

PMF

By Milica Stanišić Vujačić

WORD COUNT

33195

TIME SUBMITTED

07-MAR-2023 02:00PM

PAPER ID

97359710

UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
STUDIJSKI PROGRAM BIOLOGIJA

Milica Stanišić-Vujačić

**VEGETACIJA SUVIH TRAVNJAKA U
SUBMEDITERANSKOM DIJELU ³⁶CRNE
GORE**

DOKTORSKA DISERTACIJA

PODGORICA, 2023.

UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
STUDIJSKI PROGRAM BIOLOGIJA

Milica Stanišić-Vujačić

**VEGETACIJA SUVIH TRAVNJAKA U
SUBMEDITERANSKOM DIJELU CRNE
GORE**

9
DOKTORSKA DISERTACIJA

PODGORICA, 2023.

UNIVERSITY OF MONTENEGRO
FACULTY OF NATURAL SCIENCES AND MATHEMATICS
STUDY PROGRAMME BIOLOGY

Milica Stanišić-Vujačić

**VEGETATION OF DRY GRASSLANDS IN
THE SUB-MEDITERRANEAN PART OF
MONTENEGRO**

PHD THESIS

PODGORICA, 2023.

PODACI O DOKTORANDU

Ime i prezime:	Milica Stanišić-Vujačić
Naziv završenog studijskog programa i godina završetka:	Magistarske studije, smjer Biologija-Ekologija, Studijski program Biologija
Mentori:	Prof. dr Danijela Stešević, redovni profesor Prof. dr Urban Šile, naučni savjetnik

KOMISIJA ZA OCJENU TEME:

Predsjednik: prof. dr Sladjana Krivokapić, redovni profesor, UCG, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program Biologija; 15

Mentor: prof. dr Danijela Stešević, redovni profesor, UCG, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program Biologija;

Komentor: prof. dr Urban Šile, naučni savjetnik, ZRC SAZU, Biološki institut "Jovan Hadži" 15

Član: prof. dr Danka Caković, redovni profesor, UCG, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program Biologija;

Član: prof. dr Božidar Popović, vanredni profesor, UCG, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program Matematika.

KOMISIJA ZA OCJENU I ODBRANU DOKTORSKE DISERTACIJE:

Predsjednik: doc. dr Svetlana Ačić, docent, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet; 34

Mentor: prof. dr Danijela Stešević, redovni profesor, UCG, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program Biologija;

Komentor: prof. dr Urban Šile, naučni savjetnik, ZRC SAZU, Biološki institut "Jovan Hadži" 15

Član: prof. dr Danka Caković, redovni profesor, UCG, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program Biologija;

Član: prof. dr Sladana Krivokapić, vanredni profesor, UCG, Prirodno-matematički fakultet, Studijski program Biologija.

Datum odbrane:

NASLOV DOKTORSKE DISERTACIJE: "VEGETACIJA SUVIH TRAVNJAKA U SUBMEDITERANSKOM DIJELU CRNE GORE"

REZIME:

Fitocenološki snimci prikupljeni tokom sopstvenih terenskih istraživanja u submediteranskom dijelu Crne Gore analizirani su primjenom metoda multivarijacione statistike i numeričke klasifikacije. Rezultati analiza na setu od ukupno 276 snimaka, ukazuju na prisustvo zajednica klasifikovanih u sljedeće vegetacijske klase: *Molinio-Arrhenetheretea*, *Festuco-Brometea*, *Poetea bulbosae* i *Helianthemetea guttati*. Najveći sintaksonomski diverzitet zabilježen je u okviru klase *Festuco-Brometea*. Ova fitocenološka studija rezultirala je opisivanjem 5 novih asocijacija: *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae*, *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidate*, *Romuleo bulbocodi-Poetum bulbosae*, *Ornithogalo excapi-Poetum bulbosae* i *Bunio erucagi-Vulprietum ligusticae*. Sintaksonomski pregled vegetacije travnjaka na području čitave Crne Gore sadrži 68 asocijacija klasifikovanih u 16 sveza, 11 redova i 7 klasa.

Kao najznačajniji ekološki faktori koji utiču na razvoj i distribuciju zajednica suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore ističu se nadmorska visina i temperatura, a osim njih veliki uticaj imaju i vlažnost i dostupnost hranjivih materija u pedološkoj podlozi.

Danas, suvi travnjaci predstavljaju jedne od najugroženijih stanišnih tipova. Uprkos negativnim uticajima kao što su napuštanje tradicionalnog stočarstva, urbanizacija i inteziviranje poljoprivrednih aktivnosti, suvi travnjaci u submediteranskom dijelu Crne Gore i dalje predstavljaju u najvećoj mjeri očuvane stanišne tipova. Asocijacije zabilježene tokom fitocenoloških istraživanja uvrštene su u tri tipa Natura 2000 staništa: 6510 Nizijske livade košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba minor*), 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*) i *6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase *Thero-Brachypodietea*, od kojih posljednje predstavlja stanište od prioriteta.

KLJUČNE RIJEČI: SUVI TRAVNJACI, CRNA GORA, SUBMEDITERAN, VEGETACIJA, SINTAKSONOMIJA

NAUČNA OBLAST: EKOLOGIJA BILJAKA.

UŽA NAUČNA OBLAST: FITOCENOLOGIJA.

UDK BROJ:

PHD THESIS TOPIC: VEGETATION OF DRY GRASSLANDS IN SUB-MEDITERRANEAN PART OF MONTENEGRO

ABSTRACT:

Phytocenological relevés collected during our own fieldwork in the sub-Mediterranean part of Montenegro were analyzed using methods of multivariate statistics and numerical classification. The results of analyzes on a dataset of a total of 276 relevés indicate the presence of communities classified into the following vegetation classes: *Molinio-Arrhenetheretea*, *Festuco-Brometea*, *Poetea bulbosae* and *Helianthemetea guttati*. The greatest syntaxonomic diversity was recorded within the *Festuco-Brometea* class. This phytocenological study resulted in the description of 5 new associations: *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae*, *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidate*, *Romuleo bulbocodi-Poetum bulbosae*, *Ornithogalo excapi-Poetum bulbosae* and *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae*. The syntaxonomic review of grassland vegetation in the territory of the Montenegro contains 67 associations classified into 16 orders, 11 orders and 7 classes.

Altitude and temperature stand out as the most important ecological factors that influence the development and distribution of dry grassland communities in the sub-Mediterranean part of Montenegro, and in addition to them, humidity and the soil fertility have a great influence.

Today, dry grasslands represent one of the most threatened habitat types. Despite negative impacts such as the abandonment of traditional pastoralism, urbanization and intensification of agricultural activities, dry grasslands in the sub-Mediterranean part of Montenegro still represent preserved habitat types. The associations recorded during the phytocenological study were included in three types of Natura 2000 habitats: 6510 Lowland hay meadows (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba minor*), 62A0 East sub-Mediterranean dry grasslands (*Scorzoneretalia villosae*) and *6220 Pseudosteppe with grasses and annuals of the class *Thero-Brachypodietea*, from the last of which is a priority habitat.

KEYWORDS: DRY GRASSLANDS, MONTENEGRO, SUB-MEDITERRANEAN, VEGETATION, SYNATXONOMY

WIDER SCIENTIFIC FIELD: PLANT ECOLOGY.

SCIENTIFIC FIELD: PHYTOCENOLOGY.

UDK NUMBER:

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Travnjaci – definicija, podjela, rasprostranjenje, biodiverzitet.....	1
1.1.2. Suvi travnjaci.....	3
1.2. Istorijat istraživanja vegetacije travnjaka.....	4
1.2.1. Istorijat istraživanja vegetacije travnjaka na Balkanskom poluostrvu.....	4
1.3. Sintaksonomija suvih travnjaka.....	6
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	9
3. ISTRAŽIVANO PODRUČJE.....	10
3.1. Geografski položaj istraživanog područja.....	10
3.2. Geološka građa istraživanog područja.....	13
3.3. Pedološke karakteristike istraživanog područja.....	15
3.4. Klimatske karakteristike istraživanog područja.....	18
3.5. Prirodna potencijalna vegetacija istraživanog područja.....	20
4. MATERIJAL I METODE.....	22
4.1 Terenska istraživanja, prikupljanje i skladištenje podataka:.....	22
4.2 Nomenklatura, taksonomija i sintaksonomija.....	23
4.3 Ekološka analiza travnjačke vegetacije.....	23
4.4 Statističke metode u analizi travnjačke vegetacije Crne Gore.....	28
4.4.1 Hijerarhijska klasifikacija travnjačke vegetacije Crne Gore.....	29
4.4.2 Ordinaciona analiza travnjačke vegetacije Crne Gore.....	30
5. REZULTATI I DISKUSIJA.....	31
5.1 Hijerarhijska klasifikacija vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore... 31	31
5.2. Ordinaciona analiza vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore.....	33
5.3. Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	34
5.3.1 Sintaksonomija sveze <i>Arrhenatherion elatioris</i> Luquet 1926 u jugozapadnom Balkanu....	37
5.4. Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase <i>Festuco-Brometea</i>	40
5.4.1 <i>Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli</i> Horvatić 1934.....	42
5.4.2 <i>Stipo-Salvietum officinalis</i> Horvatić (1956) 1958.....	45
5.4.3 Sintaksonomija sveze <i>Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis</i> na jugozapadnom Balkanu.....	48
5.4.4 <i>Saturejo-Edraianthetum</i> Horvatić 1942.....	56

