

UDK 630*222:582.632.2(497.6 Sarajevo)
581.92:582.632.2(497.6 Sarajevo)

KARAKTERISTIKE VEGETACIJE I DIVERZITET NISKIH BUKOVIH ŠUMA U KANTONU SARAJEVO

Vegetation characteristics and diversity of coppice beech forests in the Canton of Sarajevo

Sead Vojniković¹, Ćemal Višnjić¹, Besim Balić¹, Faruk Mekić¹

Abstract:

In Bosnia and Herzegovina from the all coppice forests the largest area occupy coppice beech forests. These forests are formed under strong anthropogenic influence of the local population which is used beech for fuel, and not as a system of management of coppice forests. Floristic - vegetation characteristics and diversity of these forests is little explored. For this paper analyzed the characteristics and vegetation diversity coppice beech forests in the Canton of Sarajevo.

Key words: *beech coppice, vegetation characteristics, diversity, Canton of Sarajevo, B&H*

Izvod

U Bosni i Hercegovini od niskih (izdanačkih šuma), najveću površinu zauzimaju niske šume bukve. Ove šume su nastale pod snažnim antropogenim uticajem lokalnog stanovništva koje je sjeklo bukvu za ogrijev, a ne sistemskim gospodarenjem niskim šumama. Florističko - vegetacijske karakteristike kao i diverzitet ovih šuma je malo istraživan.

Ključne riječi: *izdanačke šume bukve, vegetacijske karakteristike, diverzitet, Kanton Sarajevo, BiH.*

Uvod - Introduction

Realna slika šumske vegetacije predstavlja rezultantu djelovanja triju važnih faktora: povjesnog razvoja vegetacije u prošlosti, specifičnih prirodnih uslova i antropogenih uticaja (ĆIRIĆ et al., 1971). Ovi uticaji, pored ostalog, ogledaju se u prisutnosti velikog broja različitih šumskih vegetacijskih jedinica različitog

¹ Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu – Faculty of Forestry University of Sarajevo

sintaksonomskog nivoa. Posebno veliki trag na šumsku vegetaciju ostavili su antropogeni uticaji u Bosni i Hercegovini, a naročito u području submediterana, gdje su degradirani svi tipovi vegetacije.

U Bosni i Hercegovini najveću površinu od svih niskih ili izdanačkih šuma imaju izdanačke šume bukve, a njihova površina iznosi oko 13% svih šuma i šumskih zemljišta (ĐIKIĆ & KOLAKOVIĆ 1965). Ove šume su nastale pod snažnim antropogenim uticajem lokalnog stanovništva koje je sjeklo bukvu za ogrjev, a ne sistemskim gospodarenjem. Iz primarnih bukovo-jelovih šuma prvo je antropogeno uništena jela odnosno jela i smrča kako navodi BEUS (1984) u sadašnjem arealu bukovih šuma. Kao recentan prirodan proces smanjenja udjela jele u ukupnoj drvnjoj zalihi primjećeno je i unutar bukovo-jelovih prašuma Dinarida (DIACI et al. 2007-08). Vjerovatno se smanjenje učešća jele i smrče te njihovo nestajanje u bukovo-jelovim šumama može smatrati kombinacijom prirodnog (klimatske promjene) i antropogenog djelovanja. Nastale sekundarne visoke šume bukve daljom degradacijom prelaze u izdanačke šume bukve.

Izdanačke šume bukve su uklopljene unutar areala sekundarnih bukovih šuma (nastalih nakon uništenja jele) i manjim dijelom unutar areala bukovo-jelovih šuma u Bosni i Hercegovini. U sjevernom dijelu države, u peripanonskom području, ove šume su rasprostranjene u submontanom pojasu, na relativno manjim nadmorskim visinama u visinskom rasponu od cca 200 do 400 m n.v. U unutarnjem (središnjem) dijelu Dinarida rasprostranjene su u montanom (gorskom) pojasu od cca 500 (600) do 1300 m n.v., u području submediterana dosežu i do 1400 m n.v., a donja granica je inad 800 (900) m n.v. Mješovite šume bukve i običnog graba se nalaze najčešće na manjim nadmorskim visinama između 200 i 700 m, gdje su više u kontaktu sa naseljima i poljoprivrednim zemljištima.

Slična situacija je i u Kantonu Sarajevo (KS), gdje su niske bukove šume registrirane najčešće između 500 i 800 m n.v. unutar sekundarnih bukovih šuma, u neposrednoj blizini ljudskih naselja ili poljoprivrednih površina. Prema podacima ŠGO za sva ŠGP KS površine ovih šuma u KS zauzimaju 6510,5 ha, a njihova prosječna zaliha iznosi 203 m³/ha sveukupne drvne mase (BALIĆ et al., 2006), i predstavljaju važan energetska izvor stanovništva KS.

