAJEVA

THE VEGETATION CHARACTERISTICS AND SPECIES DIVERSITY OF GROUND FLORA INSIDE OF CONIFER CULTURES AT LOCALITY VIS NEAR SARAJEVO

SAŽETAK

Sadnjom šumskih kultura, između ostalog, utječemo na promjene primarne vegetacije, kao i diverzitet vrsta prizemne flore. U ovom radu nastoje se objasniti razlike i diverzitet prizemne flore, koje se pojavljuju unutar kultura ĆetinjaĆa na lokalitetu «Vis»: jele, duglazije i bijelog bora, a koje se nalaze u sličnim stanišnim uvjetima. Tijekom razvoja navedene kulture nalazile su se pod različitim razinama antropogenih utjecaja, a različito su reagirale i na mikrostanišne osobitosti područja što je, pored ostalog, rezultiralo i različitim floristiĆkim sastavom, brojnošću i diverzitetom. Umanjenje brojnosti flornog sastava i diverziteta – heterogenosti prizemne flore, osim samom konverzijom primarnih edifikatorskih vrsta i uticajem na osobine staništa, mođe se objasniti i promjenom strukturnog diverziteta unutar kultura, kao i samim morfološkim osobinama unijetih vrsta.

Ključne rijeĆi: kulture ĆetinjaĆa, vegetacijske karakteristike, heterogenost vrsta prizemne flore

UVOD I CILJEVI ISTRAĐIVANJA

INTRODUCTION AND RESEARCH AIMS

Naše poznavanje općih vegetacijskih karakteristika, kao i vrsnog diverziteta unutar šumskih kultura te antropogenog utjecaja na njih relativno je malo, budući

* Mr.sc. Sead Vojniković, Prof.Dr. Faruk Mekić, Mr.sc. Ćemal Višnjić, Doc.Dr. Dalibor Ballian, Doc. Dr. Izet Ćengiđ - svi sa Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, ZagrebaĆka 20, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

su gotovo po pravilu u fokusu istraživanja fitocenologa bile prirodne šume manjeg ili većeg antropogenog utjecaja. Osim toga, iako su poznate opće glavne tendencije antropogenog utjecaja na vrsni diverzitet, uvijek postoji potreba za ispitivanjem istog na određenom području drugačijih ekoloških osobitosti.

Sljedeći su ciljevi našeg istraživanja kultura jele, duglazije i bijelog bora na lokalitetu Vis kod Sarajeva:

1. utvrđivanje frekvencije biljnih vrsta u prizemnom sloju unutar pojedinih kultura
2. određivanje florističkih razlika između njih, odnosno utvrđivanje vrsnog diverziteta između istraživanih kultura
3. determiniranje uzroka koji su doveli do florističkih razlika

POLOŽAJ I OROGRAFSKE KARAKTERISTIKE STANIŠTA

POSITION AND OROGRAPHY OF SITE

Na 25 km zapadno od Sarajeva, nalazi se lokalitet «Vis», s istoimenom pokusnom plohom, u neposrednoj blizini sela Tarčin. Inače, lokalitet zauzima skoro središnje područje između dvaju masiva, Bjelašnice i Vranice, s tim da ga rijeka Lepenica dijeli od masiva Vranice.



Fotografija 1.- Položaj i izgled ploha
Photo 1.- Position and physiognomy of plots

Lokalitet Visa je relativno pravilne orografije s hrptom koji se pruža pravcem jug – sjeverozapad te taj smjer sljedi i pokusna ploha.

Pokusnu plohu osnovao je 1968. godine Prof. Dr. Hamzo Dizdarević, s ciljem ispitivanja utjecaja tehnika sadnje na prijem biljaka te utjecaj malčiranja i mineralne prihrane biljaka u prvim godinama nakon sadnje na terenu. Pokus je postavljen na površini kojom gazduje JP «Sarajevo šume», Šumarija zapad, u Gospodarskoj jedinici «Mehina luka», i odjelu 1. Nadmorska visina pokusne površine je 800 m, sjeveroistočne ekspozicije i inklinacije 10°- 20°. Lokalitet gdje se nalazi pokusna površina rasprostire se na površini od 0,5 km².