5.4.5 <i>Stipo eriocauli-Caricetum humilis</i> Trinajstić 1987.....	58
5.4.6 <i>Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae</i> ass. nova.....	61
5.4.6 Sintaksonomija sveze <i>Satureion subspicatae</i> na jugozapadnom Balkanu.....	65
5.4.7 <i>Armerio canescenti-Festucetum illyricae</i> Trinajstić et Šugar 1972.....	70
5.4.8 <i>Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae</i> ass. nova.....	74
5.4.9 <i>Bothriochloa ischaemum</i> comm.....	77
5.4.10 Sintaksonomija sveze <i>Scorzonerion villosae</i> na jugozapadnom Balkanu.....	79
5.5 Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase <i>Poetea bulbosae</i>	83
5.5.1 <i>Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae</i> Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023.....	84
5.5.2 <i>Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae</i> Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023.....	86
5.5.3 Sintaksonomija sveze <i>Romuleion</i> na Balkanskom poluostrvu.....	88
5.6 Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase <i>Helianthemetea guttati</i>	91
5.6.2 <i>Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii</i> Fanelli 1998.....	95
5.6.3 Sintaksonomija sveze <i>Vulpio-Lotium</i> na jugozapadnom Balkanu i Apeninskom poluostrvu.....	98
5.7. Vegetacija travnjaka u Crnoj Gori.....	103
5.7.1. Hijerarhijska klaster analiza i ordinaциона analiza vegetacije travnjaka u Crnoj Gori.....	103
5.7.2. Sintaksonomija vegetacije travnjaka u Crnoj Gori.....	109
5.7.3. Sintaksonomska šema vegetacije travnjaka u Crnoj Gori.....	110
ZAKLJUČCI.....	120
LITERATURA.....	121
PRILOZI.....	137

1. UVOD

1.1. Travnjaci – definicija, podjela, rasprostranjenje, biodiverzitet

Travnjaci predstavljaju zajednice zeljastih biljaka u čijem sastavu dominiraju predstavnici porodica *Poaceae*, *Cyperaceae* i *Juncaceae* (Janišová et al. 2011, Dengler et al. 2020), čija je pokrovnost uglavnom veća od 25% (Török & Dengler, 2018), dok su drvenaste i žbunaste vrste zastupljene sa veoma niskom abundancom ili u potpunosti odsustvuju (Wilsey 2018, Dengler et al. 2020).

U odnosu na porijeklo, travnjaci se mogu klasifikovati u dvije osnovne grupe (Dengler et al. 2020):

1. **prirodni (primarni) travnjaci** – rasprostranjeni su u područjima gdje prirodnu vegetaciju čine travnjaci, iako nekad mogu biti modificirani zbog antropogenih aktivnosti:

1.1. **stepe** – klimatogeni travnjaci razvijeni u zonama u kojima je izražena suša što onemogućava razvoj šumske vegetacije;

1.2. **arkto-alpijski travnjaci** – travnjaci koji se razvijaju u zonama sa veoma niskim temperaturama koja onemogućava razvoj šumske vegetacije;

1.3. **azonalni i ekstrazonalni travnjaci** – travnjaci koji se razvijaju u zonama sa specifičnim pedološkim i topografskim karakteristikama, a u kojima bi se inače razvijala šumska, žbunasta i pustinska vegetacija; azonalni travnjaci mogu biti zastupljeni u sličnom obliku u okviru više bioma (npr. slane močvare i pješčane dine); ekstrazonalni travnjaci u okviru jednog bioma nalikuju na zonalnu vegetaciju (stepe ili arko-alpijski travnjaci) u drugom biomu (npr. stepska vegetacija na strmim, južno eksponiranim padinama u zoni šumske vegetacija);

2. **travnjaci sekundarnog porijekla** – javljaju se u područjima gdje potencijalnu vegetaciju predstavljaju šume, žbunaste formacije ili močvare; razvijaju se pod uticajem zoo-antropogenih aktivnosti (košenje, ispaša, spaljivanje ili napuštanje obradivih površina):

2.1. **poluprirodni travnjaci** – travnjaci sekundarnog porijekla razvijeni na staništima gdje osim potiskivanja šumske vegetacije ne postoje druge antropogene aktivnosti, kao što su đubrenje ili redovno sisanje;

2.2. **intenzivni travnjaci** – travnjaci sekundarnog porijekla koji se razvijaju na staništima gdje su uslovi značajno izmijenjeni u odnosu na prvobitno stanje, najčešće usljed intenzivnog korišćenja vještačkih đubriva radi povećanja prinosa.

Travnjaci imaju globalno rasprostranjenje; zastupljeni su na svim kontinentima izuzev Antarktika. Površina koju zauzima travnjačka vegetacija se vremenom uvećavala pod uticajem antropogenih aktivnosti; procjenjuje se da 40% Zemljine površine pokrivaju travnjaci, uključujući tundre i pojedine tipove žbunaste vegetacije (Wilsey 2018). U Palearktičkom biogeografskom regionu travnjaci zauzimaju 18% ukupne teritorije, pri čemu najveći dio čine prirodni travnjaci (76%), dok znatno manji dio čine travnjaci sekundarnog porijekla (24%). Izuzetak su Evropa i Mediteran, gdje dominiraju travnjaci sekundarnog porijekla, dok su prirodni obično zastupljeni sa manje od 10% (Dengler et al. 2020).

Travnjaci Palearktika imaju značajan udio u ukupnom biodiverzitetu Zemlje (Dengler et al. 2020), iako predstavljaju relativno mlade ekosisteme u geološkoj istoriji Zemlje. Smatra se da su nastali u Kenozoiku (prije oko 40 miliona godina), u procesima koevolucije sa predstavnicima porodice *Poaceae* i životinja koje su se koristile za ispašu (Retallack 2001).⁹ Uprkos tome što na području Evrope, travnjaci najvećim dijelom imaju zoo-antropogeno porijeklo, vegetacija travnatih ekosistema nosilac je značajnog biodiverziteta različitih grupa organizama (Janišova et al. 2011). Zbog toga je ovaj tip vegetacije danas prepoznat kao „High Nature Value grasslands“ – travnjaci izuzetne vrijednosti (Veen et al. 2009). Posmatrano na većim razmjerama smatra se da biodiverzitet travnjaka u najvećoj mjeri zavisi od klimatskih faktora i geološke prošlosti. Od klimatskih faktora najznačajniji su precipitacija, temperatura i Sunčevo zračenje, a formiranje planinskih vijenaca i glacijacije se izdvajaju kao najvažniji geološki događaji koji uslovljavaju današnju distribuciju vrsta. Na lokalnom nivou, diverzitet travnjaka determinišu primarna produkcija, plodnost i pH vrijednost zemljišta (Dengler et al. 2022).

1.1.2. Suvi travnjaci

Suvi travnjaci predstavljaju prirodne i poluprirodne termofilne i kserofilne zajednice koje su rasprostranjene u umjerenim i kontinentalnim regionima Evrope. Uglavnom se razvijaju na krečnjačkoj podlozi i zemljištima siromašnim nutrijentima (Poschlod & Wallisde Vries 2002, Dajić Stevanović et al. 2008, Veen et al. 2009, Ellenberg & Leuschner 2010).

Većina suvih travnatih zajednica je poluprirodnog porijekla; razvijali su se vjekovima, pa i čak milenijumima tradicionalnim korišćenjem zemljišta, uključujući košenje, ispašu, paljenje vegetacije, privremeno napuštanje obradivih površina i druge režime uznemiravanja (Poschlod & de Vries 2002, Dajić Stevanović et al. 2008, Veen et al. 2009, Ellenberg & Leuschner 2010). Ako se uporede sa tropskim kišnim šumama koje su poznate kao ekosistemi izuzetnog biodiverziteta, diverzitet suvih travnjaka posmatran na manjim površinama nadmašuje tropske kišne šume (Wilson et al. 2012). Prema Dengler et al. (2014) ovaj tip vegetacije predstavlja svjetske rekordere po broju vrsta na manjim površinama.

Suvi travnjaci u Evropi, isključujući one koji se razvijaju na zaslanjenim podlogama, mogu biti prirodni i kao takvi predstavljaju zonalnu vegetaciju (stepe u istočnoj Evropi) ili azonalni, ukoliko su vezani za specifične tipove staništa (pješčane dine, suvi travnjaci na ultramafitima, i dr.) (Matevski et al. 2018). Rasprostranjeni su od Mediterana do hemiborealne zone. Iako mezofilni i vlažni travnjaci zauzimaju mnogo veće površine u Evropi, suvi travnjaci predstavljaju mnogo raznovrsniju grupu, što se ogleda i u broju sintaksona (Janišova et al. 2011).

Imajući u vidu da je Balkansko poluostrvo glacijalni refugijum za mnoge biljne i životinjske vrste (Griffiths et al. 2004), danas ga karakterišu dobro očuvana flora i vegetacija. Prema Apostolova et al. (2014) ono je jedan od regiona Evrope sa najvećim biodiverzitetom. Odlikuje ga prisustvo različitih tipova travnjaka (Matevski et al. 2018), od kojih se mediteranski i submediteranski travnjaci ističu po florističkom bogatstvu (Apostolova et al. 2014). Upravo Mediteranski basen, koji odlikuje visoka stopa endemizma, čini jedan od 25 centara biodiverziteta u svijetu (Myers et al. 2000; Sloan et al. 2014).

Danas, mnogobrojne antropogene aktivnosti dovođe do fragmentacije i smanjenja biodiverziteta suvih travnjaka. S jedne strane, su ugroženi urbanizacijom i građevinskim aktivnostima, dok s druge strane mnogo veću prijetnju predstavljaju inteziviranje

poljoprivrednih aktivnosti i napuštanje tradicionalnog iskorišćavanja zemljišta (Janišova et al. 2011). Zbog ovih negativnih trendova, suvi travnjaci u posljednje vrijeme spadaju u najugroženije stanišne tipove (Veen et al., 2009). Imajući u vidu da zajednice suvih travnjaka sadrže značajan broj endemičnih i ugroženih vrsta, njihovo očuvanje postao je prioritet širom Evrope (Jansen et al. 2016).

1.2. Istorijat istraživanja vegetacije travnjaka

1.2.1. Istorijat istraživanja vegetacije travnjaka na Balkanskom poluostrvu

Travnjaci Balkanskog poluostrva, prvenstveno suvi, u mnogo manjoj mjeri su istraživani u odnosu na ostale regione Evrope (Matevski et al. 2018). Iako postoje mnogobrojne regionalne i lokalne studije, vegetacija travnjaka na Balkanskom poluostrvu nikada nije bila predmet sveobuhvatnih studija (Terzi 2015, Matevski 2018). Jedna od najznačajnijih studija u kojima je obrađena cjelokupna vegetacija, uključujući i vegetaciju travnjaka je "Vegetation Südosteuropas" (Horvat et al. 1974).