Analizom niskih bukovih šuma u BiH i regiji bavili su se: ĐIKIĆ S., KOLAKOVIĆ R. (1965); STOJANOVIĆ O. et al. (1986); KORIČIĆ Š. (2005) i RAKONJAC LJ., NOVAKOVIĆ M. (2005)... Težište ovih radova je uzgojna problematika, a u vegetacijskom smislu uglavnom je naveden floristički sastav i pripadnost određenoj fitocenozi.

Metoda prikupljanja i analize ekološko-vegetacijskih podataka ***The method of collection and analysis of ecological and vegetation data***

Za određivanje ekološko - vegetacijskih karakteristika unutar izdanačkih bukovih šuma u KS korišćene su sljedeće metode prikupljanja uzoraka na terenu, na 58 eksperimentalnih ploha i obrade podataka:

1. Za uzorak je korišten stratifikovani sistematski uzorak – pri čemu se statistički dizajn centara primjernih površina prilagođavao postojećoj sistematskoj mreži projiciranoj za prikupljanje taksacionih podataka.
2. Veličina uzorka (broj primjernih površina) na kojima su izvršena prikupljanja podataka iznosila su cca 1/10 od ukupnog broja reambuliranih krugova za taksacionu procjenu ovih šuma, koji su podijeljeni proporcionalno prema udjelu površina pojedinih gazdinskih klasa u ukupnoj površini ovih šuma (stratifikacija sa proporcionalnim rasporedom primjernih površina).
3. Na utvrđenom centru sistematske mreže za prikupljanje florističkih podataka i određivanje diverziteta postavljena je kvadratna ploha 2 X 2 m.
4. Na središtu mreže izmjereni su orografski parametri: nadmorska visina, inklinacija i ekspozicija.
5. Na eksperimentalnoj plohi određeni su tip geološke podloge, tip tla i osnovni tip šume.
6. Unutar kvadrata 2 X 2 m okularno su određeni stepen ukupne pokrovnosti prizemnom vegetacijom i stepen pokrovnosti svake registrirane vrste prizemne flore viših biljaka (izraženo u procentima).
7. U središtu kvadrata sa površine tla izmjeren je stepen sklopljenosti sastojine, uz pomoć konveksnog mjerača sklopa.
8. Ekološko-vegetacijske razlike i razlike u biodiverzitetu između eksperimentalnih ploha i vrsta testirane su statističkim analizama npr.: analize heteogenosti - indeksima diverziteta - Simpsonov, Recipročni Simpsonov i Shannonov i indeksima izjednačenosti - Camargo i Simpsonov; Cluster analiza, CA analiza korelacije i sl. uz pomoć statističkih softvera SPSS 12.0, Ecological methodology (KREBS J. C., 1999) i CANOCO 4.5 (LEPŠ J., ŠMILAUER P., 2002).

Broj eksperimentalnih ploha je proporcionalan učešću površina pojedinih gazdinskih klasa u ukupnoj površini izdanačkih šuma bukve u Kantonu Sarajevu. Postavljeno je 58 eksperimentalnih ploha na kojima su prikupljeni svi parametri navedeni u metodici², od toga 39 eksperimentalnih ploha na distričnim kambisolima na kiselim silikatnim stijenama (paleozojski škriljci), a 19 eksperimentalnih ploha na blago kiselim do neutralnim zemljištima: rendzinama na dolomitu, kalkomelanosolima, kalkokambisolima, kambisolima, luvisolu na krečnjaku. Navedena skupina tala je heterogena sa manjim brojem pojedinačnih tipova, te je ista tokom analize tretirana kao jedinstvena pod nazivom – neutralna tla.

² Kod rada na terenu na određenom broju ploha nije npr. registrovana prizemna flora pa takve nisu uzimane u analizu, ili npr. sistematski stratifikovan uzorak je pripadao niskoj šumi bukve (po karti), ali na terenu su egzistirali drugi tipovi šumske vegetacije npr. hrastove, grabove ili druge šume te takve također nisu uzimane za analizu i sl.

Rezultati istraživanja heterogenosti i vegetacijskih karakteristika *Research results and heterogeneity and vegetation characteristics*

Za sve eksperimentalne plohe određeni su prosjeci: nadmorskih visina, nagiba terena, sklopa ploha, procenta ukupne pokrovnosti prizemnom florom. Rezultati za navedene parametre su prikazani u tabeli 1.

Tab. 1. Prosječne veličine nadmorskih visina, nagiba terena, sklopa ploha i ukupne pokrovnosti prizemne flore

Tab. 1. Average size of altitude, slope, canopy surface, the percentage of the total ground flora coverage

Prosjeci <i>Average</i>	Ukupno (sve plohe) <i>Total (all plots)</i>	Plohe na neutralnim tlima <i>Plots on neutral soils</i>	Plohe na distričnom kambisolu <i>Plots on disctric cambisol</i>
Nadmorska visina (m) <i>Altitude (m)</i>	818	852	788
Inklinacija (°) <i>Slope (°)</i>	25	30	21
Sklop (%) <i>Canopy surface (%)</i>	79,25	97,64	97,10
Ukupna pokrovnost priz. flore (%) <i>Total ground flora coverage (</i> <i>%)</i>	28,23	30,31	24,32

