
Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine
Академија наука и умјетности Босне и Херцеговине
Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina
Drugi međunarodni kolokvijum
„BIODIVERZITET – TEORIJSKI I PRAKTIČNI ASPEKTI“
Second International Colloquium
„BIODIVERSITY – THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS“
3. 12. 2010, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
Posebna izdanja/Special Editions CXLVIII
Одјелjenje prirodnih i matematičkih nauka
Department of Natural Sciences and Mathematics
Zbornik radova/Proceedings 22, 215-229.

ISBN: 978-9958-501-80-7

2012

DOI: 10.5644/proc.bd-01.13

EKOLOŠKO-FLORISTIČKA DIFERENCIJACIJA PLANINSKIH RUDINA NA SILIKATIMA KLASSE CARICETEA CURVULAE BR-BL. 1948

ECOLOGICAL-FLORISTIC DIFFERENTIATION OF THE
MOUNTAIN PASTURES ON SILICATE OF THE CLASS *CARICETEA*
CURVULAE BR-BL. 1948

Amina ALIĆ¹, Sulejman REDŽIĆ^{1,2}

¹Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina;
e-mail: aminaalic@hotmail.com

²Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
e-mail: sredzic@anubih.ba

SAŽETAK

Visokoplaninska vegetacija na silikatima sintaksonomski je predstavljena klasom *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948, i diferencira se na dva reda i tri sveze: Srednjo-evropsko-sjevernoevropski red *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. 1926 sa svezom *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 i jugoistočno-evropski red *Seslerietalia comosae* (Simon 1957) Lakušić 1966 sa dvije sveze *Seslerion comosae* (Horvat 1936) Lakušić 1964 i *Jasionon orbiculatae* Lakušić 1966. Klasa *Caricetea curvulae* na Dinaridima obuhvata 20 asocijacija. Rad je realiziran na osnovu dosadašnjih naučnih istraživanja vegetacije planinskih rudina na silikatima, na Dinaridima rađenim metodom Braun-Blanquet-a. U sagledavanju ekološkog karaktera pojedinih sveza izvršena je i analiza spektra fitocenološke pripadnosti za vrste, flornog elementa, kao i analiza spektra životnih formi. Visokoplaninsku vegetaciju klase *Caricetea curvulae* odlikuje visoki nivo florističke i vegetacijske diferencijacije, koji je u pozitivnoj korelaciji sa heterogenošću ekoloških prilika na Dinaridima. Međutim, rezultati novijih fitocenoloških istraživanja ukazuju na neophodnost sagledavanja strukture i dinamike navedenog vegetacijskog tipa primjenom savremenih numeričko-sintaksonomskih metoda i principa, sadržanih u posebno dizajniranim kompjuterskim programima. Ključne riječi: vegetacija, sintaksonomija, *Caricetea curvulae*, Dinaridi

Ključne riječi: *vegetacija, sintaksonomija, Caricetea curvulae, Dinaridi*

ABSTRACT

High mountain vegetation on silicate rocks syntaxonomically is represented with the class *Caricetea curvulae* which is differentiated into two orders and three alliances: Middleeuropean-northeuropean order *Caricetalia curvulae* Br.-Bl.1926 with one alliance *Nardion strictae* Br.-Bl.1926, and southeastern-european order *Seslerietalia comosae* (Simon 1957) Lakušić 1966 with two alliances *Seslerion comosae* (Horvat 1936) Lakušić 1964 and *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1966. The class *Caricetea curvulae* the Dinarides includes 20 associations. The work is realized on the basis of current scientific research on the vegetation of mountain at the silicates of the Dinarides use of Braun-Blanquet's method. In the analysis of the ecological character of the bond is executed and phytosociological analysis of the spectrum belonging to species, floral elements and analysis of the spectrum of life forms.

High mountain vegetation of the class *Caricetea curvulae* characterized by a high level of floristic and vegetation differentiation, that is positively correlated with the heterogeneity of environmental conditions on the Dinarides. However, the results of recent phytocenological studies indicate the necessity of observing the structure and dynamics of this vegetation type by applying modern numerical-syntaxonomy methods and principles in a specially designed computer programs.

Keywords: *vegetation, syntaxonomy, Caricetea curvulae, Dinarides*

UVOD

Klasa *Caricetea curvulae* je zastupljena na svim evropskim planinama koje su građene od silikatnih stijena, ili na kojima je tlo iznad krečnjaka dobro razvijeno pa je omogućeno ispiranje baza i acidifikacija zemljišta. Balkanski red *Seslerietalia comosae* obuhvata silikatnu vegetaciju balkanskih planina, od Vranice planine na sjeverozapadu do bugarskih silikatnih masiva na istoku i grčkih na jugu (Lakušić, 1966, 1970; Horvat et al. 1974; Lakušić et al. 1979; Redžić, 2007, 2011).

U ovom prilogu prezentirani su rezultati istraživanja strukture i nekih parametara dinamike vegetacije pretplaninskih i planinskih rudina na silikatima, te sagledavanje strukture i dinamike primjenom savremenih numeričko-sintaksonomskih metoda i principa.

OPĆE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Dinaridi predstavljaju mlado lančano gorje, koje se u obliku dugih i paralelnih lanaca pruža od sjeverozapada prema jugoistoku, paralelno s obalom Jadranskog mora. Dužina planinskog lanca je oko 700 km, dok je širina promjenljiva i varira između 50 km do 230 km. Dinaridi su sastavljeni od uzdužnih planinskih lanaca koji su postavljeni u više paralelnih linija, a između njih se mogu nalaziti depresije, kraška polja, uske riječne doline, kotline itd. Najčešće su međusobno predvojena, povezana samo prijelazima i prevojima.