Sadnja je obavljena u prosjekama na otvorenoj površini (dimenzija 20 x 80 m), napravljenim tzv. «golim sječama» u degradiranoj sekundarnoj sastojini bukve. Prosjeke su se pružale pravcem jugoistok-sjeverozapad. Između navedenih prosjeka, (tj. eksperimentalnih ploha) ostavljen je pojas širine 20 m.

OSOBI NE TLA

SOIL CHARACTERISTICS

Na području pokusne plohe «Vis» zastupljeno tlo tipski pripada distričnom kambisolu s intenzivnim procesima iluvijacije koloidne frakcije ispod površinskog A- horizonta. Teksturno su ilovaste glinuše u gornjim dijelovima i glinuše u nižim dijelovima soluma. Prisutnost skeleta karakteristična je za cijeli prostor i s povećanjem dubine povećava se sadržaj silikatnog skeleta, a kreće se u intervalu od srednje do velike skeletnosti. Stabilnost strukture agregata u površinskom 0-horizontu je 1, a u B-horizontu je 4 po procijenjenoj metodi. Ph reakcija tla u H₂O imala je intervale od 4,85 do 5,19, a u KCl od 3,92 do 4,09 u površinskom 0-horizontu i intervale od 4,74 do 5,12 u H₂O, a od 3,90 do 3,98 u - KCl u A-horizontu. Prisutnost P₂O₅ vrlo je mala i sadržaji u 0-horizontu imali su interval od 0,4 do 1,0mg/100g tla, dok je sadržaj K₂O nešto veći, s intervalom 3,3 – 7,5mg/100g tla.

KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

CLIMATE CHARACTERISTICS

Klimatske karakteristike lokaliteta «Vis» utvrđene su na temelju podataka meteorološke postaje «Ivan sedlo», kao najbliže istraživanom području. Podaci su uzeti za razdoblje 1988. – 2003. te na temelju podataka koje navodi STEFANOVIĆ i dr. (1983), a za područje Tarčina, dobiveno je interpolacijom podataka za meteorološku postaju «Ivan sedlo» i «Sarajevo», a prikazani su u ekološko-vegetacijskoj rajonizaciji Bosne i Hercegovine. Korišteni su i podaci kišomjerne postaje «Kreševo».

Lokalitet «Vis» pripada području s utjecajem izmijenjene kontinentalne klime dolinsko-kotlinskog tipa (MILOSAVLJEVIĆ 1974), sa slabijim utjecajem subme-

Tablica 1. Osnovni klimatski pokazatelji
Tab. 1. Basic climate parameters

Meteorološka postaja <i>Meteorological station</i>	«Ivan sedlo»	«Tarčin» (interpolirani podaci) – <i>(interpolated dates)</i>	«Sarajevo»
Nadmorska visina postaje <i>Altitude</i>	1000 m	645 m	630 m
Zemljopisna širina <i>Latitude</i>	43°46'	43°48'	43°52'
Srednja godišnja temperatura <i>Average year temperature</i>	7,2°C	8,5°C	9,7°C
Srednja temperatura za IV.-IX. mj. <i>Average temperature for IV-IX months</i>	13,0°C	14,6°C	15,5°C
Godišnja količina padalina <i>Year quantity precipitation</i>	1567 mm	1173 mm	946 mm
Količina padalina za IV.-IX. mjesec <i>Quantity precipitation for IV-IX months</i>	633mm	535mm	450 mm
Trajanje vegetacije <i>Duration of vegetation</i>	152 dana - <i>days</i>	171 dana - <i>days</i>	186 dana - <i>days</i>
Godišnje kolebanje temperature <i>Year oscillation of temperature</i>	55°C	59°C	60°C
Apsolutna maksimalna temperatura <i>Absolute maximal temperature</i>	32°C	33°C	33°C
Apsolutna minimalna temperatura <i>Absolute minimal temperature</i>	-23°C	-26°C	-27°C
Srednja godišnja relativna vlaga zraka <i>Average year relative humidity of air</i>	79%	-	72%
Relativna vlažnost zraka za IV.-IX. mjesec <i>Average relative humidity of air for IV-IX months</i>	74%	-	67%

diteranske klime. U vegetacijskom razdoblju padne oko 40% padalina, s nepovoljnom evapotranspiracijom.