Sumarno gledano eksperimentalne plohe unutar izdanačkih šuma bukve su sa približno istom učestalošću bile raspoređene na svim ekspozicijama. Međutim, s obzirom na javljanje geoloških supstrata, odnosno tipova tala, postojala je diferencijacija između postavljenih eksperimentalnih ploha. Eksperimentalne plohe izdanačkih šuma bukve na neutrofilnim tlima pretežno su se nalazile na «toplim» ekspozicijama jer je na njima dominirao krečnjak i dolomit. Eksperimentalne plohe izdanačkih šuma bukve na distričnim kambisolima pretežno su se nalazile na tzv. «hladnim» ekspozicijama jer smo tu imali pojavu palezojskih škriļjaca.

U području istraživanja niskih šuma na području Kantona Sarajevo nalazimo različite tipove zajednica, koje se zbog svog fizionomskog izgleda, narušenog sastava prizemne flore i opće degradiranosti teško mogu svrstavati u postojeći fitocenološki sintaksonomski sistem. Stoga su kod terenskih radova eksperimentalne plohe u potencijalnom smislu svrstavane odgovarajućim fitocenoza. Izdanačke šume na distričnom kambisolu u fitocenološkom smislu pripadaju asocijaciji *Luzulo-Fagetum*. Šume na neutralnim tlima: krečnjačkim zemljištima, kalkomelanosolu, kalkokambisolu i sl., također su u potencijalnom smislu svrstavane u odgovarajuće

sintaksonomske kategorije i asocijacije: *Fagetum montanum illyricum*; prelazne ili trajne stadije šuma gluhača i bukve : *Aceri obtusati* – *Fagetum*.



Foto 1. Izdanačke bukove šume su praktično bez flore
Photo 1. Coppice beech forest are practically without ground flora

Unutar svih ploha ukupno je registrirano 115 vrsta. Sumarno prema procentima u svim plohama imale su najveću pokrovnost u sloju prizemne flore sljedeće vrste: *Fagus sylvatica*, *Rubus hirtus*, *Carpunus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Lamium luteum*, *Festuca heterophylla*, *Clematis vitalba*, *Carex pilosa*, *Ligustrum vulgare*, *Pteridium aquilinum*, *Carex digitata*...

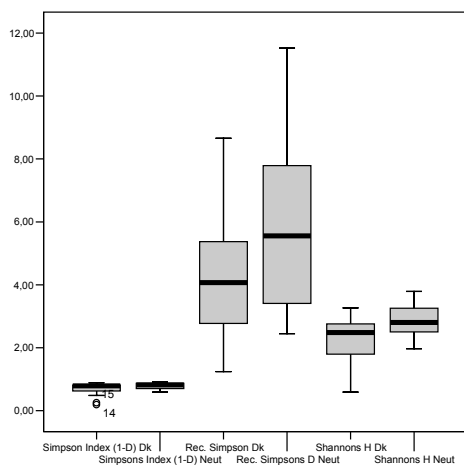
U narednoj tabeli 2 prikazane su prosječne vrijednosti indeksa diverziteta – Simpsons Index (1-D), Rec. Simpsons D, Shannons H i izjednačenosti Camargo E Simpsons E/ (1-D), vaskularne prizemne flore za niske bukove šume u Kantonu Sarajevo.

Tabela 2. Prosječne vrijednosti indeksa diverziteta (heterogenosti) i izjednačenosti vaskularne flore u niskim bukovim šumama u Kantonu Sarajevo

Table 2. Average values diversity (heterogeneity) index and evenness vascular flora in the coppice beech forests in Canton of Sarajevo

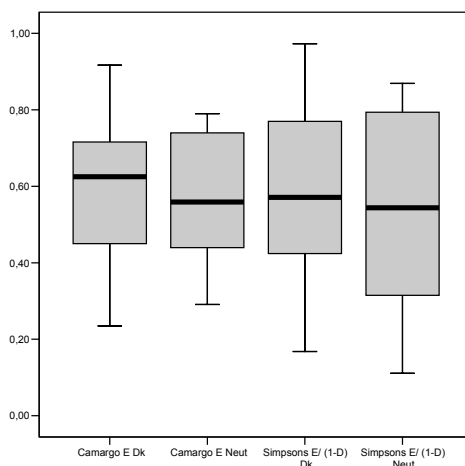
Indeksi diverziteta i izjednačenosti <i>Diversity index and evenness</i>	Sastojine na neutralnim tlima <i>Stands on neutral soils</i>	Sastojine na distričnom kambisolu <i>Stands on distric cambisol</i>
Simpsons Index (1-D)	0,7857	0,6727
Rec. Simpsons D	5,8416	4,3365
Shannons H	2,8368	2,202
Camargo E	0,5606	0,5827
Simpsons E/ (1-D)	0,5379	0,5704

Analizirajući diverzitet i izjednačenost prizemne flore ispitivanih niskih šuma bukve na području Kantona Sarajevo utvrđeno je da ne postoje značajne razlike u analiziranim indeksima diverziteta : Simpson-ov, Recipročni Simpsonov i Shannonov i indeksima izjednačenosti - Camargo i Simpsonov E/ (1-D); između niskih bukovich šuma na distričnom kambisolu i niskih bukovich šuma na neutralnim tlima. Navedeni rezultati su vidljivi na grafikonima 1 i 2.