Intenzivna fitocenološka istraživanja vegetacije travnjaka u prošlom vijeku na prostoru zapadnog Balkana rezultirala su mnogobrojnim studijama na lokalnom nivou: u Hrvatskoj (Horvatić 1934, 1939, 1963, 1973, 1975, Trinajstić 1964, 1987, 2005, Ilijanić et al. 1972, Gaži-Baskova & Šegulja 1978.), Bosni i Hercegovini (Kovačević 1959, Ritter-Studnička 1972, Lakušić & Redžić 1981, Lakušić R. et al. 1982, Redžić 2013), Crnoj Gori (Tomić-Stanković 1964, Blečić & Tatić 1966, Lakušić 1966, 1968, Bešić 1978, Markičić 1987), Sloveniji (Kaligarič 1997, Poldini & Kaligarič 1997, Kaligarič & Škornik 2002, Pipenbaher et al. 2011, 2013), Srbiji (Babić 1955, 1965, 1972, Gajić 1954, Cincović 1959, Diklić 1962, Blečić et al. 1969, Pavlović 1974, Randelović 1978, Petković 1981, Blaženčić 1982), Kosovu (Rexhepi 1974, 1975, 1976, 1978), Albaniji (Buzo 1991) i Makedoniji (Micevski 1970, 1971, Matevski et al. 2008, 2015, Čušterevska 2017). Rezultati fitocenoloških istraživanja su objavljeni u pregledima biljnih zajednica u mnogim državama jugozapadnog Balkana (Blečić & Lakušić 1976, Lakušić et al. 1977, Randelović & Rexhepi 1980, Jovanović et al. 1986, Kojić et al. 1998, Dring et al. 2002, Trinajstić et al. 2008, Šilc & Čarni 2012, Škvorc et al. 2017).

U novije vrijeme, krajem 20. vijeka i početkom 21. vijeka, na Balkanu urađene su mnogobrojne regionalne fitocenološke studije, kao i sintaksonomske revizije travnjačkih vegetacijskih klasa ili redova (Redžić 1999, Terzi 2011, 2015, Ačić et al. 2013, 2014, Šilc et al. 2014, Dajić-Stevanović et al. 2016, Matevski et al. 2018, Škvorc et al. 2020).

1.2.2. Istorijat istraživanja vegetacije travnjaka u Crnoj Gori

Istraživanja vegetacije suvih travnjaka, i generalno vegetacije travnatih ekosistema su imala priličan diskontinuitet na području Crne Gore. Značajan doprinos izučavanju ovog tipa vegetacije dali su botaničari koji su istraživali floru i vegetaciju planinskih masiva (Bjelasica, Hajla, Lovćen, Rumija) u svojim magistarskim i doktorskim tezama.

Koviljka Tomić (1964) je na području planinskog masiva Lovćen, zabilježila 6 asocijacija, od kojih je jedna nova za nauku, i 5 sveza koje su klasifikovane u sljedeće vegetacijske klase: *Molinio-Arrhenathereta* - vegetacija mezofilnih livada, *Festuco-Brometea* - vegetacija submediteranskih suvih travnjaka i *Elyno-Seslerietea* - vegetacija alpijskih i subalpijskih travnjaka na krečnjacima i dolomitima.

Veliki doprinos proučavanju ovog tipa vegetacije dao je botaničar Radomir Lakušić (1966, 1968), koji je na području planinskih masiva Bjelasice, Durmitora, Komova, Prokletija i Zeletina istraživao vegetaciju livada i pašnjaka. Sintaksonomski pregled vegetacijskih jedinica na istraživanom području sadrži 4 sveze i 16 asocijacija. One su svrstane u sljedeće vegetacijske klase: *Molinio-Arrhenathereta* - vegetacija mezofilnih livada, *Elyno-Seslerietea* - vegetacija alpijskih i subalpijskih travnjaka na krečnjacima i dolomitima, *Juncetea trifidi* - vegetacija planinskih rudina na kiselim tlima.

Rezultati ovih fitocenoloških istraživanja sublimirani su u sintetskom radu o biljnim zajednicama Crne Gore (Blečić & Lakušić 1976). Nakon toga, najveći doprinos izučavanju vegetacije travnjaka u Crnoj Gori predstavljaju magistarske i doktorske teze botaničara Ljubomira Bešića, Halila Markišića i Danke Petrović.

Bešić (1978) je na području Bjelopavličke ravnice istraživao vegetaciju travnjaka i zabilježio je 4 asocijacije i 4 sveze vegetacijskih klasa submediteranskih suvih livada *Festuco-Brometea* i mezofilnih livada i pašnjaka *Molinio-Arrhenathereta*.

Markišić (1987) je proučavao strukturu i dinamiku mezofilnih livada na planini Hajli, i evidentirao 11 asocijacija i 3 sveze koje su svrstane u vegetacijske klase: *Molinio-*

Arrhenathereta, *Festuco-Brometea* i *Juncetea trifidi* - vegetacija planinskih rudina na kiselim tlima. Od ukupno 11 asocijacija, 7 su opisane kao nove.

Na području planinskog masiva Rumije zabilježene su, pored ostalih vegetacijskih tipova, 4 travnjačke asocijacije iz 3 sveze koje su klasifikovane u klasu *Festuco-Brometea* (Petrović 2011).

Najnovija istraživanja vegetacije travnjaka vršena su u submediteranskom dijelu Crne Gore. Ona su obuhvatila vegetacijske klase *Festuco-Brometea* (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2022, Terzi et al. 2022) i *Poetea bulbosae* (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023). Posljednja studija rezultirala je opisivanjem dvije nove asocijacije u okviru sveze Romuleion (*Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae*, *Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae*).

1.3. Sintaksonomija suvih travnjaka

Suvi travnjaci na području Evropskog kontinentana klasifikovani su u sljedeće vegetacijske klase (Mucina et al. 2016).

1. *Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell in Rivas Goday et Mayor López 1966
2. *Koelerio-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novak 1941
3. *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944
4. *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948
5. *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947
6. *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas-Mart. 1978
7. *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae* Rivas-Mart. et al. 1999
8. *Poetea bulbosae* Rivas Goday et Rivas-Mart. in Rivas-Mart. 1978
9. *Helianthemetea guttati* Rivas Goday et Rivas-Mart. 1963
10. *Stipo-Trachynietea distachyae* S. Brullo in S. Brullo et al. 2001
11. *Festucetea indigestae* Rivas Goday et Rivas-Mart. 1971
12. *Saginetea piliferae* Gamisans 1975

13. *Festuco hystricis-Ononidetea striatae* Rivas-Mart. et al. 2002

14. *Daphno-Festucetea* Quézel 1964

Iako Mucina et al. (2016) eksplicitno ne navode da su u pitanju suvi travnjaci, postoje i autori (Janišova et al. 2011, Matevski et al. 2018) koji vegetacijske klase *Nardetea strictae*, *Juncetea trifidi* i *Elyno-Seslerietea* svrstavaju u ovaj tip travnjaka.

Klasa *Nardetea strictae* obuhvata biljne zajednice koje se razvijaju na zemljištima siromašnim hranjivim materijama i imaju rasprostranjenje u umjerenim, borealnim i subarktičkim regionima Evrope. Suvi travnjaci koji se razvijaju na pjeskovitim podlogama u umjerenim i borealnim regionima Evrope, kao i na području sjevernoatlanskih ostrva i Grenlanda obuhvaćeni su klasom *Koelerio-Corynepherea canescentis*. Iznad gornje šumske granice, gdje je zbog niskih temperatura onemogućen razvoj šumske vegetacije, razvijaju se suvi travnjaci klasa *Juncetea trifidi* na silikatnim podlogama i *Elyno-Seslerietea* na krečnjačkim podlogama. Klasa *Festuco-Brometea* obuhvata zonalnu stepsku vegetaciju u Ukrajini i Rusiji. Na području centralne, južne i zapadne Evrope obuhvata ekstrazonalne suve travnjake razvijene na reliktnim staništima ili, mnogo češće, sekundarne travnjake (obično pašnjake) koji se razvijaju na zemljištima s blagim isušivanju i brzom drenaži vode. Mediteranski suvi travnjaci predstavljani su klasama: *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae*, *Poetea bulbosae*, *Helianthemetea guttati* i *Stipo-Trachynietea distachyae*. Oromediteranski suvi travnjaci obuhvataju vegetacijske klase *Festucetea indigestae*, *Saginetea piliferae*, *Festuco hystricis-Ononidetea striatae* i *Daphno-Festucetea* (Horvat et al. 1974, Mucina et al. 2016).

U submediteranskom području Balkana suvi travnjaci su klasifikovani u vegetacijske klase: *Festuco-Brometea*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Poetea bulbosae* i *Helianthemetea guttati*, pri čemu klasu *Festuco-Brometea* karakteriše najveći sintaksonomski diverzitet.

Prema Horvatić (1963) klasa *Festuco Brometea* (syn. *Brachypodio-Chrysopogonetea* Horvatić 1963) obuhvata zajednice sekundarnih suvih travnjaka u eumediteranskom, submediteranskom i mediteransko-montanom vegetacijskom pojasu. Na području zapadnog Balkana, ova klasa je zastupljena sa redovima *Scorzoneretalia villosae*, *Festucetalia valesiacae* i *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis* (Trinajstić 2008). Red *Scorzoneretalia villosae* (syn. *Scorzonero villosae-Chrysopogonetalia grylli* Horvatić et Horvat in Horvatić 1963) obuhvata submediteranske suve travnjake sa centrom rasprostranjenja u istočnom dijelu Jadranskog primorja (Horvat 1962, Horvatić 1963). Biogeografski kontekst reda *Scorzoneretalia villosae*,

često je interpretiran na različite načine, pa su ga pojedini autori (Horvatić 1973, Blečić & Lakušić 1976, Royer 1991) svrstali u klase *Festuco-Brometea* i *Thero-Brachypodietea*, koja prema najnovijoj hijerarhijskoj klasifikaciji (Mucina et al. 2016) ima status *nomen ambiguum*. Takođe, Horvatić (1973, 1975) red *Scorzonero villosae-Chrysopogonetalia grylli* raščlanjuje na redove *Scorzoneretalia villosae* i *Koelerietalia splendidis*, pri čemu prvi klasifikuje u *Festuca-Brometea*, a drugi u *Thero-Brachypodietea*. Ovaj red obuhvata sljedeće sveze: *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, *Saturejion subspicatae*, *Centaureion dichroanthae*, *Scorzonerion villosae* i *Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae* (Terzi et al. 2015, Mucina et al. 2016). Prvobitno, sveza *Saturejion subspicatae* imala je status podsveze u okviru sveze *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* (*Chrysopogono-Saturejion subspicatae*), ali je kasnije izdvojena i podignuta na rang sveze (Horvat 1962).