OPĆE STRUKTURNE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANIH ČETINARSKIH KULTURA

COMMON STRUCTURAL CHARACTERISTICS RESEARCHED CONIFER CULTURES

Na temelju podataka iz Tablice 2. može se zaključiti kako se istraživane kulture nalaze na prijelazu između faze letvenjaka i mlade sastojine. Broj stabala kod osnivanja kulture bio je 5000 sadnica po hektaru. Tijekom razvojnog razdoblja od 40 godina, usljed antropogenog utjecaja te abiotičkih faktora: snjegoloma, vjetro-loma, došlo je do redukcije broja stabala, kako je navedeno u Tablici 2. I morfološke sobne vrste utjecale su na prirodno izlučivanje pojedinih stabala, što se odrazilo na sadašnji broj stabala po hektaru. Usljed toga, unutar kulture jele, kao vrste koja dobro podnosi zasjenu, opstao je najveći broj stabala. U kulturi bijelog bora, kao svjetloljubive vrste, došlo je do značajne redukcije broja stabala. Unutar kulture duglazije, koja se našla pod snažnim antropogenim utjecajem, došlo je do neselektivnih sječa, čime se utjecalo na smanjenje broja stabala u istoj.

Tablica 2. Opće strukturne karakteristike istraživanih četinarskih kultura
Tab. 2. Common structural characteristics of researched conifer cultures

Vrsta Species	Srednji broj stabala – Average number of tree (N ha ⁻¹)	Srednji prsni promjer – Average breast diameter (d _{1,3} cm)	Srednja visina – Average bight (m)	Srednja temeljnica – Average basal area (m ² ha ⁻¹)
Jela – <i>Silver fir</i>	2166	18,59	16,53	63,54
Obični bor – <i>Scotch pine</i>	1309	20,15	16,67	42,81
Duglazija – <i>Douglas fir</i>	1235	27,5	23,2	72,7

POTENCIJALNA VEGETACIJA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

POTENTIAL VEGETATION OF RESEARCHED AREA

Istraživane kulture četinjača nalaze se unutar sekundarnih bukovih šuma na zemljištima na kiselim silikatnim stijenama. U davnoj prošlosti iz ovih je šuma antropogenim putem istrebljena jela (BEUS 1984) te se u u primarnom smislu one nalaze unutar pojasa šuma bukve i jele na kiselim silikatnim stijenama.

Iako su bukove i bukovo-jelove zajednice ilirske provincije istraživane u prošlih pola stoljeća, iste su još uvijek predmet brojnih fitocenoloških rasprava, kako oko građe i florističkog sastava, tako i sintaksonomske pripadnosti. Ova konstatacija vrijedi za ove šume razvijene na karbonatnim i silikatnim stijenama.

U Bosni i Hercegovini prvi opis šuma bukve i jele, razvijenih je na kiselim silikatnim stijenama, dao je STEFANOVIĆ (1964) i nazvao ih *Fago-Abietetum* s dvjema subasocijacijama: *festucetosum drymeae* i *luzuletosum nemorosae*. Napomenimo kako ovaj naziv nije u suglasnosti s međunarodnom nomenklaturom. Odnedavno postoji i drugi naziv ove zajednice: *Festuco drymeae* – *Fagetum* Redžić & Barudanović 2003 (BARUDANOVIĆ 2003), koji je trebao usuglasiti raniji naziv s Međunarodnim kodeksom fitocenološke nomenklature (WEBER, MORAVEC i THEURILLAT 2000). Međutim, ovaj je pokušaj samo dodatno zakomplicirao već ionako kompliciranu fitocenološku sinsistematiku, iz razloga što je u Hrvatskoj i Sloveniji ranije opisana zajednica s istim nazivom *Festuco drymeae* – *Fagetum* Cimperšek 1988 em. Vukelić i Baričević 2002 (BARIČEVIĆ 2002), a koji se odnosi na «čiste» bukove šume, bez jele.