Grafikon 1. Box&Whiskerovi prikazi indeksa diverziteta za sastojine niskih bukovich šuma na distričnom kambisolu (Dk) i na neutralnim tlima (Neut)

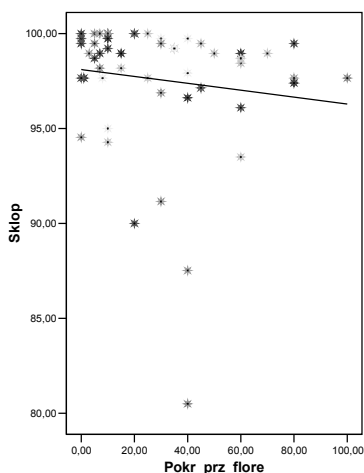
Graph 1. Box & Whisker's views diversity index for stands of coppice beech forest at distric cambisol (Dk) and neutral soils (Neut)



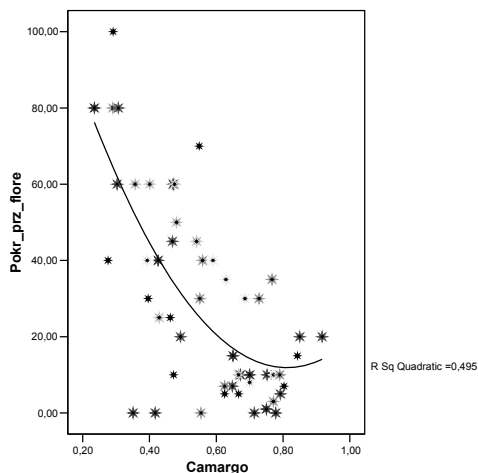
Grafikon 2. Box&Whiskerovi prikazi indeksa izjednačenosti prizemne flore za sastojine niskih šuma na distričnom kambisolu (Dk) i na neutralnim tlima (Neut)

Graph 2. Box & Whisker's views evenness index for stands of coppice beech forest at distric cambisol (Dk) and neutral soils (Neut)

Također, kod analiziranja sličnosti Cluster analizom (metod: bitween groups linkage – Squared Euclidian distace) između indeksa heterogenosti: diverziteta i izjednačenosti, nisu uočene razlike između testiranih skupina niskih šuma bukve na distričnom kambisolu i niskih šuma bukve na neutralnim tlima (prilog 1).



Grafikon 3. Korelacija između sklopa i ukupne pokrovnosti prizemne flore
Graph 3. Correlation between canopy and ground coverage of the total flora



Grafikon 4. Korelacija između pokrovnosti prizemne flore i Camargo indeksa izjednačenosti
Graph 4. Correlation between the surface coverage of the flora and Camargo index of evenness

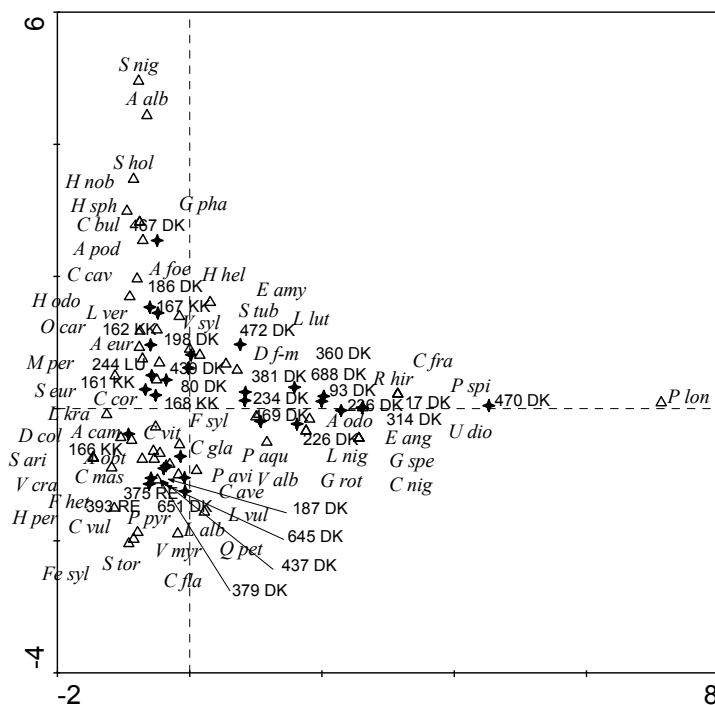
Iz grafikona 3 može se zaključiti da trenutni svjetlosni uvjeti nisu imali uticaj na procenat ukupne pokrovnosti prizemne flore. Korelacija između ukupne pokrovnosti prizemne flore i Camargo indeksa izjednačenosti (grafikon 4) pokazuje da kod ploha sa većom ukupnom pokrovnošću ima nekoliko biljki koje dominiraju na plohi (najčešće iz familija trava), dok se ostale sa manjom pokrovnošću nalaze unutar plohe. Suprotno je kod ploha sa manjom pokrovnošću, gdje se vrste prizemne flore viših biljaka sa sličnim procentom pokrovnosti pojavljuju unutar postavljenih ploha.