Visokoplaninski regioni imaju brojne vrhove, s manje-više strmim padinama, koje većinom završavaju kraškim depresijama. Glacijalna jezera su raspoređena u brojnim kraškim depresijama i imaju značajan uticaj na determinaciju vegetacije u ovom pojasu. U alpskom pojasu, godišnja temperatura se kreće od +2°C do 0°C, u subalpskom pojasu između +4°C i +2°C, dok u subnivalnom pojasu između 0°C i -4°C.

Apsolutna maksimalna temperatura u planinskom pojasu je +25 (30)°C, dok je apsolutna minimalna temperatura do -35°C. Tokom godine neka mjesta (Gorski Kotar, Orjen) primaju više od 3000 mm padavina, najviše u rano proljeće i u kasnu jesen. Količine padavina su manje (1000-1700 mm) u ostalim mjestima. Snježni pokrivač je prisutan oko 180 dana godišnje (Lakušić, 1970; Redžić, 2007). Pored temperature, za biljni pokrov su bitni i vjetrovi. Na temelju karakteristika flore i vegetacije u alpskom pojasu Dinaridi se diferenciraju u nekoliko fitogeografskih sektora. Svaki sektor se karakteriše endemičnom biljnom vegetacijom i karakterističnim endemičnim vrstama. Srednjoevropsko planinski podregion obuhvata najviše zone silikatnih planina Balkanskog poluostrva. Tip vegetacije dominantan za ovo područje su visokoplaninske rudine na slikatnim planinama (Vranica, Bjelasica, Prokletije, Šar-planina) (Lakušić, 1970; Horvat et al., 1974; Lakušić et al., 1979).

MATERIJAL I METODE RADA

Rad je realiziran na osnovu originalnih naučnih istraživanja vegetacije planinskih rudina na karbonatima na Dinaridima rađenih metodom Braun-Blanquet-a (1964). To su: Horvat, 1930, 1960; Lakušić, 1966; Tomić-Stanković, 1970; Lakušić et al., 1979; Lakušić et al., 1987; Redžić et al., 1984; Redžić et al., 1994. Nomenklatura biljnih vrsta je najvećim dijelom data prema Flori Europe (Tutin et al., 1964-1980). Podaci o životnim formama, pripadnosti vrsta flornom elementu i fitocenološka pripadnost vrsta su uzeti prema Oberdorfer-u (1983), Flori Balkana (Hayek, 1924-33) i Flori Bosne, Her-

cegovine i novopazarskog Sandžaka (Beck-Mannagetta, 1903, 1916, 1927; Beck-Mannagetta et Maly, 1950; Beck-Mannagetta et al., 1967, 1974, 1983). Poimanje i determinacija pojedinih fitocenoloških jedinica usaglašeni su sa Kodeksom fitocenološke nomenklature. Nakon unošenja podataka, pristupilo se analizi spektra životnih formi, flornih elemenata i fitocenološkoj pripadnosti vrsta na nivou sveze. Sve sveze su obuhvaćene sa dva reda *Caricetalia curvulae* i *Seslerietalia comosae*, odnosno klasom *Caricetea curvulae*. Svi podaci su uneseni u programski paket BiodiversityPro radi dalje numeričke obrade, pri čemu su za analizu fitocenoloških snimaka korištene sljedeće metode multivarijatne statističke analize: Bray-Curtis Cluster Analysis i Correspondence Analysis (Redžić et al., 2009).

Nomenklatura taxa i syntaxa uzeta je u izvornom obliku, onako kako su ih citirani autori navodili u svojim publikacijama.

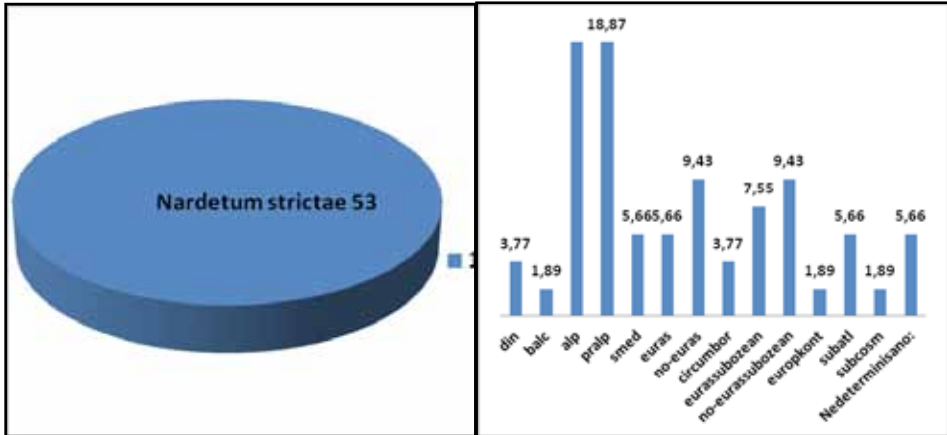
REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Vegetacija planinskih rudina na silikatima je analizirana na osnovu 235 fitocenoloških snimaka sa 20 asocijacija. Visokoplaninska vegetacija na silikatima u sintaksonomskom pogledu pripada klasi *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948, sa 2 reda: Srednjoevropsko-sjevernoevropski red *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. 1926 sa svezom *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 i jugoistočno-evropski red *Seslerietalia comosae* (Simon 1957), Lakušić 1966 sa dvije sveze *Seslerion comosae* (Horvat 1936) Lakušić, 1964 i *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1966.