Navedena sinsistematska problematika ukazuje kako je nužno pristupiti reviziji postojeće fitocenološke sintaksonomije i u Bosni i Hercegovini i pristupiti usuglašavanju iste s Međunarodnim kodeksom fitocenološke nomenklature (VOJNIKOVIĆ 2003). Dok se ne usvoje novi međunarodno prihvaćeni nazivi, u znanosti i struci treba koristiti poznate prvobitne nazive. Prema tome, istraživano područje potencijalno pripada zajednici *Fago-Abietetum* Stef. 1963.

Opća odlika acidofilnih šuma bukve i šuma bukve i jele cijele Europe je vrlo sličan, malobrojan i slabo razvijen floristički sastav. Manje razlike javljaju se u učestalosti borealnih vrsta u srednjoj Europi, odnosno jugoistočno-europskih florinih elemenata unutar ilirske provincije. Floristički sastav, struktura i dimenzije za-

jednica mijenja se u ovisnosti o geološkoj podlozi, dubini soluma i orografskim karakteristikama, ali je opća karakteristika da je zajednica siromašna vrstama.

Kao karakteristične vrste ove zajednice iz razine drveća mogu, se navesti bukva i jela, a u hladnijim uvjetima i smreka. Razina grmlja slabo je razvijena. Unutar primarnih šuma na ovom području nalazile su se acidofilne vrste *Luzula nivea*, *Hieracium sylvaticum*, *H. racemosum*, *Veronica officinalis*, *Melampyrum vulgatum*, *Blechnum spicant*, *Galium rotundifolium*, *Festuca heterophylla*, *Majanthemum bifolium*, *Pyrola secunda*, *Gentiana asclepiadea*... Pored acidofilnih vrsta, unutar primarnih šuma nalazile su se i fagetalne vrste *Sanicula europaea*, *Asarum europaeum*, *Asperula odorata*, *Galium silvaticum*, *Nephrodium filix-mas*, *Athyrium filix-femina*..., međutim, ove su vrste u pravilu rijetke učestalosti, odnosno male brojnosti i pokrovnosti. Navedene vrste zastupljene su na mjestima na kojima je usljed nagomilavanja listinca došlo do stvaranja zrelog humusa ili većih dubina soluma koji su izolirali utjecaj matične podloge.

METODIKA PRIKUPLJANJA I OBRADJE VEGETACIJSKIH PODATAKA

METHOD OF COLLECTING AND PROCESSING DATA'S

Na odabranom lokalitetu «Vis» (gđ «Mehina Luka», odjel 1) unutar ranije postavljene ogleda za kulture običnog bora, duglazije i jele postavljene su eksperimentalne plohe za istraživanje osobina vegetacije, s fokusom na prizemnu floru, budući se radi o šumskim kulturama.

Veličina vegetacijskih pokusnih ploha je 2 X 2m, koje su postavljene unutar svih pet pojaseva (Fotografija 1.) istraživanih kultura običnog bora i duglazije, odnosno četiriju pojaseva jele. Unutar svakog pojasa postavljene su 4 ovakve plohe, osim u pojasevima jele gdje su ostavljene po dvije plohe, radi dužine samih pojaseva. Tako je ukupno postavljeno 20 pokusnih ploha unutar kulture običnog bora i 20 pokusnih ploha duglazije te 8 ploha unutar kulture jele. Kod postavljanja pokusnih ploha nastojalo ih se ravnomjerno rasporediti duž cijelog pojasa i dalje od rubova pojasa, radi smanjenja rubnog efekta.