Corespondentna analiza (tzv. CA analiza) ne pokazuje veliku razliku između osa za eigenvalues (tabela 2), što nam govori da sastav vrsta u potpunosti jasno ne razdvaja dva testirana tipa niskih bukovih šuma. Iako su sve vrste manje ili više koncentrisane središtu CA ordinacijskog dijagrama (grafikon 5), odnosno nisu jasno odvojene skupine vrsta duž osa, primjetno je inicijalno grupisanje «neutrofilnih vrsta», plohama na neutralnim tlima.

Tabela 3. Statistika za CA ordinaciju

Tab. 3 Statistics for the CA ordination

Ose - Axes	1	2	3	4
Vlastite vrijednosti – Eigenvalues	0.635	0.514	0.482	0.472
Kumulativni procenat varijance podataka za vrste – Cumulative percentage variance of species data	6.1	11.1	15.7	20.3



Grafikon 5. CA ordinacijski biplot - fit rang za vrste 8-80%; fit rang za plohe 8 – 80%;

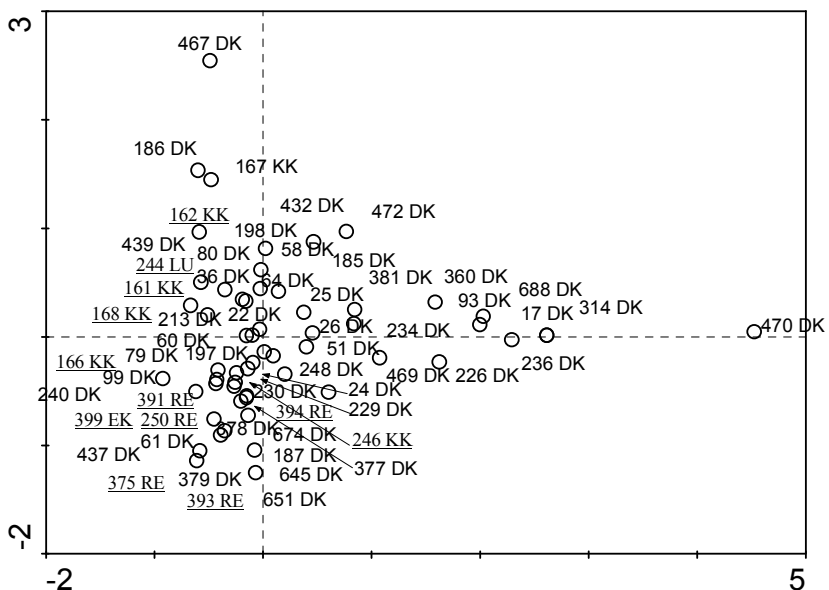
Graph 5. CA ordination biplot - fit rank for the species 8-80%; fit rank for the plots 8 to 80%

Skraćenice za vrste - Abbreviations for species: S nig – *Sambucus nigra*; A alb – *Abies alba*; S hol - *Stellaria holostea*; H nob – *Hepatica nobilis*; H sph – *Heracleum sphondilum*; A pod – *Aegopodium podagraria*; A foe – *Aposeris foetida*; C cav – *Corydalis cava*; H hel – *Hedera helix*; H odo - *Helleborus odoros*; L ver – *Lathyrus vernus*; S tub – *Symphytum tuberosum*; L lut – *Lamium luteum*; V syl – *Viola sylvatica*; O car – *Ostrya carpinifolia*; A eur – *Asarum europaeum*; D f-m – *Dryopteris filix-mas*; M per – *Mercurialis perennis*; S eur – *Sanicula europaea*; F syl – *Fagus sylvatica*; R hir – *Rubus hirtus*; C fra – *Cystopteris fragilis*; P spi – *Prunus spinosa*; P lon – *Polystichum lonchitis*; L kra – *Laserpitium krapfii*; D col –

Doronicum columnae; A cam – *Acer campestre*; C vit – *Clematis vitalba*; C gla – *Crutiata glabra*; P aqu – *Pteridium aquilinum*; A odo – *Asperula odorata*; E ang – *Epilobium angustifolium*; U dio – *Urtica dioica*; S ari – *Sorbus aria*; A opt – *Acer obtusatum*; C mas – *Cornus mas*; P avi – *Prunus avium*; V alb – *Veratrum album*; L nig – *Lathyrus niger*; G spe – *Galiopsis speciosa*; C nig – *Cytisus nigricans*; G rot – *Galium rotundifolium*; C ave – *Corylus avellana*; F het – *Festuca heterophylla*; V cra – *Vicia cracca*; H per – *Hypericum perforatum*; C vul – *Clinopodium vulgare*; S tor – *Sorbus torminalis*; P pyr – *Pyrus pyraster*; Fe syl – *Festuca sylvatica*; V myr – *Vaccinium myrtillus*; L alb – *Luzula albida*; C fla – *Carex flacca*; Q pet – *Quercus petraea*