Sveza: *Nardion strictae* Br.-Bl.1926

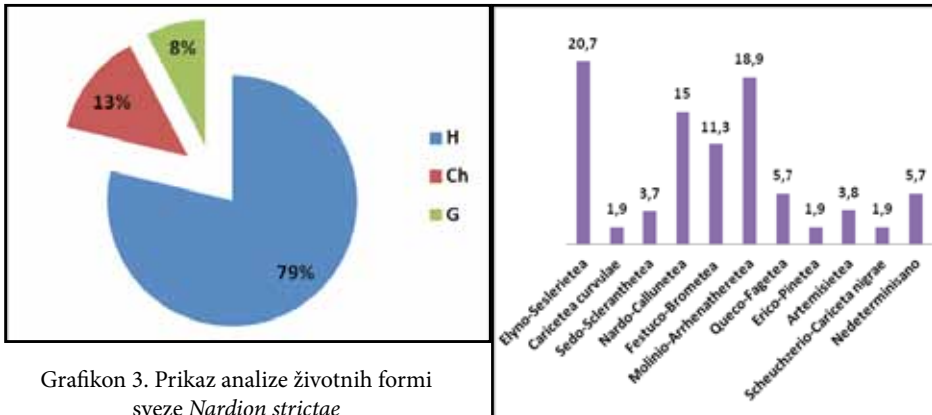
Sveza *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 je analizirana na osnovu 19 snimaka i jedne asocijacije *Nardetum strictae* Kojić et al. 1992. U sastav sveze *Nardion strictae* ulazi oko 53 vrste (**Grafikon 1**). Najčešće konstatovani florni element unutar ove asocijacije je alpski sa 18,87%, prealpski sa oko 18,87% te no-eurasubozean 9,43%. Balkanski florni element je najslabije zastupljen sa oko 1,89% (**Grafikon 2**). Spektar životnih oblika unutar sveze *Nardion strictae* pokazuje izrazitu dominaciju hemikriptofita – oko 77,36%. Hamefite su zastupljene sa oko 13,21%, zatim slijede geofite sa oko 7,55% (**Grafikon 3**).

Unutar sveze *Nardion strictae* najzastupljenije su vrste sa fitocenološkom pripadnošću klase *Elyno-Seslerieta* (20,7%), zatim slijedi *Molinio-Arrhenatheretea* (18,9%). Najmanje zastupljene vrste su sa fitocenološkom pripadnošću *Erico-Pinetea* 1,9% (**Grafikon 4**).



Grafikon 1. Prikaz florističkog bogatstva sveze *Nardion strictae*
 Graph 1. Representation of floristic richness of the alliance *Nardion strictae*

Grafikon 2. Prikaz analize florinih elemenata sveze *Nardion strictae*
 Graph 2. Representation of analyse of floristic elements of the alliance *Nardion strictae*



Grafikon 3. Prikaz analize životnih formi sveze *Nardion strictae*
 Graph 3. Representation of analyse of life forms of alliance *Nardion strictae*

Grafikon 4. Prikaz analize fitocenološke pripadnosti vrsta sveze *Nardion strictae*
 Graph 4. Representation of analyse of phytocenological affiliation of the species of alliance *Nardion strictae*

Sveza: *Seslerion comosae* (Horvat 1936) Lakušić 1964

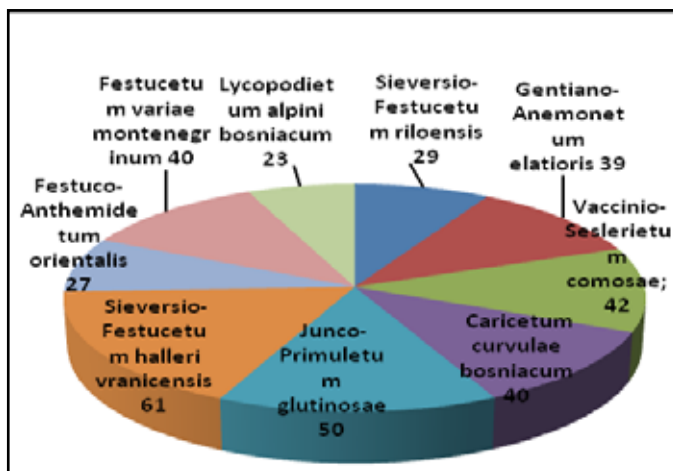
Sveza *Seslerion comosae* (Horvat 1936) Lakušić 1964 je analizirana na osnovu 87 snimaka i 9 asocijacija: *Sieversio-Festucetum riloensis* Lakušić et al. 1976, *Gentiano-Anemonetum elatioris* Lakušić 1966, *Vaccinio-Seslerietum comosae* Lakušić 1964, *Caricetum curvulae* "bosniacum" Ht.,

Pawl., Lakušić et al. 1976, *Junco-Primuletum glutinosae* Ht., Pawl., Lakušić et al. 1976, *Sieversio-Festucetum halleri „vranicensis“* Ht., Pawl., Lakušić et al. 1976, *Festuco-Anthemidetum orientalis* Lakušić 1964, *Festucetum variae „montenegrinum“* Lakušić 1964, *Lycopodietum alpini „bosniacum“* Lakušić et al. 1973.