Klasa *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* je na području zapadnog Balkana zastupljena sa redom *Cymbopogono-Brachypodietalia* i svezom *Cymbopogono-Brachypodion ramosi* (Mucina et al. 2016). Prvobitno su Horvat (1962) i Horvatić (1963) u okviru klase *Festuco-Brometea* izdvojili red *Cymbopogono-Brachypodietalia*, kako bi zamijenio submediteranski red *Scorzoneretalia villosae* u eumediteranskom vegetacionom pojasu, u zoni klimazonalne vegetacije *Quercion ilicis*. Kasnije, neki autori ovaj red uključuju u klasu *Thero-Brachypodietea* (Blečić & Lakušić 1976, Trinajstić 2008). Osim sveze *Cymbopogono-Brachypodion ramosi*, Horvatić (1963), Blečić & Lakušić (1976) i Trinajstić (2008) u okviru reda *Cymbopogono-Brachypodietalia* klasifikuju i svezu *Vulpio-Lotion*. Međutim, prema Mucina et al. (2016) ova sveza klasifikovana je u red *Vulpietalia* i klasu *Helianthemetea guttati*. U okviru klase *Helianthemetea guttati*, Trinajstić (2008) klasifikuje red *Brachypodietalia distachyi* (syn. *Trachynietalia distachyae*) i svezu *Trachynion distachyae*. Prema najnovijoj hijerarhijskoj klasifikaciji vegetacije Evrope (Mucina et al., 2016) ovi sintaksoni pripadaju klasi *Stipo-Trachynietea distachyae*. U submediteranskom dijelu zapadnog Balkana zastupljena je i klasa *Poetea bulbosae*, sa redom *Poetalia bulbosae* i svezom *Romuleion* (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023). Zajednice sveze *Romuleion* su i ranije opisivane na području Balkanskog poluostrva, ali su bile klasifikovane u okviru različitih vegetacijskih klasa: *Thero-Brachypodietea* (Oberdorfer 1954, Bolòs et al. 1996, Amanatidou 2005) i *Helianthemetea* (Čarni et al. 2014).

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj ove doktorske disertacije je analiza vegetacijskih snimaka prikupljenih tokom sopstvenih terenskih istraživanja primjenom savremenih metoda multivarijacione statistike i numeričke klasifikacije kako bi se sintaksoni detaljno opisali i klasifikovali. Na osnovu analize, predložiće se klasifikacija vegetacije suvih travnjaka u Crnoj Gori. Takođe, ova doktorska disertacija za ciljeve ima i:

1. izučavanje florističkog sastava, strukture i dinamike biljnih zajednica suvih travnjaka na odabranim lokacijama,
2. ekološku analizu vegetacije suvih travnjaka
3. analizu uticaja ekoloških faktora na diferenciranost vegetacije pomoću indikatorskih vrijednosti biljaka,
4. komparativnu analizu vegetacije suvih travnjaka dobijenih terenskim istraživanjima sa podacima iz literaturnih izvora, kako iz Crne Gore tako i sa prostora Balkanskog i Apeninskog poluostrva,
5. procjenu reprezentativnosti Natura 2000 staništa.

3. ISTRAŽIVANO PODRUČJE

3.1. Geografski položaj istraživanog područja

Terenska istraživanja vegetacije suvih travnjaka vršena su na ukupno 27 lokaliteta u submediteranskom dijelu Crne Gore (**Fig. 1**). Istraživani lokaliteti pripadaju različitim reljefnim cjelinama, koje su međusobno dosta razlikuju (Radojičić 2008):

- Crnogorsko primorje: poluostrvo Volujica
- Zaravan dubokog krša: Grahovsko polje, Dragaljsko polje, Cetinjsko polje
- Udolina srednje Crne Gore: Lukovsko polje, Seoca, Bjelopavlička ravnica (Slap Zete, Frutak), Podgoričko-skadarska kotlina (Ćemovsko polje, Lješkopolje, Momišićko polje, Tološko polje, Dajbabe, Dahna, Duklja, Dajbabska gora, Kakaricka Gora, Gorica, Srpska gora, Velje Brdo, Malo Brdo, Ljubović, Ponari, Vranjina)
- Središnje visoke planine i površi: Kopilje, Gostilje Martiničko, Radovče

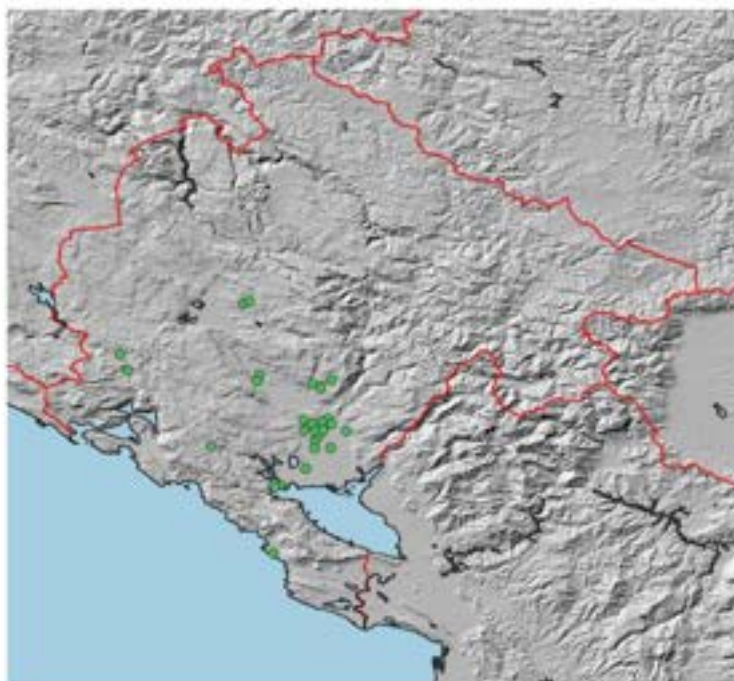


Figura 1: Istraživani lokaliteti

Volujica je polustrvo kod Bara, koje ima karakter rta i štiti Luku Bar od jačih talasa izazvanih južnim vjetrovima. Značajne površne poluostrva su pod kamenolomima koji se koriste za eksploataciju građevinskog materijala (Radojičić 2015). Vegetacija Volujice je siromašna (Radojičić 2015), a dominiraju kamenjarski pašnjaci i sađena šuma primorskog bora i čempresa.

Zaravan dubokog krša predstavlja jednu od najtipičnijih regija krša u svijetu. U vrlo razvijenom kršu Crne Gore formirala su se kraška polja, tipični oblici kraškog reljefa (Radojičić 2008).

Grahovsko polje je, poslije Nikšićkog polja, najveće polje u kršu Crne Gore, sa površinom od 6,4 km². Nadmorska visina polja kreće se od 694 m do 780 m. Znatan dio Grahovskog polja pogodan je za intenzivne poljoprivredne aktivnosti, čemu je najviše doprinijela izgradnja vještačkog Grahovskog jezera, što je omogućilo navodnjavanje čitavog polja (Radojičić 2008).

Na području Grahovskog polja tipičan tip vegetacije predstavljaju pašnjaci i livade.

Dragaljsko polje je smješteno u središtu Krivošija. Površina polja je 6,3 km², a nadmorska visina od 600 m do 660 m. Veoma mali dio povoljan je za intenzivnu poljoprivredu, dok dominantan tip vegetacije predstavljaju pašnjaci (Radojičić 2008). Značajan dio polja devastiran je usljed eksploatacije pijeska.

Cetinjsko polje nalazi se u istočnom podnožju Lovćena, na visini od 660 m do 700 m. Površina polja iznosi 4,6 km² i spada u grupu manjih

kraških polja. U najnižim djelovima često plavi, a najveći dio čini urbana zona Cetinja (Radojičić 2015).

8

U dolina srednje Crne Gore prostire se između Gatačkog polja i Skadarskog jezera (Radojičić 2008). **Lukovsko polje** je od Nikšićkog polja odvojeno brdom Tović. Nalazi se na nadmorskoj visini od 800 m do 820 m, sa pravcem pružanja jugoistok – sjeverozapad. Sjeveroistočno od Lukovskog polja pozicionirano je **polje Seoca**, na nadmorskoj visini od 920 m do 980 m (Radojičić 2015). Manji dio Lukovskog polja i Seoca je pogodan za poljoprivrednu obradu, a dominantan tip vegetacije su livade i pašnjaci. Bjelopavlička ravnica (dolina Donje Zete) predstavlja drugu po veličini ravan u Crnoj Gori sa površinom od 72 km² (Radojičić 2008). U okviru ove doktorske disertacije, istraživanja vegetacije suvih travnjaka ograničena su na obodne, visočije djelove iznad Bjelopavličke ravnice na lokalitetima **Slap** i **Frutak**. Na ovim lokalitetima dominantan tip vegetacije predstavljaju kamenjarski pašnjaci i šikare. Podgoričko – Skadarska kotlina obuhvata područje između Prokletija, Žijova, Maganika, ogranaka Katunskog krša i Rumije. Najveći dio kotline zahvata Skadarsko jezero, a sjeverno od njega je Zetska ravnica, najveća ravan u Crnoj Gori sa površinom od 250 km² i nadmorskom visinom kopnenog dijela od 6 m do 56 m. Postepeno je nagnuta od sjeveroistoka ka jugozapadu. Humovi u ravnici i razuden obod, razdvajaju pojedine ravničarske djelove. **Ćemovsko polje** predstavlja središnji dio Zetske ravnice, između rijeka Morače, Ribnice i Cijevne. Nadmorska visina je između 12 m i 30 m. Značajan dio polja nalazi se pod kompleksima vinograda i voćnjaka, a dio je zahvaćen urbanizacijom i širenjem Podgorice i Tuzi. Sa desne strane Morače, sjeverno od Ribnice i Gorice nalazi se ravničarski predio **Duklje**, a nizvodno **Momišićko polje**, **Tološko polje** i **Lješkopolje** (Radojičić 2008). Na ovim lokalitetima dominira vegetacija jednogodišnjih travnjaka. Na prostoru Zetske ravnice, osim u ravničarskim djelovima, istraživanja vegetacije suvih travnjaka rađena su na brojnim humovima koji štrče iz ravnice (**Dajbabska gora**, **Ljubović**, **Srpska gora**, **Gorica**, **Malo Brdo**, **Vranjina**) kao i na obodnim djelovima Zetske ravnice (**Velje brdo**, **Kakaricka gora**). Na ovim lokalitetima dominiraju kamenjarski pašnjaci, šikare i sadene šume alepskog bora.