Primjetno je i grupisanje termofilnih vrsta: *Acer obtusatum*, *Cornus mas*, *Sorbus torminalis*, *Hypericum perforatum*, *Clinopodium vulgare* u donjem lijevom uglu koordinatnog sistema, odnosno pojava ovih vrsta je logično vezana za rendzine (grafikoni 5 i 6). Također, i u gornjem lijevom i desnom uglu koordinatnog sistema vezano za krečnjake nalazimo tzv. neutrofilne vrste (grafikoni 5 i 6): *Lamium luteum*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Dryopteris filix mas*; *Asarum europaeum*, *Laserpitium krapfii*... Oko desnog kraja « X » ose skoncentrisane su svjetloljubive vrste: *Prunus spinosa*, *Urtica dioica*, *Epilobium angustifolium*, *Galeopsis speciosa*...

Plohe vezane za distrične kambisole raspršene su po koordinatnom sistemu, odnosno nisu odvojene u zasebnu skupinu od ploha vezanih za neutralna tla. (grafikon 6). Ova činjenica ide u prilog naprijed navedenoj tvrdnji da sastav vrsta u potpunosti jasno ne razdvaja dva testirana tipa niskih bukovih šuma.



Grafikon 6. CA ordinacijski biplot; fit rang za plohe 1 – 100%;
Graph 6. CA ordination biplot; fit rank for the plots 1 - 100%;

Skraćenice za plohe: DK – Distrični kambisol; RE – Rendzina; KK – Kalkokambisol (ili serija krečnjačkih zemljišta); LU – Luvisol.

Abbreviations for the plots: DK - Distric cambisol; RE - Rendzina; KK - Calcocambisol (or series of limestone soils); LU - Luvisol.

Diskusija i zaključci ***Discussion and conclusions***

Istraživanja pokazuju da su razlike u indeksima izjednačenosti i diverziteta veoma male i statistički nesignifikantne između niskih bukovih šuma na distričnim kambisolima i niskih bukovih šuma na skupni tala koja su u označena kao neutralna. Svjetlosni režim nije se pokazao važnim za procenat ukupne pokrovnosti prizemne flore, međutim, ukupna pokrovnost prizemne flore pokazala je korelaciju sa indeksom izjednačenosti usljed pojave dominantnih vrsta (iz familije trava) unutar ploha sa većom ukupnom pokrovnošću. Pojava različitih trava (npr. iz roda *Festuca*) može biti posljedica ranijih okolinskih uvjeta u sastojini, prije svega svjetlosnog režima. Ne postojanje razlika u biodiverzitetu prizemne flore može se objasniti sličnim razvojem niskih bukovih šuma na istraživanim tlima. Naime, nakon tzv. «golih sječa» izbojci iz panja intezivno prirašćuju i brzo sklapaju te na taj način onemogućavaju razvoj bilo koje druge vegetacije, a posebno je otežan razvoj šumske prizemne flore. Samo neposredno nakon sječa može doći i do pojave određenog broja „nove“ vaskularne flore koja odgovara novonastaloj stanišnoj situaciji (SUCHOMEL et KONOLD, 2008). Međutim, s obzirom na dinamiku razvoja izbojaka bukve, ove vrste brzo nestaju. Daljnjim razvojem niskih bukovih šuma počinje se javljati i prizemna flora, ali značajno izmijenjena u odnosu na primarne šume, kao i sa drugačijim kvantitativnim obilježjima. Tek kada se u potpunosti postigne strukturalna sličnost (sklop, visina, prečnici), kao i u prvobitnim šumama bukve, odnosno kada se obnove prvobitni sastojinski uvjeti, može se očekivati vraćanje karakteristične prizemne flore odgovarajućih staništa.

I CA analiza pokazuje slične rezultate, odnosno na ordinacijskom dijagramu se ne vidi jasno razdvajanje vrsta odnosno ispitivanih ploha. No, ipak se oko pojedinih ploha vidi inicijalno koncentriranje odgovarajućih vrsta datom zemljištu. Ovo nam indicira da tek sa daljnjim progresivnim razvojem ispitivanih niskih bukovih šuma prema višim gospodarskim oblicima, odnosno srednjim pa visokim šumama, dolazi i do značajnije diverzifikacije odgovarajućih vrsta karakterističnih za visoke šume bukve odnosno bukve i jele (sa smrčom) na odgovarajućim supstratima, kao i njihovih kvantitativnih pokazatelja bitnih za biodiverzitet.