Asocijacija, *Sieversio-Festucetum halleri „vranicensis“* je pokazala najveće florističko bogatstvo (61), dok je najmanje florističko bogatstvo pokazala asocijacija *Lycopodietum alpini „bosniacum“* sa 23 vrste (**Grafikon 5**). Alpski florni element je najviše zastupljen unutar asocijacije *Sieversio-Festucetum riloensis* (44,83%), dok je najslabije zastupljen unutar asocijacije *Lycopodietum alpini „bosniacum“* 8,69%. Unutar asocijacije *Lycopodietum alpini bosniacum* najzastupljeniji je arktičko-alpski 26,09%. Balkanski florni element je najzastupljeniji u asocijaciji *Festuco-Anthemidetum orientalis* 29,63% (**Grafikon 6**).

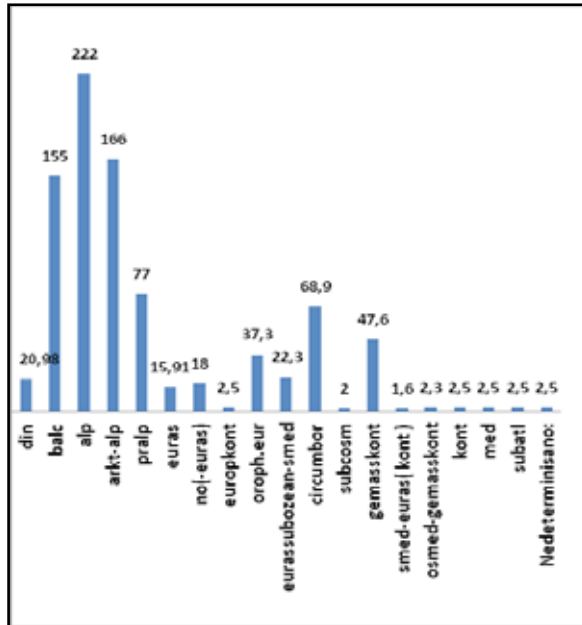
Spektar životnih oblika unutar sveze *Seslerion comosae* pokazuje izrazitu dominaciju hemikriptofita – oko 65,45%. Hamefite su zastupljene sa oko 18,61%, zatim slijede terofite sa oko 7,42%, geofite sa oko 3,14%, epifite sa oko 2,28% i fanerofite sa 2,27% (**Grafikon 7**).

Unutar sveze *Seslerion comosae* najzastupljenije su vrste klase *Caricetea curvulae* (25%), zatim slijedi *Nardo-Callunetea* (19,08%). Najmanje zastupljene vrste su sa fitocenološkom pripadnošću *Oxyco-Sphagnetea* 0,66% (**Grafikon 8**).



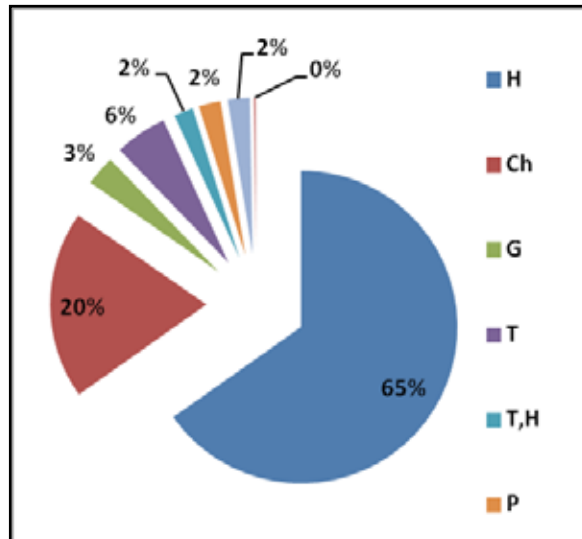
Grafikon 5. Prikaz florističkog bogatstva sveze *Seslerion comosae*

Graph 5. Representation of floristic richness of alliance *Seslerion comosae*



Grafikon 6. Prikaz analize flornih elemenata sveze *Seslerion comosae*

Graph 6. Representation of analysis of floristic elements of alliance *Seslerion comosae*



Grafikon 7. Prikaz analize životnih formi sveze *Seslerion comosae*

Graph 7. Representation of analysis of life forms of alliance *Seslerion comosae*

Sveza *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1966

Sveza *Jasionion orbiculatae* Lakušić et al. 1976 je analizirana na osnovu 103 snimka i 10 asocijacija: *Arnico-Pulsatilletum albae* Ht., Pawl., Lakušić et al. 1976, *Meo-Festucetum spadiceae* (Ht. et Pawl.1939) Lakušić et al. 1978, *Violeto-Festucetum fallacis* Horvat 1960, *Nardetum "subalpinum bosniacum"* Lakušić et al. 1978, *Luzulo sudeticae-nardetum* Lakušić et al. 76, *Aurantio-Nardetum strictae* Horvat 1960, *Gentianello-Nardetum strictae* Redžić 1991, *Nardetum "subalpinum montenegrinum"* (Blečić 1958) Lakušić 1963, *Genisto-Festucetum spadiceae* Nègre 1968, *Nardetum "montanum"* Silinger 1933.

Asocijacija *Aurantiaco-Nardetum strictae* je pokazala najveće florističko bogatstvo (136 vrsta), dok je najmanje florističko bogatstvo pokazala asocijacija *Luzulo sudeticae-Nardetum* sa 30 vrsta (**Grafikon 9**).