Središnje visoke planine i površi čine geomorfološku cjelinu koju karakteriše više planinskih vrhova, sa dinarskim pravcem pružanja, između kojih su planinske površi i duboki kanjoni. U okviru ove reljefne cjeline terenska istraživanja rađena su na području piperskih polja: Kopilja, Radovča i Gostilja Martiničkog. Zaravan **Gostilje Martiničko** nalazi se na krševitoj površi formiranoj između Ostroških greda i Prekornice. U produžetku, prema jugoistoku su dva kraška polja: Kopilje i Radovče. **Kopiljsko polje**, sa pravcem pružanja jugozapad - sjeveroistok nalazi

se na nadmorskoj visini od 560 m do 620 m. Površina polja je 2,8 km². **Radovče**, s nadmorskom visinom od 850 m do 900 m, nalazi se ispod padina Kamenika i Brotnjika. Zauzima površinu od 2,9 km² (Radojičić 2015). Na ovim lokalitetima, dominantan tip vegetacije predstavljaju livade i pašnjaci. Zemljište nije pogodno za poljoprivredne aktivnosti. Mali dio Kopiljskog polja koristi se za zasade smilja.

3.2. Geološka građa istraživanog područja

Na terenima Crne Gore jasno se izdvajaju četiri geotektonske jedinice: Jadransko-jonska zona, zona Budve, Visoki krš i Durmitorska tektonska jedinica. U okviru Visokog krša izdvojene su Starocernogorska i Kučka tektonska jedinica (Bešić 1948; Mirković 1989). Upravo u geotektonskoj zoni Visokog krša, pretežno izgrađenoj od karbonatnih sedimenata mezozojske starosti, nalaze se lokaliteti na kojima smo istraživali vegetaciju suvih travnjaka.

Izuzetak je poluostrvo Volujica koje pripada geotektonskoj jedinici Budva. Geološku građu poluostrva Volujica čine krečnjaci gornje krede (Radojičić 2015).

Obodne djelove Grahovskog polja grade karbonatni sedimenti lijaske starosti predstavljeni plitkovodnim bankovitim i debelobankovitim kračnjacima sa krupnim litičnim i podređeno gornjotrijaski masivni dolomiti i dolomitični krečnjaci, kao i bankoviti i slojeviti, jedri, detritični i oolitični krečnjaci sa proslojcima i sočivima dolomita neraščlanjene srednje i gornje jure. Za razliku od Grahovskog, obode Dragaljskog polja, izuzev u južnom dijelu, grade gornjokredni karbonatni sedimenti predstavljeni slojevitim i bankovitim krečnjacima, subsprudnim krečnjacima i dolomitičnim krečnjacima i dolomitima. U južnom dijelu to su donjokredni i gornjojurski kračnjaci i dolomitični krečnjaci (Antonijević et al. 1973). Duž kontakta karbonatnih sedimenata doger-oksfordske i gornjojurske starosti formirana su poznata ležišta karstnih boksita. Limnoglacijalni i glacijalni sedimenti koji danas prekrivaju Grahovsko i Dragaljsko polje i maskiraju gore opisane mezozojske karbonate, produkt su glacijalne erozije i otapanja lednika koji su za vrijeme glacijalnog doba pokrivali Orjen i Bijelu goru. Ovi lednici su se kretali prema Grahovu i Dragalju, erodovali karbonatne sedimente i otapajući se ostavljali za sobom mehanički obrađen karbonatni materijal. U južnom dijelu Grahovskog polja formirana je fluvio-glacijalna plavina, a ostali dio polja prekriven je limnoglacijalnim pijeskom i sitnim šljunkom, što ukazuje da je na ovom prostoru egzistiralo ledničko jezero. Dragaljsko

polje pokriveno je fluvioglacialnim i morenskim karbonatnim materijalom, uglavnom šljunkom i pijeskom, debljine i do 140 m (Antonijević et al. 1973).

Cetinjsko polje je razvijeno na granici jurskih krečnjaka u istočnom dijelu i trijaskih dolomita u jugozapadnom dijelu. Rijetko, prisutni su i trijaski krečnjaci. Cetinjska rijeka, sa izvorima u sjeverozapadnom dijelu polja i ponorima u jugoistočnom, omogućila je formiranje polja u graničnom pojasu između dolomita i krečnjaka. Cetinjsko polje formirano je u gornjem pliocenu, kontaktnom korozijom na krečnjacima i denudacijom i fluvijalnom erozijom na dolomitima. Kretanje lednika sa Lovćena u pleistocenu, omogućilo je taloženje fluvioglacialnog nanosa, debljine oko 8 m, kojim je pokriveno dno polja (Radojičić 2008).

Širi prostor Lukova i Seoca grade karbonatni sedimenti gornjojurske i donjokredne starosti, slojeviti, bankoviti i rjeđe debelobankoviti krečnjaci, dolomiti i dolomitični krečnjaci, koji se bočno i vertikalno smjenjuju (Kalezić et al. 1973). Na ovom, ali širem prostoru široko su zastupljeni glacialni sedimenti uglavnom morene. Iz oblasti Velikog i Malog Žurima i Lole, glečeri su snijeli ogromne količine materijala i nataložili ga na području Lukova i Seoca. Morenski materijal je heterogen po sastavu i po obliku i veličini pojedinih sastojaka - od sitnozrnih pjeskova pa do blokova velikih dimenzija. Grade ga uglavnom krečnjački komadi, manje komadi pješčara, laporaca, vulkanskih stijena, breča i konglomerata. Uvala Lukova je koritasto polukružno morfološko udubljenje sa relativno zaravnjenim dnom pokrivenim sitnozrnim šljunkovima, a u otvorenim profilima usčavaju se još i proslojci šljunkova u smjeni sa trakama šljunkovito-pjeskovitog materijala i malim sočivima laminiranog pijeska. Pajović et al. (2017) smatraju da glaciofluvijalni šljunkovi u uvali Lukova potiču od morenskog materijala sa područja Ivanja i Seoca, koji je transportovan u interglacialnim periodima. U udolini Seoca nataloženi su glaciofluvijalni sedimenti heterogeni po krupnoći - od sitnih šljunkova do zaobljenih blokova prečnika i preko 30 cm.

Na širem prostoru Radovča, Kopilja i Gostilja, Bjelopavličke doline i Zetske ravnice dominiraju mezozojski karbonatni sedimenti i kvartarni morenski materijal (Živaljević M. et al. 1973; Mirković et al. 1978; Živaljević M. 1989).

Planinska područja Prekornice, Lisca i Kamenika bili su u toku ledenog doba zahvaćena intenzivnom glacijacijom. O tome svjedoče cirkovi, valovi, kao i velike količine morenskog materijala u ovim predjelima. Maganički glečer kretao se iz oblasti Grebenika prema jugu prostranom uvalom Krstaca, Pejar dola i Vukotice prema Cerovlju, Gostilju i Radovačkim Ublima. U prostoru pomenutih mjesta ostao je debeo morenski materijal, i to naročito u

5 predjelu Radovča i Kopilja. Morenski materijal sastavljen je ponajviše od krečnjačkih blokova, oblutaka, komada i šljunkovito-pjekovitog, pa i glinovitog materijala. Nešto manje se u morenskom nanosu nalaze fragmenti dolomita, a znatno manje se u ovom sastavu nalazi materijal od vulkanskih stijena, pješčara, rožnaca, konklomerata i breča, što je u svakom slučaju u zavisnosti od geološkog sastava terena preko koga su se kretali glečeri. Glaciofluvijalni sedimenti se nalaze uglavnom u južnom dijelu Radovča i Kopiljskom polju. U Kopiljskom polju vide se, sa obje strane povremenog vodotoka, tri niska terasna odsjeka, koji bi po vremenu mogli da se vežu za terasne odsjeke u Zetskoj ravnici, a samim tim da se i starost susjednih morenskih naslaga veže za mindelsku, odnosno risku glacijaciju.

Najveći dio Zetske ravnice izgrađen je od krečnjaka, rjeđe dolomita. Fluvioglacijalni sedimenti, koje su u doba pleistocena nanijele Morača i Ribnica, imaju najveće rasprostranjenje imaju u Zetskoj ravnici (Radojičić 2015). Grade ih šljunkovi i pjeskovi koji su mjestimično vezani u konglomerate. Obluci su najčešće krečnjačkog i dolomitskog sastava, ali se javljaju i rožnaci i pješčari. Veličina sastojaka je od sitnozrnog pijeska do zaobljenih blokova. ipak, preovlađuju obluci veličine od 3 do 10 cm. Nasipanje Zetske ravnice, kao i akumulacije u koritu rijeka Morače i Cijevne vezane su za različite glacijacije (Marković-Marjanović 1961). U sjevernom dijelu ravnice debljina nanosa je oko 30 m, a u južnom i preko 80 m. U jugoistočnom dijelu Zetske ravnice ispod alogениh nanosa su nepropusne miocene i pliocene marine naslage. Dio kotline formiran u obliku zaravni na krečnjaku formiran je korozivnim procesima u pliocenu, dok su djelovi izgrađeni od stijena manje podložnim kraškoj eroziji zaostali kao kao humovi (Dajbabska gora, Srpska gora, Gorica, Vranjina, Ljubović, itd.) (Radojičić 2015). Na sjevernim padinama humova vidljive su naslage lesa, na osnovu čijeg se položaja može zaključiti da su nastale tokom pleistocena (Radojičić 2008).