Tijekom ranoproljetnog, proljetnog i kasnoljetnog aspekta tijekom vegetacijske sezone 2004. godine prikupljani su podaci o učestalosti-frekvenciji, odnosno pojavljivanju pojedinih vrsta prizemne flore. Sve registrirane vrste prvo su svrstane prema pripadnosti plohi, a zatim su iste objedinjene na razinu pojedine kulture. Tako je izračunata učestalost za svaku vrstu prema istraživanoj kulturi. Vrste su determinirane prema: «Taschenatlas der Schweitzer Flora» (THOMMEN i BECHERER 1993), a fitocenološka pripadnost određena je prema: «Pflanzensoziologische Exursionsflora» (OBERDORFER 1994).

Za izračunavanje diverziteta-heterogenosti prizemne flore korišten je Shannonov i Simpsonov indeks diverziteta. Za ove proračune korišten je softver Ecological Methodology (KREBS 2000).

REZULTATI

RESULTS

Učestalost pojavljivanja registriranih vrsta unutar pojedinih kultura prikazana je u sljedećim tablicama:

Tablica 3. Učestalost pojavljivanja vrsta prizemne flore unutar kulture običnog bora
Tab 3. *Frequency of appearance recorded ground flora inside culture of Scotch pine*

Red.br. No.	Vrsta Species	Učestalost Frequency	Fitocenološka pripadnost Phytocenological qualification
1.	<i>Anemone nemorosa</i>	10%	Querc-Fagetea
2.	<i>Cardamine bulbifera</i>	10%	Fagion
3.	<i>Dryopteris filix mas</i>	5%	Fagetalia
4.	<i>Festuca drymeia</i>	5%	Fagetalia
5.	<i>Glechoma hirsuta</i>	5%	Alno-Ulmion
6.	<i>Hedera helix</i>	5%	Carpinion
7.	<i>Lamium luteum</i>	10%	Fagetalia
8.	<i>Pteridium aquilinum</i>	5%	Quercion rob.
9.	<i>Rubus hirtus</i>	90%	Quercion rob.

Tablica 4. Učestalost pojavljivanja vrsta prizemne flore unutar kulture duglazije
Tab 4. *Frequency of appearance recorded ground flora inside culture of Douglas fir*

Red.br. No.	Vrsta Species	Učestalost Frequency	Fitocenološka pripadnost Phytocenological qualification
1.	<i>Ajuga reptans</i>	10%	Fagetalia
2.	<i>Anemone nemorosa</i>	10%	Querc-Fagetea
3.	<i>Cardamine bulbifera</i>	15%	Fagion
4.	<i>Corydalis cava</i>	5%	Fagetalia
5.	<i>Dryopteris filix mas</i>	5%	Fagetalia
6.	<i>Erythronium dens-canis</i>	5%	Querc-Fagetea
7.	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	5%	Fagetalia
8.	<i>Festuca drymeia</i>	10%	Fagetalia
9.	<i>Lactuca muralis</i>	20%	Querc-Fagetea
10.	<i>Lamium luteum</i>	10%	Fagetalia
11.	<i>Luzula pilosa</i>	10%	Quercetalia rob.
12.	<i>Primula vulgaris</i>	10%	Fagetalia
13.	<i>Pteridium aquilinum</i>	5%	Quercion rob.
14.	<i>Pulmonaria officinalis</i>	10%	Fagetalia
15.	<i>Rubus hirtus</i>	75%	Quercion rob.
16.	<i>Rubus idaeus</i>	5%	Samb.-Salicion
17.	<i>Sorbus aucuparia</i>	5%	Fagetalia

Tablica 5. Učestalost pojavljivanja vrsta prizemne flore unutar kulture jele
Tab 5. *Frequency of appearance recorded ground flora inside culture of Silver fir*