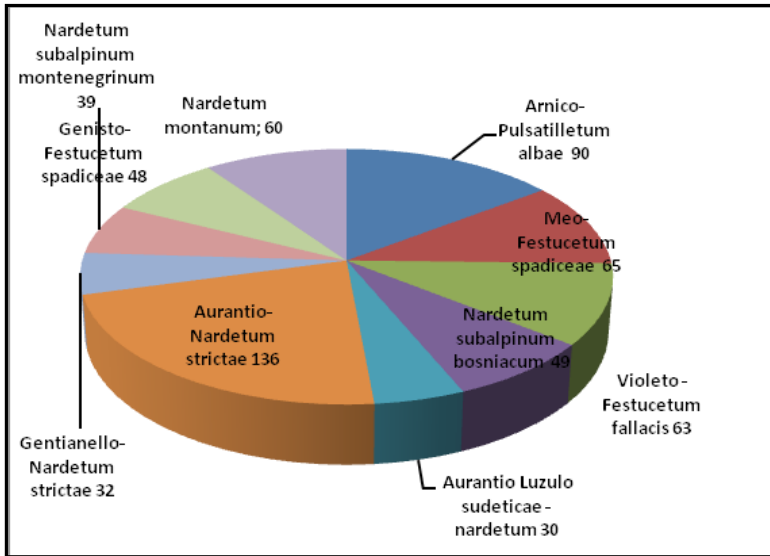
Najčešće konstatovani florni element unutar asocijacija su alpski i balkanski. Alpski florni element je najviše zastupljen unutar asocijacije *Nardetum "subalpinum montenegrinum"* (30,7%), dok je najslabije zastupljen kod asocijacije *Nardetum "montanum"* 5%. Balkanski florni element najviše je zastupljen unutar asocijacije *Genisto-Festucetum spadiceae* 23%, dok je najslabije zastupljen kod asocijacije *Nardetum "montanum"* 5% (**Grafikon 10**).

Spektar životnih oblika unutar sveze *Jasionion orbiculatae* pokazuje izrazitu dominaciju hemikriptofita – oko 73,74%. Hamefite su zastupljene sa oko 12,78%, zatim slijede geofite sa oko 6,06%, terofite sa oko 4,84%, fanerofite sa oko 1,13% i epifite sa 0,32% (**Grafikon 11**).

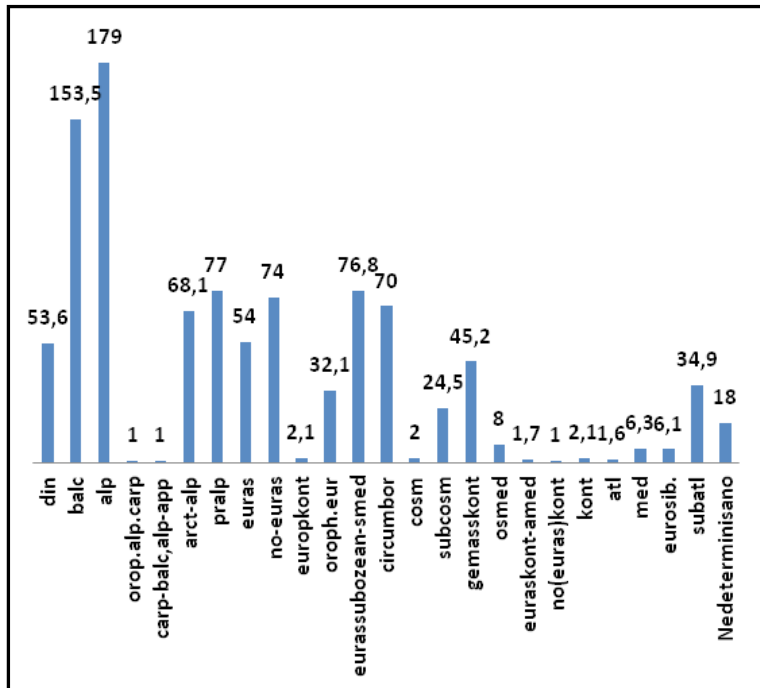
Unutar sveze *Jasionion orbiculatae* najzastupljenije su vrste sa fitocenološkom pripadnošću klase *Molinio-Arrhenatheretea* (20,2%), zatim slijedi *Elyno-Seslerietea* (15,4%). Najmanje zastupljene vrste su sa fitocenološkom pripadnošću *Phragmitetea* i *Montio-Cardaminetea* sa po 0,32% (**Grafikon 12**).



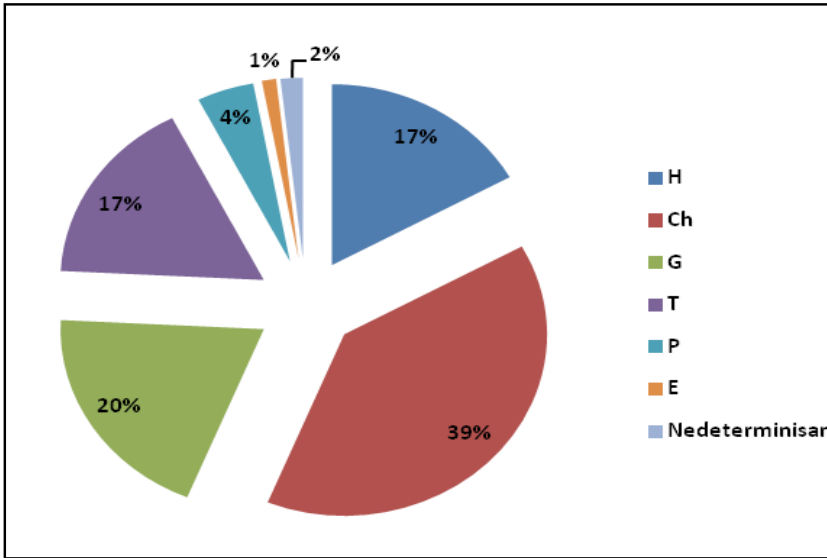
Grafikon 8: Prikaz analize fitocenološke pripadnosti sveze *Seslerion comosae*
Graph 8. Representation of analysis of phytoecological affiliation of alliance *Seslerion comosae*