Pojava sličnosti prizemne flore između testiranih skupina, odnosno izostanak odvajanja karakterističnih i diferencijalnih vrsta, velika floristička sličnost ploha, ide u prilog stavu da jače degradirane šumske sastojine, a, prije svega, niske – izdanačke šume ne treba svrstavati u sintaksonomski hijerarhijski sistem, dok

strukturno i fizionomski ne postanu slične visokim bukovim šumama. Zapravo i u Međunarodnom kodeksu fitocenološke nomenklature (WEBER et al., 2000) se naglašava osim florističke i jednoobrazna fizionomija asocijacije, kao osnovne sintaksonomske kategorije, što u izdanačkim sastojinama, a često i u sukcesijama, nije slučaj. U cilju kvalitetnog gospodarenja izdanačke šume bukve, ali i sve druge izdanačke šume, prije svega treba tipološki klasificirati a u funkciji racionalnog gospodarenja ovim šumama.

Literatura - Literature

BALIĆ, B., VOJNIKOVIĆ, S., VIŠNJIĆ, Ć., MUSIĆ, J. (2006): Osnovni proizvodni pokazatelji i strukturna izgrađenost izdanačkih šuma bukve na području KS. Simpozij IV poljoprivrede, veterinarstva, šumarstva i biotehnologije, Zenica (Abstract).

BEUS, V. (1984): Vertikalno raščlanjenje šuma u svijetlu odnosa realne i primarne vegetacije u Jugoslaviji; ANUBiH, Radovi LXXVI, knj. 23, Sarajevo, pp. 23-32.

ĆIRIĆ M., STEFANOVIĆ, V., DRINIĆ, P. (1971): Tipovi bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u BiH. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu, Posebna izdanja br. 8., str. 1-230, Sarajevo.

DIACI, J., ROŽENBERGAR, D., MIKAC, S., ANIĆ, I., HARTMAN, T., BONČINA, A. (2007/08): Long-term changes in tree species composition in old-growth Dinaric beech-fir forest; Glasnik za šumske pokuse. 42, 1; Zagreb, pp.13-28.

ĐIKIĆ, S., KOLAKOVIĆ, R. 1965: Osnovi za proizvodno ekološku klasifikaciju zapuštenih i degradiranih panjaca u Bosni i Hercegovini. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za Šumarstvo Sarajevo, Posebno izdanje.

KORIČIĆ, Š. (2005): Biološki, ekološki i ekonomski pokazatelji uspješnosti proreda u panjačama bukve. Doktorska disertacija (mnc). Šumarski fakultet Sarajevo.

KREBS, J. C. (1999): Ecological Methodology – Second Edition; Addison Wesley Longman, Inc. New York.

LEPŠ, J., ŠMILAUER, P. (2002): Multivariate analysis of ecological data using CANOCO; Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, (mnc.), Česke Budejovice.

RAKONJAC, LJ, NOVAKOVIĆ, M. (2005): Fitocenološke karakteristike izdanačkih bukovih šuma. eds.: Krstić, M.; Koprivica, M., Rakonjac, Lj.: „Izdanačke bukove šume severoistočne Srbije“; Monografija - Šumstrski fakultet Beograd, str.: 38-45, Beograd.

STEFANOVIĆ, V. (1964): Šumska 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.

STOJANOVIĆ, O., IZETBEGOVIĆ, S., KOPRIVICA, M., LAZAREV, V., LUTERŠEK, D., MEKIĆ, F., PAVLIČ, J., PINTARIĆ, K., STEFANOVIĆ, V. (1986): Ekološko-proizvodne karakteristike (proizvodni potencijal), dugoročni ciljevi i mogućnosti proizvodnje drveta, na staništima izdanačkih šuma bukve u SR BiH. Šumarski fakultet; Naučno istraživački projekat (mncs.), str.1-120., Sarajevo.

SUCHOMEL C. & KONOLD W. (2008): Niederwald als Energiequelle – Chancen und Grenzen aus Sicht des Naturschutzes Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 98, S. 61 - 120, Freiburg.

WEBER, H.E., MORAVEC, J., THEURILLAT, J-P. (2000): Međunarodni kodeks fitocenološke nomenclature. Journal of Vegetation Science 11, Opulus Press, pp. 739-768,