Red.br. No.	Vrsta Species	Učestalost Frequency	Fitocenološka pripadnost Phytocenological qualification
1.	<i>Ajuga reptans</i>	12%	Fagetalia
2.	<i>Anemone nemorosa</i>	12%	Querc-Fagetea
3.	<i>Arenaria agrimonoides</i>	12%	Fagion
4.	<i>Cardamine bulbifera</i>	12%	Fagion
5.	<i>Festuca heterophylla</i>	12%	Quercion rob.
6.	<i>Lactuca muralis</i>	12%	Querc-Fagetea
7.	<i>Luzula pilosa</i>	12%	Quercetalia rob.
8.	<i>Pteridium aquilinum</i>	12%	Quercion rob.
9.	<i>Rubus hirtus</i>	37%	Quercion rob.
10.	<i>Viola silvatica</i>	12%	Fagetalia

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Brojnost vrsta u florističkom sastavu ukazuje na relativno siromaštvo, što je inače odlika i primarnih šuma unutar istraživanog područja. Tako je u kulturi običnog bora registrirano svega 9 vrsta, duglazije 17, a jele 10 vrsta (Tablice 3.,4.,5.). Razlozi ove pojave različitog broja vrsta na uskom području, nalazimo u antropogenim utjecajima i morfološkim osobinama sađenih kultura.

Kao predmet snažnog antropogenog utjecaja, našla se kultura duglazije gdje je u kasnijim fazama razvoja (stadij letvenjaka) obavljena «probirna» sječa, čime je došlo do postupnog oslobađanja sklopa, što je odgovaralo razvoju prizemne flore (najbrojnija je), ali ne i grmolikoj flori. Međutim, unutar kulture običnog bora registriran je najmanji broj prizemne flore. Morfološka osobina običnog bora da ima rijetku krošnju (heliofilna vrsta), kao i velikog broja snjegoloma i vjetroloma tijekom razvoja sastojine još od samog nastanka ove kulture, oslobodili su prostor za razvoj grmolike vegetacije. Tako je došlo do razvoja *Rubus hirtus*-a i drugih drvenastih vrsta: *Corylus avellana*, *Betula pendula*, *Populus tremula*..., što je stvaralo sjenu prizemnoj flori te je ona malobrojna.

Brojnost vrsta predstavlja određene pokazatelje biodiverziteta, međutim iz njih se ne vide informacije o učešću uobičajenih ili rijetkih vrsta, kao ni prostorni raspored registriranih. Stoga su razvijene statističke mjere koje karakteriziraju diverzitet-heterogenost vrsta, kao što su: Simpsonov index heterogenosti, Recipročni Simpsonov indeks i Shannonov indeks.

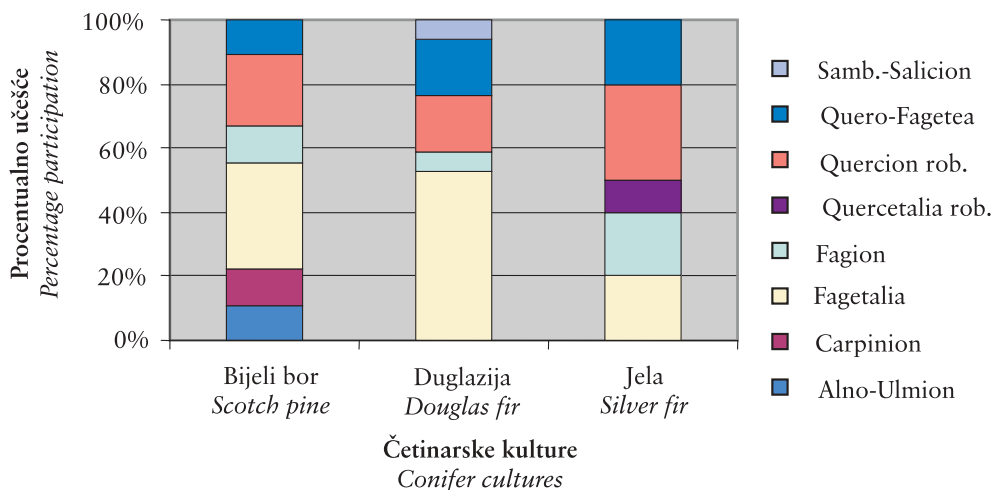
Tablica 6. Indeksi heterogenosti vrsta prizemne flore unutar istraživanih četinarskih kultura
Tab. 6. Indexes of heterogeneity ground flora inside of researched conifer cultures