3.3. Pedološke karakteristike istraživanog područja

Zemljišni pokrivač na istraživanom području je veoma različit, što zavisi od brojnih faktora: reljefa, klime i vrste karbonatne stijene na kojoj je izgrađen. Prema Fušić & Djuretić (2000) na istraživanom području zastupljene su četiri vrste zemljišta: (i) rendzina, (ii) eutrično smeđe zemljište-eutrični kambisol na aluvijalnom i koluvijalnom nanosu (iii) sirozem-regosol i (iii) crvenica – Terra Rossa.

5

Rendzina kao tip zemljišta se obrazuje na rastrošenim karbonatnim supstratima od kojih su na prostoru Crne Gore najviše zastupljeni morenski i glaciofluvijalni nanosi, zatim trošine ili drobine dolomita i krečnjaka, koje se pojavljuju u vidu osulina, sipara, boginjastog i saharoidnog krša itd. U odnosu na dubinu, zastupljene su dvije grupe: plitka i srednje duboka rendzina na karbonatnoj drobinu. Ovaj tip zemljišta javlja se na dvije vrste rastrošenih supstrata: na dolomitnom grusu ili trošini i na krečnjačkim drobinama tipa točila ili sipara i osulina. Na pedogenezu ove rendzine pored drugih faktora, dominantan uticaj imaju dolomiti, a donekle i dolomitični krečnjaci, koji se javljaju zajedno sa njima (Fuštić & Đuretić 2000). U morfološkom izgledu ovog tipa zemljišta razlikuju se A-AC-C horizonti, od kojih je A horizont je najčešće beskarbonatan, a karakteriše se zrelim humusom. Prelazni AC horizont je bogat karbonatima, kao i podloga koja se često sastoji od C horizonta, odnosno raspadnutog rastrošenog dijela stijene (supstrat zemljištu) i R horizonta ili čvrste stijene (Fuštić & Đuretić 2000). Prisustvo praškasto-pjeskovite komponente doprinosi da su rendzine na ovoj podlozi lakog, odnosno ilovasto-pjeskovitog sastava. Ovakav mehanički sastav je presudan za vodni režim, jer uslovljava brzu filtraciju i gubljenje vode, pa je rendzina veoma suvo zemljište, čak i kada se nalazi na zaravnjenom terenu. Zbog ekcesivne dreniranosti istaknutijih oblika reljefa, male dubine sloja zemljišta i njegove velike vodopropustljivosti vodni kapacitet je vrlo mali. U ovakvim uslovima se održati samo biljke otporne na sušu, i one sa minimalnim zahtjevima za vodom i hranljivim sastojcima. U vegetacijskom pogledu na ovoj rendzini najčešće su zastupljeni šumo-šikara hrasta, jasena, grabiča i žbunastog drveća kao što su kleka, šipurak, glog, drijen, lijeska, divlji nar itd.; potom prirodni travnjaci u kojima dominiraju pašnjaci, a mnogo rjeđe su livade i oranice (Fuštić & Đuretić 2000). Ovaj tip zemljišta zastupljen je na Grahovskom polju, Dragaljskom polju, Gostilju Martiničkom, Radovču, Kopilju u Cetinjskom polju.

2

Eutrično smeđe zemljište se najčešće se obrazuje na jezerskim sedimentima, zatim i šljunkovito-pjeskovitom nanosu najčešće glacio-fluvijalnog porijekla u područjima semiaridne do semihumidne klime. Na israživanom području posebno je razvijeno eutrično smeđe zemljište na aluvijalnom i koluvijalnom nanosu (Fuštić & Đuretić 2000). Reljef je najčešće ravan u zoni eutričnih kambisola Zetsko-bjelopavličke ravnice, kraških polja i u riječnim dolinama na starim riječnim terasama. Prirodnu vegetaciju nekada, a dijelom i danas su činile kserotermne i mezofilne šumske zajednice sa travama, ali su one krčenjem, uglavnom, pretvorene u poljoprivredno zemljište. Između poljoprivrednih površina zaostali su negdje veći, a negdje manji kompleks šume, poznati pod nazivom gajevi, od kojeg je potekao narodni

13 naziv za jednu vrstu zemljišta - gajnjača. Eutrični kambisoli su definisani kao zemljišta sa moličnim (Amo) ili ohričnim (Aoh) humusnim horizontom, koji leži iznad kambičnog (B) horizonta (Fuštić and Đuretić 2000). Ovaj tip zemljišta zastupljen je na Grahovskom polju i ravničarskom dijelu Zetske ravnice (Čemovsko polje, Lješkopolje, Momišićko polje, Tološko polje, Duklja, Dajbabe, Dahna, itd).

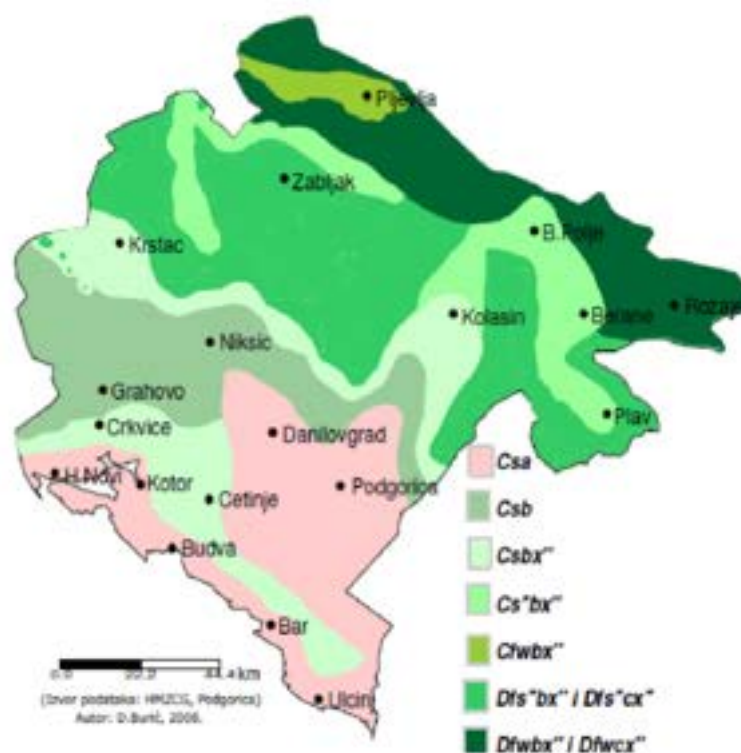
5 Sirozem ili regosol pripada klasi nerazvijenih zemljišta, sa (A)-C ili (A)-R građom profila. Ovaj tip zemljišta vezan je za rastresite supstrate i one koji se lako fizički troše i usitnjavaju. 2 Na rastresitom supstratu, erozijom nekog ranije stvorenog zemljišta i inicijalnim procesima pedogeneze formira se sirozem kao novi tip zemljišta. Erozijom je ranije zemljište, po pravilu, potpuno odnešeno, a proces pedogeneze nije doveo do stvaranja humusnog (moličnog) A horizonta, a fizičkim trošenjem nastaje veoma mali procenat rezidualne gline. 5 Podjela sirozema vrši se na podtipove, zavisno od podloge na kojoj se nalazi. Na Grahovskom polju je zastupljen pjeskovito-dolomitni sirozem. Njegova pojava je vezana isključivo za dolomite i dolomitične krečnjake (Fuštić & Đuretić 2000). Ovaj tip zemljišta zastupljen je na vrlo malom dijelu Grahovskog polja.

4 Crvenica (Terra Rosa) je tip zemljišta koji se obrazuje isključivo na jedrim krečnjacima i dolomitima i to, uglavnom, kredne, a manje jurske i trijaske starosti. Matični supstrat, odnosno tvrde karbonatne stijene, su najvažniji faktor koji utiče na obrazovanje crvenica. One se pojavljuju samo na čistim ili jedrim krečnjacima, rede i dolomitičnim krečnjacima i dolomitima. 4 Klima je drugi po važnosti faktor koji utiče na obrazovanje crvenica. Crvenice se obrazuju u područjima mediteranske ili modifikovane mediteranske, odnosno jadranske klime. Pored podloge i klime, od značaja su još reljef, vegetacija i čovjek. 4 Reljef na kome se obrazuju crvenice je kraški, sa pojavama svih kraških oblika, tj. uvala, vrtača, manjih polja i zaravni, zatim krševitih strana, grebena i vrhova. Kraški reljef odlikuje se ekstremnom vodopropusnošću usled postojanja obilja pukotina, pećina, rasjeda i drugih unutrašnjih reljefskih oblika. Sve to skupa uslovljava i pogoduje intenzivnom odvijanju erozije, pa se crvenice stvaraju i održavaju, uglavnom, do 500 ili 600 m.n.v. 4 Reljef omogućava da se formira ne tako dubok sloj po stranama, grebenima i svim drugim istaknutijim reljefskim oblicima, ali procesima koluvijacije i antropogenizacije u uvalama, vrtačama i manjim poljima može nastati veoma duboko zemljište, čak, i nekoliko metara debelog sloja. Reljef i ekspozicija utiču na intenzitet crvene boje, pojavu humusnog horizonta, pa i kiselost. 2 Ranije su se crvenice, uglavnom, obrazovale pod uticajem šumske vegetacije, ali pretjeranim krčenjem i degradacijom šuma (koje se danas pojavljuju fragmentarno), najčešće se radi o zakržljanim

kserotermnim sastojinama tipa šikare i makije. Uticaj čovjeka na obrazovanje i svojstva zemljište tipa crvenice je nesumnjivo veliki. On se ispoljio na razne načine, najviše uništavanjem šume, ispašom, obradom i terasiranjem. Najtipičnija morfološka osobina crvenica je njihova crvena boja. Ona potiče od hidratiranih oksida gvožđa, ali nijanse boje zavise i od drugih faktora. Crvenice su svrstane u kambična zemljišta, sa A-(B)-R gradom profila. Međutim, crvenice mogu biti vrlo različite dubine, pa od toga zavisi izgled i grada profila. Na morfološki izgled profila utiču još stanje vegetacije, sadržaj humusa, oblici reljefa, zastupljenost stijena po površini i način postanka, pri čemu osobito značajnu ulogu igra proces koluvijacije. Proizvodna vrijednost svih crvenica nije jednaka već zavisi od niza faktora od kojih najveći značaj imaju dubina zemljišta i reljef. Vrlo plitke i plitke crvenice su, uglavnom, pod šumošikarom i kraškim pašnjacima. Ove crvenice je nemoguće obrađivati zbog velike stjenovitosti i kamenitosti površine. Srednje duboke i duboke crvenice, koje su, uglavnom, pretaložene i pored siromaštva fosforom, spadaju u vrlo plodna zemljišta. Međutim, njihovu proizvodnu vrijednost umanjuju izrazita bezvodnost krša, mali kontinuitet zemljišta uslovljen kraškim reljefom, odnosno pojavljivanjem u vrtačama, uvalama ili manjim zaravnima, kao i terasama, koje su razbacane, usamljene i, praktično, sakrivene u krševitom predjelu (Fuštić & Đuretić 2000). Ovaj tip zemljišta zastupljen je na poluostrvu Volujica, ododnim i visočijim djelovima Bjelopavličke ravnice, kao i na humovima u Zetskoj ravnici (Dajbabska gora, Srpska gora, Gorica, Malo brdo, Ljubović) i njenom obodnom dijelu (Velje brdo, Kakaricka gora).