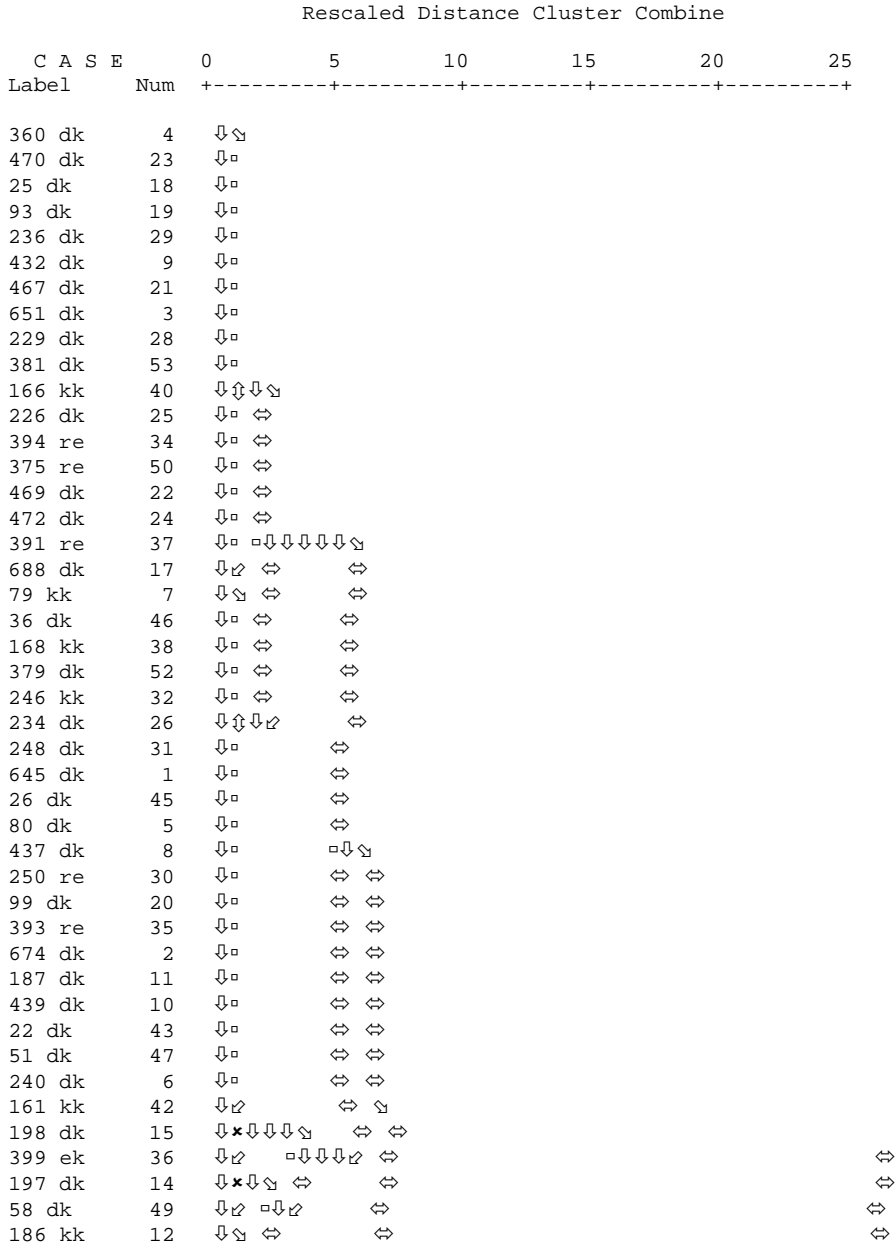
Summary:

In Bosnia and Herzegovina, the largest areas of all coppice forest have coppice beech forests, and their size is about 17% of all forests and forest lands. Floristic - vegetation characteristics and low diversity of beech forests is little explored. For this paper we analyzed the vegetation characteristics and diversity coppice beech forests in the Canton of Sarajevo. For the purposes of this analysis placed the 58 experimental surfaces at neutral and acid soils – distric cambisol. On this plots we collected floristic and ecologic data's e.g.: type of soils, altitude, slope, canopy cover, cover of ground flora... Our research shows that differences in diversity index and evenness, is very small and not statistically significant between the coppice beech forests in distric cambisol and coppice beech forests in the soil, which are marked as neutral. Not the existence of differences in ground flora biodiversity can be explained by similar development of coppice beech forests in the investigated soils. Namely, after the "clear cutting" shoots from the stump accession intensively and quickly assembled and thus prevented the development of any other vegetation, and is particularly difficult the development of forest ground flora. Further development of coppice beech forest begins to occur and the ground flora, but significantly changed compared to primary forests as well as different quantitative traits. Only when we fully achieve the structural similarity of: canopy, height, diameters ... as well as in the original forests of beech, or when it updates the original stand conditions can be expected to restore the characteristic ground flora of appropriate habitat. The appearance of similarity ground flora between the tested groups, or not the existence of the separation characteristic and differential species, show us that coppice forests should not be classified syntaxonomic hierarchical system, at least as structurally and physiognomic become such a high beech forest.

Prilog 1:
Appendix 1:

* * * * * H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S * * * * *

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



Karakteristike vegetacije i diverzitet niskih bukovih šuma u Kantonu Sarajevo

377 dk	51	↓⇄↓⇄	⇄	
230 dk	27	↓⇄	⇄	⇄
185 kk	13	↓⇄	⇄	⇄
162 kk	41	↓□	⇄	⇄
244 dk	33	↓⇄↓⇄↓⇄↓⇄	⇄	⇄
167 kk	39	↓⇄ □↓⇄↓⇄↓⇄↓⇄		⇄
64 dk	48	↓⇄↓⇄↓⇄↓⇄		⇄
213 dk	16			
24 dk	44	↓⇄↓⇄↓⇄↓⇄↓⇄↓⇄↓⇄		