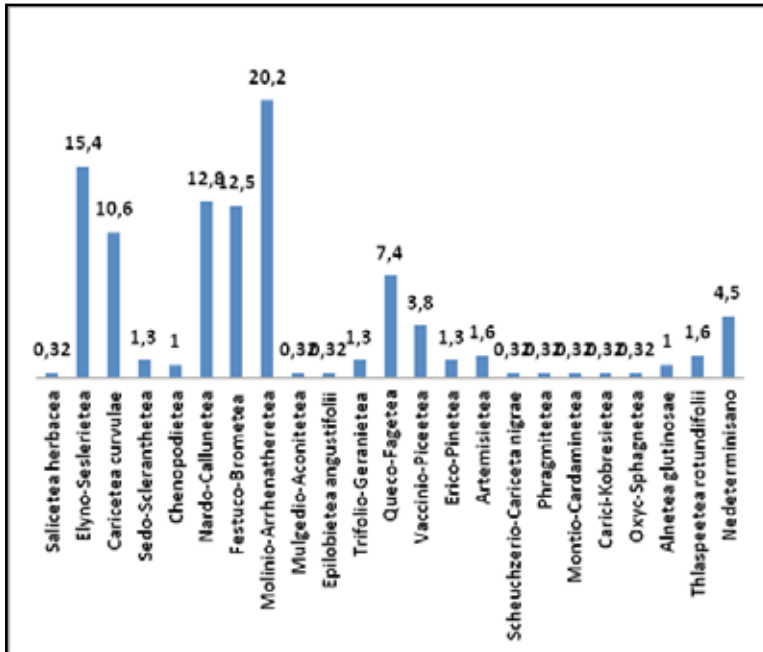
Grafikon 9. Prikaz florističkog bogatstva sveze *Jasionion orbiculatae*
 Graph 9. Representation of floristic richness of alliance *Jasionion orbiculatae*



Grafikon 10: Prikaz analize flornih elemenata sveze *Jasionion orbiculatae*
 Graph 10. Representation of analysis of floristic elements of alliance *Jasionion orbiculatae*



Grafikon 11. Prikaz analize životnih formi sveze *Jasionion orbiculatae*
 Graph 11. Representation of analysis of life forma of alliance *Jasionion orbiculatae*



Grafikon 12. Prikaz analize fitocenološke pripadnosti sveze *Jasionion orbiculatae*
 Graph 12. Representation of analysis of phytocenological affiliation of alliance *Jasionion orbiculatae*

BRAY-CURTIS CLUSTER ANALYSIS I CORRESPONDENCE ANALYSIS

Na osnovu Bray-Curtis Cluster Analysis konstatovano je da asocijacije unutar sveza *Jasinion orbiculatae* i *Seslerion comosae* nisu jasno grupisane, dok je sveza *Nardion strictae* sa asocijacijom *Nardetum strictae* jasno izdvojena (**Grafikon 13, 14**).

Visok stepen florističke sličnosti su pokazale asocijacije unutar sveze *Seslerion comosae*. Unutar sveze *Seslerion comosae* konstatovano je da su u florističkom pogledu najbližnje asocijacije *Vaccinio-Seslerietum comosae* i *Gentiano-Amonetum elatioris*, asocijacije *Sieversio-Festucetum halleri* „*vrancensis*“ i *Caricetum curvulae* „*bosniacum*“.

Dvije floristički najbližnje asocijacije unutar sveze *Jasinion orbiculatae* su *Meo-Festucetum spadiceae* i *Arnico-Pulsatilletum albae*.

Asocijacija *Gentianello-Nardetum strictae* je jasno izdvojena unutar sveze *Jasinion orbiculatae*. Unutar sveze *Jasinion orbiculatae* uočene su tri grupe asocijacije. Prvu grupu čine ujedno i florističke najbližnje asocijacije unutar sveze čine *Meo-Festucetum spadiceae*, *Arnico-Pulsatilletum albae*, *Nardetum* „*subalpinum bosniacum*“ i *Luzulo sudeticae-Nardetum*, drugu grupu čine asocijacije *Violeto-Festucetum fallacies*, *Nardetum* „*montanum*“ i *Aurantio-Nardetum strictae*, dok treću grupu čine *Nardetum* „*subalpinum montenegrinum*“ i *Genisto-Festucetum spadiceae*, koje su jasno izdvojene od ostalih asocijacija. Kod treće grupe konstatovano je da asocijacija *Genisto-Festucetum spadiceae* pokazuje visok stepen florističke sličnosti sa asocijacijama *Vaccinium-Seslerietum comosae* i *Gentiano-Amonetum elatioris* koje pripadaju svezi *Seslerion comosae*.