3.4. Klimatske karakteristike istraživanog područja

Na osnovu klimatske rejonizacije Crne Gore po Kepenu (Fig. 2), u Crnoj Gori su zastupljena dva klimata – umjereno topli (C) i umjereno hladni (D) klimata. Naše istraživano područje nalazi se u okviru umjereno toplog klimata (C), tačnije, u okviru tipa Cs (sredozemna ili tzv. etezijska klima). Lokaliteti na kojima su istraživali vegetaciju suvih travnjaka nalaze se u okviru dva klimatska podtipa – Csa i Csb (Burić & Micev 2008).



26
Figura 2: Detaljna klimatska rejonizacija Crne Gore po W.Köppenu na osnovu standardnog klimatskog perioda 1961-1990. godina (Burić & Micev 2008)

7
Csa podtip se karakteriše žarkim, suvim i vedrim ljetom i blagom i kišovitom zimom – tipična etezijska (sredozemna) klima. Ovaj podtip ima prosječnu temperaturu vazduha najhladnijeg mjeseca između -3 i 18°C (oznaka C). Ljeto je najsuvlje doba godine (oznaka s), a srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je veća od 22°C (oznaka a). U podtipovima Cs tipa klime maksimalna količina padavina javlja se u novembru, a minimalna u julu. Ovaj tip klime zastupljen je na području Primorja, Bjelopavličke i Podgoričko-skadarske kotline. U termičkom režimu, klima Podgoričko-skadarske kotline i Bjelopavličke ravnice donekle razlikuje od prave sredozemne klime. Naime, zbog većeg stepena kontinentalnosti ljeta su nešto toplija, a zime malo hladnije u odnosu na podneblje Crnogorskog primorja. Ova posebna varijanta sredozemne klime (Podgorica, Danilovgrad) naziva se submediteranska klima (Burić & Micev 2008).

Po Keppenovim kriterijumima i **Csb podtip** klime pripada mediteranskom klimatskom području u širem smislu. Stoga, ove zone se mogu shvatiti kao prelaz između mediteranske i umjereno tople i vlažne klime. Csb podtip se razlikuje od prethodnog po tome što ima srednju mjesečnu temperaturu najtoplijeg mjeseca nižu od 22°C (oznaka b). U mjestima koja imaju ovaj podtip prosječne temperature vazduha su preko cijele godine niže u odnosu na prethodni podtip. Dakle, ljeta su nešto svježija, a zime hladnije. Uzrok tome je udaljenost od mora i reljefne karakteristike, prije svega veća nadmorska visina (Burić & Micev 2008). Ovaj tip klima zastupljen je na području Grahovskog polja, Dragalja, Cetinja i Piperskih polja (Gostilje Martiničko, Kobilje, Radovče).

3.5. Prirodna potencijalna vegetacija istraživanog područja

Prirodna potencijalna vegetacija (**Fig. 3**) istraživanog područja predstavljena je termofilnim hrastovim šumama i vječnozelenim šumama i šikarama.

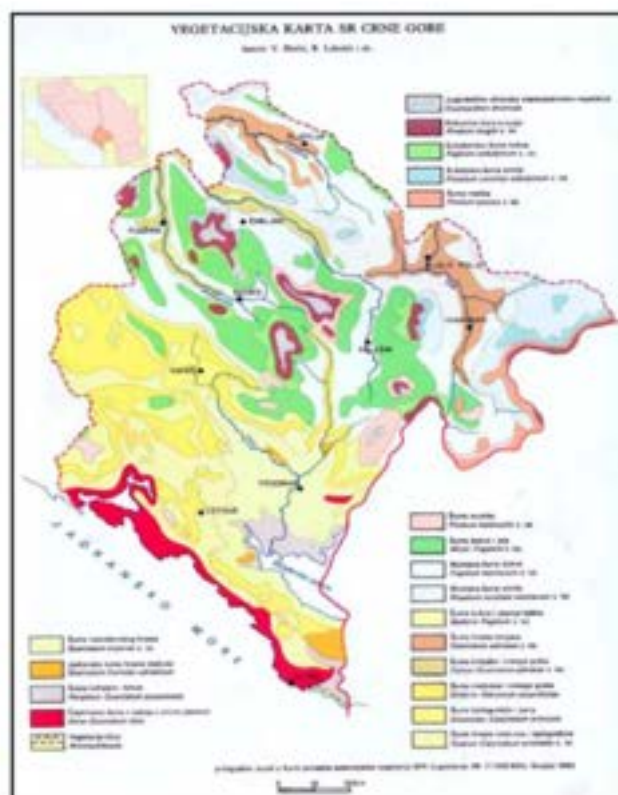


Figura 3: Prirodna potencijalna vegetacija Crne Gore (Lakušić 1987)

Na području poluostrva Volujice prirodnu potencijalnu vegetaciju predstavljaju vječnozelene šume i šikare zajednice *Orno-Quercetum ilicis* Horvatić 1956., na području Podgoričko-skadarske kotline i Bjelopavličke ravnice predstavljaju šume makedonskog hrasta *Quercetum trojanae* Horvat 1959, a područje Grahovskog, Dragaljskog i Cetinjskog polja, kao i piperskih polja karakterišu šume i šikare hrasta medunca i bjelogabića *Quercus pubescenti-Carpinetum orientalis* Horvatić 1939. Pod uticajem antropogenih i poljoprivrednih aktivnosti, šumska vegetacija je na istraživnom području u najvećoj mjeri degradirana. Pod uticajem intenzivne ispaše i sječe šuma, danas su na ovim lokalitetima razvijeni uglavnom kamenjarski pašnjaci i livade košalice. U pojedinim regionima, pogotovo u Zetskoj ravnici (Ćemovsko polje) značajne površine su pretvorene u obradivo zemljište.

4. MATERIJAL I METODE

4.1 Terenska istraživanja, prikupljanje i skladištenje podataka:

Terenska istraživanja i prikupljanje podataka o flori i vegetaciji suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore vršena su u periodu 2018 – 2021. godine, s tim što su na travnjacima sa dominacijom jednogodišnjih biljaka rađena su u dva aspekta: ranom proljećnom (mart) i optimalnom (aprila-maj), a u onim sa dominacijom višegodišnjih vrsta u periodima optimalne razvijenosti vegetacije (jun i septembar). Ukupno je napravljeno 268 fitocenoloških snimaka, upotrebom metode (Braun-Blanquet 1964). Ocjenjivanje brojnosti i pokrovnosti vršeno je sedmostepenom skalom za kombinovanu ocjenu brojnosti i pokrovnosti:

5 – bez obzira na brojnost, pokrovnost je veća od 75%,

4 – bez obzira na brojnost, pokrovnost je između 50-75%,

3 – bez obzira na brojnost, pokrovnost je između 25-50%,

2 – bez obzira na brojnost, pokrovnost je između 5-25%,

1 – brojnost je velika, pokrovnost je manja od 5%,

+ – brojnost je mala, pokrovnost je neznatna i

r – pojedinačne individue, pokrovnost je neznatna.

S obzirom da je veličina ploha veoma bitna u vegetacijskim analizama (Chytrý and Otýpková 2003; Otýpková and Chytrý 2006), najveći broj snimaka urađen je na identičnim površinama od 25 m². Izuzeci se odnose na travnjake klase *Poetea bulbosae*, koji su zbog zoo-antropogenog uticaja ograničeni na veoma male površine (1-3 m²).

Tačne geografske koordinate određene su pomoću GPS uređaja i izražene su u decimalnim stepenima. Osim geografskih koordinata, za svaki snimak zabilježeni su i određeni podaci o staništu (nadmorska visina, ekspozicija i nagib snimka, pokrovnost vegetacije, tip zemljišta, itd.), koji su korišćeni prilikom analize i opisivanja biljnih zajednica. Takođe, priložena je i foto-dokumentacija zajednica suvih travnjaka koje su opisane u poglavlju **Rezultati**.

Svi fitocenološki snimci: originalni koji su sakupljeni tokom trogodišnjih terenskih istraživanja, zatim literaturni, kao i oni još neobjavljeni ali ustupljeni za komparativnu analizu, skladišteni su pomoću specijalizovanog vegetacijskog programa – TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001). Za komparativnu analizu vegetacije travnjaka korišćeni su snimci kako iz Crne Gore, tako iz susjednih zemalja (Hrvatska, Srbija, Albanija, Kosovo, Italija). Snimci sa područja Crne Gore inkorporirani su u nacionalnu vegetacijsku bazu Crne Gore (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al., submitted). Ova baza sadrži i fitocenološke snimke ostalih tipova vegetacije iz publikovanih naučnih radova, magistarskih i doktorskih teza, diplomskih radova, kao i iz nepublikovanih radova. Pod nazivom Vegetation Database of Montenegro (<http://www.givd.info/ID/EU-ME-001>), registrovana je u Globalni Inventar Vegetacijskih baza (GIVD - Global Index of Vegetation Databases, Dengler et al. (2011)). Ujedno, nacionalna vegetacijska baza Crne Gore je i dio Evropske baze podataka o vegetaciji (EVA - European Vegetation Archive, Chytrý et al. (2016)).