Kultura četinarina – <i>Conifer cultures</i>	Indeksi heterogenosti – <i>The heterogeneity indexes</i>		
	Simpson (1-D)	Rec. Simpson	Shannon H
Obični bor – <i>Scotch pine</i>	0,595	2,466	2,063
Duglazija – <i>Dougals fir</i>	0,846	6,488	3,441
Jela – <i>Silver fir</i>	0,873	7,889	3,180

U Tablici 6. vidljivo je kako najmanji diverzitet prizemne flore ima kultura običnog bora, što je i očekivano glede najmanjeg broja vrsta koje se u njoj pojavljuju. Međutim, kulture duglazije i jele, iako se značajno razlikuju u broju vrsta, imaju približno iste, odnosno slične indekse diverziteta. U istraživanom slučaju vrlo važna vrsta koja utječe na smanjenje diverziteta kod kulture duglazije, odnosno njegovog povećanja kod kulture jele, je *Rubus hirtus*. Ova se vrsta unutar kulture duglazije pojavljuje s učestalošću od 75%, a ostale vrste s učestalošću 5-10%, osim *Lactuca-e muralis* koja se pojavljuje s frekvencijom od 20%. Unutar kulture jele *Rubus hirtus* pojavljuje se s učestalošću od 37%, a sve ostale vrste s učestalošću od 12%. To faktički znači kako unutar kulture duglazije u 75% ploha nalazimo *Rubus hirtus*, dok ostalih 16 vrsta nalazimo na ostalim plohama, s ukupnom učestalošću 5-10%, odnosno iste su rijetke vrste unutar istraživanog područja

(osim *Lactuca muralis* 20%) . S druge strane, unutar kulture jele *Rubus hirtus* nalazi se unutar svega 37% ploha, ali i ostalih 9 vrsta nalazimo s učestalošću od 12%. Ovi su odnosi razlog što su bliski navedeni indeksi diverziteta prizemne flore istraživanih kultura duglazije i jele.

Analiza fitocenološke pripadnosti pokazuje razliku u učešću «fagetalnih» i «picetalnih» elemenata (Grafikon 1.). Na grafikonu je vidljivo kako je veći broj «fagetalnih» vrsta registriran unutar kultura običnog bora i duglazije, a «picetalnih» unutar kulture jele. Ova se pojava može tumačiti bržim razlaganjem listinca i iglica unutar kultura manjeg sklopa, što je imalo utjecaj na stanje humusa i pojavu određenih skupina flore. Osim toga, unutar kulture običnog bora pojavljuju se i pojedini elementi sveza: *Carpinion* i *Alno-Ulmion*-a, što također govori o sukcesionim procesima, odnosno naseljavanju vrsta iz prostorno bliskih zajednica kitnjaka i običnog graba.



Grafikon 1. Fitocenološka pripadnost registriranih vrsta prizemne flore
 Fig. 1. Phytocenological qualification recorded ground flora

U užoj okolini istraživanog područja gotovo podjednako pridolaze kitnjak i bukva. Međutim, izostanak prirodne obnove jele i javljanje kitnjaka ukazuju na antropogene utjecaje i kserotermizaciju staništa u prošlosti, što pogoduje širenju ove vrste iz njenog klimatogenog pojasa .

Na prvi pogled različite razine antropogenog utjecaja na strukturu šumskih sastojina u slučaju kultura jele (bez navedenog utjecaja) i duglazije (s navedenim utjecajem) nisu imale utjecaja na vrsni diverzitet prizemne flore, što su pokazali indeksi diverziteta. Važniji utjecaj na smanjenje vrsnog diverziteta u kulturi bijelog bora, imale su morfološke osobine navedene vrste, odnosno rijetka krošnja, kao i snjegolomi i vjetrolomi koji su još više povećali otvorenost ove kulture, što je pogodovalo pojavi grmolike vegetacije.