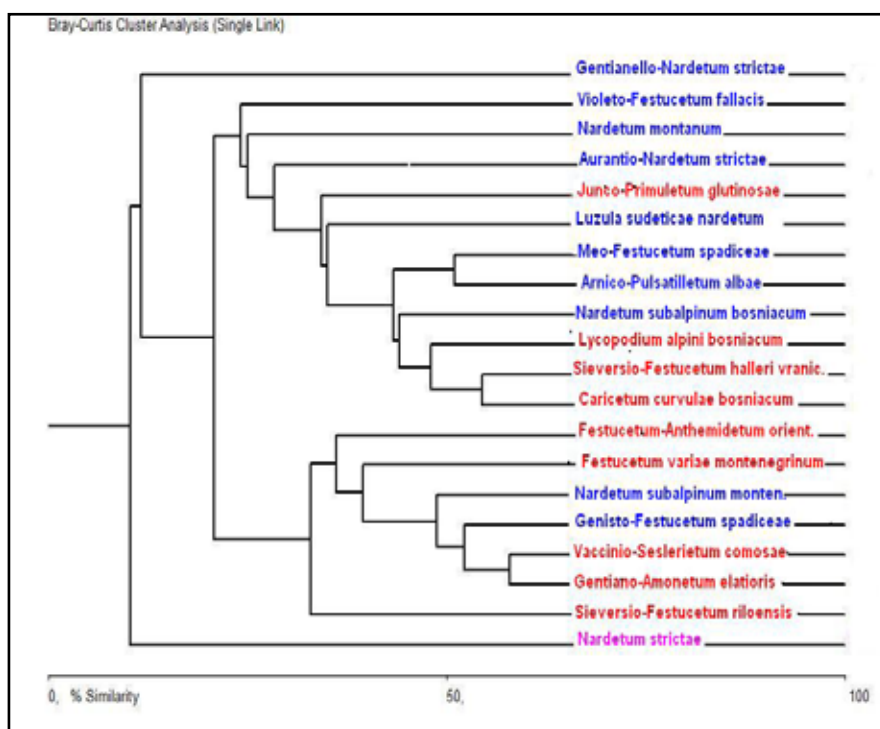
Unutar sveze *Seslerion comosae* konstatovane su dvije grupe asocijacija.

Prvu grupu čine asocijacije *Vaccinio-Seslerietum comosae*, *Gentiano-Amonetum elatioris*, koje su floristički najbližnje, te asocijacije *Festuco-Anthemidetum orientalis* i *Festucetum variae* „*montenegrinum*“ i *Sieversio-Festucetum riloensis*, dok drugu grupu asocijacija čine *Sieversio-Festucetum halleri* „*vrancensis*“, *Caricetum curvulae* „*bosniacum*“, *Lycopodium alpine* „*bosniacum*“, te *Junco-Primuletum glutinosae*.

Na osnovu Bray-Curtis Cluster Analysis konstatovana je potreba za novu sintaksonomsku reviziju pripadnosti sljedećih asocijacija: *Gentia-*

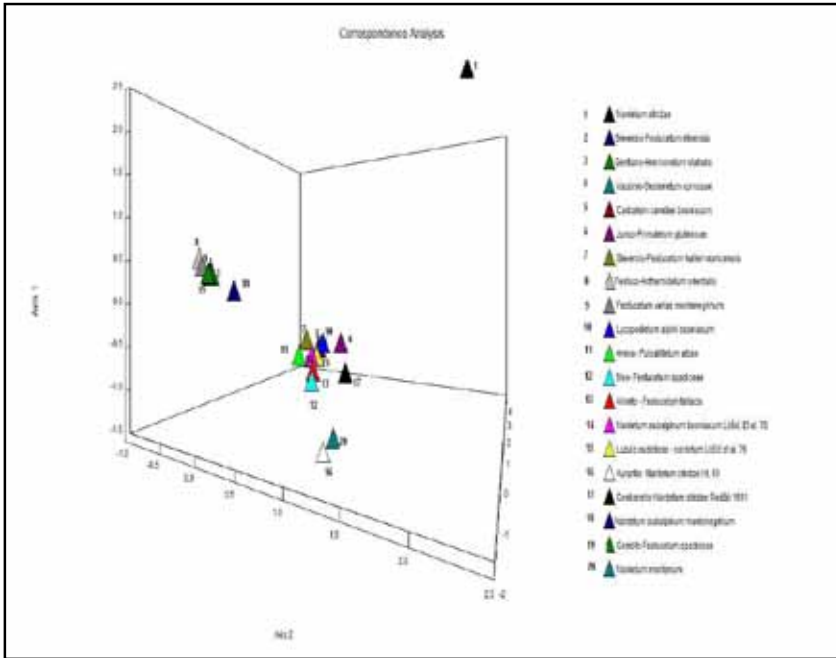
nello-Nardetum strictae, *Junco-Primuletum glutinosae*, *Lycopodium alpine* „bosniacum“; *Sieversio-Festucetum halleri vranicensis*, *Caricetum curvulae* „bosniacum“, *Nardetum* „subalpinum montenegrinum“.

Na osnovu korespondentne analize (Correspondence Analysis) konstatovano je homogeno raspoređivanje asocijacija unutar sveze *Jasionion orbiculatae* (Grafikon 13, 14).



Grafikon 13: Dendrogram klaster analize po Bray-Curtisu
Graph 13. Dendrogram of cluster analysis according to Bray-Curtis

Asocijacija *Nardetum strictae* u okviru sveze *Nardion strictae* je jasno izdvojena. Asocijacije unutar sveze *Seslerion comosae* su nehomogeno raspoređene i podijeljene su u dvije grupe. Asocijacija *Gentianello-Nardetum strictae* jasno je izdvojena u okviru sveze *Jasionion orbiculatae*. Konstatovano je da su visok stepen florističke sličnosti pokazale asocijacije *Gentiano-Anometum elatioris*, *Genisto-Festucetum spadiceae*, *Festuco-Anthemidetum orientalis* te *Festucetum variae* „montenegrinum“.



Grafikon 14. Prikaz rezultata korespondentne analize
Graph 14. Representation of the results of correspondence analysis

ZAKLJUČAK

Predmet rada je bila detaljna analiza raspoloživih literaturnih podataka koji se odnose na vegetaciju planinskih rudina na silikatima klase *Caricetea curvulae*. U sintaksonomskom pogledu, unutar klase *Caricetea curvulae* konstatovana su dva reda, tri sveze i dvadeset asocijacija. Pored vrsta dinarskog i balkanskog rasprostranjenja konstatovan je visok udio vrsta alpskog rasprostranjenja, što ukazuje na glacijalno porijeklo biljnih zajednica. Analizom spektra životnih formi konstatovana je izrazita dominacija hemikriptofita, te hamefita što ukazuje na uslove hladnije klime unutar istraživanog područja.

Analizom spektra fitocenološke pripadnosti vrsta utvrđeno je da su najzastupljenije vrste klase *Caricetea curvulae*, zatim slijede vrste klase *Nardo-Callunetea*, zatim klase *Molinio-Arrhenatheretea* i *Elyno-Seslerietea*. Numeričko-sintaksonomska diferencijacija planinskih rudina na silikatima ukazuje na potrebu sintaksonomske revizije u svjetlu savremnih poimanja nauke o vegetaciji. Na osnovu Bray-Curtis Cluster Analysis konstatovano je da asocijacije unutar sveza *Jasionion orbiculatae* i *Seslerion comosae* nisu

jasno grupisane, dok je sveza *Nardion strictae* sa asocijacijom *Nardetum strictae* jasno izdvojena. Na osnovu korespondentne analize (Correspondence Analysis) konstatovano je homogeno raspoređivanje asocijacija unutar sveze *Jasionion orbiculatae*. Asocijacije unutar sveze *Seslerion comosae* su nehomogeno raspoređene i podijeljene su u dvije grupe.

Literatura

- Beck-Mannagetta G. 1903. Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, Gymnospermae i Monocotyledones, I dio Državna štamparija, Sarajevo.
- Beck-Mannagetta G. 1916. Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, II dio, Državna štamparija, Sarajevo.
- Beck-Mannagetta G. 1927. Flora Bosne i Hercegovine i oblasti Novog Pazara, III Horipetalae. Beograd – Sarajevo.
- Beck-Mannagetta G., Maly K. 1950. Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, pars I, 1-72, Svjetlost, Sarajevo.
- Beck-Mannagetta G., Maly K., Bjelčić Ž. 1967. Flora Bosnae i Hercegovinae, IV Sympetalae, 2, Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- Beck-Mannagetta G., Maly K., Bjelčić Ž. 1974. Flora Bosne i Hercegovine IV Sympetalae, 3, Sarajevo.
- Beck-Mannagetta G., Maly K., Bjelčić Ž. 1983. Flora Bosne i Hercegovine IV Sympetalae, 4, Sarajevo.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensozologie. Springer Verlag, Wien – New-York.
- Hayek A. 1924–1933. Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae. Band I, II, III, Dahlem-Berlin.
- Horvat I. 1930. Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruga na planinskim goletima. Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu, 238: 1-97.
- Horvat I. 1960. Pretplaninske livade i rudine planine Vlašić u Bosni. Biol. glasnik 13: 113-157.
- Horvat I., Glavač V., Ellenberg H. 1974. Vegetation Sudosteuropas. Geobotanica Selecta 4, Gustav Fisher, Stuttgart.
- Lakušić R. 1966. Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. God. Biol.

- Inst. Univerziteta u Sarajevu 19: 25-186.
- Lakušić, R. 1970. Die Vegetation der sudostlichen Dinariden. *Vegetatio* 21(3-4): 321-373.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., Kutleša L., Mišić Lj., Redžić S., Maljević D., Bratović S. 1979. Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Drugi kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova 1: 607-714.
- Lakušić R., Redžić S., Muratspahić D., Omerović S., 1987. Struktura i dinamika fitocenoza na trajnim plohama Nacionalnog parka Sutjeska. Bilten društva ekologa Bosne i Hercegovine, Serija A – Ekološke monografije 4: 53-105.
- Oberdorfer E. 1983. *Pflanzensoziologische Exkursions Flora*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Redžić S. 2007. Syntaxonomic diversity as an indicator of ecological diversity – case study Vranica Mts in the Central Bosnia. *Biologia* 62 (2): 173-184.
- Redžić S. 2011. Phytogeographic and Syntaxonomic Diversity of High Mountain Vegetation in Dinaric Alps (Western Balkan, SE Europe). *J. Mt. Sci.* 8 (6): 767-786.
- Redžić S., Lakušić R., Muratspahić D., Bjelčić Ž., Omerović S. 1984. Struktura i dinamika fitocenoza u ekosistemima Cincara i Vitoroga. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 37: 123-177.
- Redžić S., Lakušić R., Muratspahić D., Barudanović S. 1994. Fitocenoze subalpinskog i alpinskog pojasa planine Crvanj u Hercegovini. *GZM (PN)*, N. S. 31: 285-310.
- Redžić S., Bašić H., Barudanović S. 2009. *Sistemi i modeli u ekologiji*. Grafika Šaran, Sarajevo. ISBN 978-9958-738-06-7: 258.
- Tomić-Stanković K. 1970. Vegetacija Lovćena u Crnoj Gori. *Zajednica naučnih ustanova Kosova u Prištini* 17: 17-76.
- Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M., Webb D. A. Eds. 1964-1980. *Flora Europaea*. Vols. 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.

Rukopis primljen/Manuscript received: 19. 1. 2011.

Rukopis prihvaćen/Manuscript accepted: 5. 7. 2012.