LITERATURA

REFERENCES

- BARIČEVIĆ, D., 2002: Sinekološko-fitocenološke značajke šumske vegetacije Požeške i Babije gore. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Doktorska disertacija (mnc.), Zagreb.
- BARUDANOVIĆ, S., 2003: Ekološko-vegetacijska diferencijacija lišćarsko-listopadnih šuma planine Vranice. Prirodno-matematički fakultet, Univerziteta u Sarajevu, Doktorska disertacija, (mnc.) Sarajevo.
- BEUS, V., 1984: Vertikalno raščlanjenje šuma u svijetlu odnosa realne i primarne vegetacije u Jugoslaviji. ANUBiH, Radovi LXXVI, knj. 23:23-32, Sarajevo.
- KREBS, J. C., 2000: Ecological Methodology – Second Edition. Addison Wesley Longman, Inc. New York.
- MILOSAVLJEVIĆ, R., 1974: Klima Bosne i Hercegovine. Prirodno – matematski fakultet Univerziteta u Sarajevu, doktorska disertacija (mnc.), Sarajvo.
- OBERDORFER, E., 1994: Pflanzen-soziologische Exursionsflora. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- STEFANOVIĆ, V., 1964: Šumaska vegetacija na verfenima pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. Radovi Šum. fak. i inst. za šum. i drv. indust. u Sarajevu, God. IX, Knj. 9. Sv. 3., Sarajevo.
- STEFANOVIĆ, V., V. BEUS, Č. BURLICA, H. DIZDAREVIĆ, I. VUKOREP, 1983: Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet Sarajevo, Posebna izdanja br. 17: 23-27.
- THOMMEN, E., 1973: Taschenatlas der Schweizer Flora. Birkhauser Verlag, Basel und Stuttgart.
- VOJNIKOVIĆ, S., 2003: Povijest i postojeći problemi fitocenološke nomenklature i klasifikacije. Šum. list 3-4:153-159, Zagreb.
- WEBER, H.E., J. MORAVEC, J.P. THEURILLAT, 2000: International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition; Journal of Vegetation Science, 11, Opulus Press, Uppsala, 739-768.

**THE VEGETATION CHARACTERISTICS AND SPECIES DIVERSITY
OF GROUND FLORA INSIDE OF CONIFER CULTURES
AT LOCALITY VIS NEAR SARAJEVO**

Summary

With plantation of forest cultures we change originally native vegetation, as and species diversity of ground flora. In forest cultures, richness and heterogeneity of ground flora becomes lower. Thus effect was depending not only of conversion “per se”; also thus depend of structural diversity of forest cultures. In this paper we try to explain the differences between conifer cultures of: Scotch pine, Douglas fir and Silver fir. During there developing, these cultures were under different anthropogenic influences, and also different response on same climatically influences. Douglas fir culture was under strong human influence, with illegal cutting; at culture of Scotch pine comes to significantly reducing numbers of tree with snow break and wind break.

*Like at originally native forest at researched places (Fago-Abietetum Stef. 1963.), all three cultures are poor with ground flora. But there is visible that exist some differences between them. At Douglas fir culture registered highest no. species of ground flora (17), intermediate is Silver fir culture (10), and lower no. species of ground flora registered (9) at Scotch pine culture. With cutting at late stages of developing Douglas fir culture appeared space without shadow that was suitable for appearing ground flora. Contrary, from early begging Scotch pine culture was too much opened, and inside appeared bushy vegetation, which stopped developing ground flora. At culture of Silver fir indexes of heterogeneity is higher, than at other two cultures, reason for this is almost equally developed flora (see tab. no.6). At other two cultures strong ponder in decreasing indexes of heterogeneity is high abundance of *Rubus hirtus*. At cultures of Scotch pine and Douglas fir are very frequent fagetal species, at Silver fir culture very frequent are piceetal species (see Fig.1). Reason for this could be better decomposition of litter layer at cultures with lower crown cover.*

Key words: Conifer cultures, characteristics of vegetation, species heterogeneity of ground flora