4.2 Nomenklatura, taksonomija i sintaksonomija

Sakupljeni biljni materijal je propisno herbarizovan i deponovan u herbarskoj zbirci Univerziteta Crne Gore (TGU!). Determinacija taksona je urađena do nivoa vrste ili podvrste, pri čemu su korišćeni sljedeći ključevi za determinaciju: Tutin et al. (1964) i Pignatti (1982). Prilikom determinacije vrsta iz roda *Festuca* korišćeni su radovi Lakušić (1999) i Alegro & Šoštarić (2006). Nomenklatura taksona je usaglašena sa listom EURO+MED (2006).

Klasifikacija viših sintaksona je usklađena sa sintaksonomskim pregledom vegetacije Evrope Mucina et al. (2016). Opisi asocijacija u submediteranskom području Crne Gore u okviru poglavlja **Rezultati i Diskusija** dati su redosljedom prema Mucina et al. (2016). Prilikom opisivanja i imenovanja novih biljnih zajednica uvažena su pravila i preporuke Fitocenološkog Koda (Theurillat et al. 2020).

4.3 Ekološka analiza travnjačke vegetacije

Ekološki uslovi u istraživanim vegetacijskim tipovima analizirani su na osnovu indikatorskih vrednosti biljnih vrsta za svjetlost, temperaturu, vlažnost, reakciju zemljišta, kontinentalnost i količinu hranljivih materija u zemljištu. Indikatorske vrijednosti biljnih vrsta preuzete iz

Pignatti (2005), predložene su za Italiju, ali su korišćene i za mnogobrojne fitocenološke studije kako na Balkanu (Ačić et al. 2015), tako i u Crnoj Gori (Stešević 2020; Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2022). Prema (Rivas-Martinez et al. 2004), Apeninsko i Balkansko poluostrvo pripadaju istoj florističkoj provinciji u fitogeografskoj podjeli Evrope. Shodno tome upotreba Pignattijevih indeksa u ovoj studiji je potpuno opravdana.

Ekološki indeks za svjetlost (**LIGHT**) predstavlja distribuciju biljnih vrsta u odnosu na intezitet osvijetljenosti staništa. Vrijednosti ovog indeksa kreću se od 1 – 12 (**Tab. 1**).

Tabela 1: Vrijednosti ekološkog indeksa za svjetlost (**LIGHT**)

1	biljka se razvija u hladu u koji prodire do 1% dnevne svetlosti, ali kratkotrajno ta količina se može kretati i do 30%
2	prelazni uslovi između 1 i 3
3	biljke se razvijaju u sjenkama u koje prodire oko 5% svetlosti
4	prelazni uslovi između 3 i 5
5	biljke se razvijaju u sjenkama u koje prodire više od 10% svetlosti, a kratkotrajno i na jakom suncu (poluskiofite)
6	prelazni uslovi između 5 i 7
7	biljke se razvijaju u uslovima jake osvijetljenosti, ali često i sa smanjenom osvijetljenošću staništa
8	prelazni uslovi između 7 i 9
9	biljke koje se razvijaju u umjerenim klimatima, izložene suncu, ali sa čestim periodima oblačnosti
10	biljke koje se razvijaju u uslovima jakog inteziteta svjetlosti i povećane radijacije
11	biljke koje se razvijaju u uslovima izuzetne insolacije i male oblačnosti
12	biljke koje se razvijaju u uslovima izuzetne insolacije sa efektom refleksije

Ekološki indeks za temperaturu (**TEMPERATURE**) predstavlja distribuciju biljnih vrsta u odnosu prosječnu godišnju temperaturu staništa. Vrijednosti ovog indeksa kreću se od 1 – 12 (**Tab. 2**).

Tabela 2: Vrijednosti ekološkog indeksa za temperaturu (**TEMP**)

1	biljke hladnih staništa (visoke planine)
2	prelazni uslovi između 1 i 3
3	biljke umjereno hladnih staništa
4	prelazni uslovi između 3 i 5
5	biljke umjerenog klimatskog pojasa
6	prelazni uslovi između 5 i 7
7	biljke eurimediterranske klimatske zone
8	prelazni uslovi između 7 i 9
9	biljke u zoni mediteranske vječnozelene vegetacije
10	mediteranske vrste toplih staništa
11	južno-mediteranske vrste
12	južno-mediteranske vrste polupustinjskih staništa

Ekološki indeks za kontinentalnost predstavlja distribuciju biljnih vrsta prema gradijentu kontinentalnosti (**CONT**). Vrijednosti ovog indeksa kreću se od 1 – 9 (**Tab. 3**).

Tabela 3: Vrijednosti ekološkog indeksa za gradijent kontinentalnosti (CONT)

1	okeanske biljne vrste, sa disjunktним arealom i vjerovatno relikti, koje naseljavaju isključivo zapadnu Evropu
2	atlantske biljne vrste
3	biljne vrste koje su rasprostranjene na ostrvima ili priobalju
4	zapadnevropske biljne vrste ili biljne vrste koje se razvijaju na staništima sa dosta padavina
5	biljne vrste koje se razvijaju u umjerenom klimatskom pojasu
6	istočnoevropske ili evroazijske biljne vrste
7	kontinentalne biljne vrste koje se razvijaju u oblastima sa manjom godišnjom količinom padavina, uglavnom u istočnoj Evropi
8	kontinentalne biljne vrste koje se razvijaju samo u istočnim djelovima centralne Evrope
9	eukontinentalne biljne vrste sa disjunktним arealom kojima je glavni dio areala u Sibiru i istočnoj Evropi

Ekološki indeks za vlažnost predstavlja distribuciju biljnih vrsta prema gradijentu vlažnosti (MOIST). Vrijednosti ovog indeksa kreću se od 1 – 12 (Tab. 4).

Tabela 4: Vrijednosti ekološkog indeksa za gradijent vlažnosti (MOIST)

1	biljne vrste ekstremno sušnih sušnih staništa ili kamenjara
2	prelazni uslovi između 1 i 3
3	biljne vrste sušnih staništa
4	prelazni uslovi između 3 i 5
5	biljne vrste umjereno sušnih staništa koja nijesu pod uticajem poplava
6	prelazni uslovi između 5 i 7
7	biljne vrste dobro aerisanih vlažnih staništa

8	prelazni uslovi između 7 i 9
9	biljne vrste močvarnih staništa koja nijesu dobro aerisana
10	biljne vrste često plavljenih staništa
11	vodne biljne vrste koje su djelimično iznad površine vode i flotantne biljne vrste
12	vodne submerzne biljne vrste koji su duži period ispod vode

Ekološki indeks za reakciju podloge predstavlja distribuciju biljnih vrsta prema reakciji podloge (REACT). Vrijednosti ovog indeksa kreću se od 1 – 9 (Tab. 5).

Tabela 5: Vrijednosti ekološkog indeksa za reakciju podloge (REACT)

1	biljne vrste ekstremno kiselih staništa
2	prelazni uslovi između 1 i 3
3	biljne vrste kiselih staništa koje se sporadično javljaju i na neutralnim podlogama
4	prelazni uslovi između 3 i 5
5	biljne vrste umjereno kiselih staništa
6	biljne vrste koje se uglavnom razvijaju na neutralnim podlogama ili koje su indiferentne na reakciju podloge
7	biljne vrste baznih staništa koje se ne razvijaju na kiselim staništima
8	prelazni uslovi između 7 i 9
9	kalcifilne biljne vrste ili specijalisti ultrabaznih staništa

Ekološki indeks za količinu nutrijenata u podlozi predstavlja distribuciju biljnih vrsta prema količini nutrijenata (NUTR). Vrijednosti ovog indeksa kreću se od 1 – 9 (Tab. 6).

Tabela 6: Vrijednosti ekološkog indeksa za količinu nutrijenata (NUTR)

1	biljne vrste koje se razvijaju na oligotrofnim siromašnim zemljištima
2	prelazni uslovi između 1 i 3

3	biljne vrste koje se razvijaju na umjereno siromašnim zemljištima
4	prelazni uslovi između 3 i 5
5	biljne vrste koje se razvijaju na zemljištima sa optimalnom količinom nutrijenata
6	prelazni uslovi između 5 i 7
7	biljne vrste koje se razvijaju na zemljištima umjereno bogatim nutrijentima
8	prelazni uslovi između 7 i 9
9	biljne vrste koje se razvijaju na zemljištima izuzetno bogatim nutrijentima

4.4 Statističke metode u analizi travnjačke vegetacije Crne Gore

Analiza travnjačke vegetacije Crne Gore rađena je u tri koraka. U prvom koraku, set podataka sa ukupno 276 fitocenoloških snimaka suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore podvrgnut je analizi različitim statističkim metodama. U drugom koraku, urađena je komparativna analiza originalnih snimka sa sličnim vegetacijskim tipovima iz okruženja. I na kraju, analizirana je travnjačka vegetaciju na području čitave Crne Gore. Analiza fitocenoloških i sinoptičkih tabela odrađena je u softverskom paketu Juice 7.0 (Tichý 2002). Kako bi se umanjio šum, prije multivarijantne klaster analize i ordinacione analize, iz svih snimaka isključeni su podaci o mahovinama i lišajevima, podaci o taksonima koji su određeni samo do nivoa roda, kao i taksoni koji su zabilježeni u samo jednom fitocenološkom snimku. Ocjene brojnosti i pokrovnosti su transformisane na način da su pretvorene u procenete, a zatim korjenovane, kako bi se umanjio uticaj viših pokrovnih vrijednosti. Prije statističkih analiza na cijelom datasetu pojedini taksoni su grupisani na nivou agregata (**Prilog 14**). Imajući u vidu da je travnjačka vegetacija u Crnoj Gori u nekim regionima više, a u nekim manje izučavana, a sa ciljem da uzorak za analizu bude reprezentativan, urađeno je ponovno geografsko i slučajno uzorkovanje (geographic resampling, random resampling) (Knollová et al. 2005) u programu JUICE 7.0 (Tichý 2002). U prvom koraku, odrađeno je geografsko ponovno uzorkovanje (orig. geographic resampling). Čitav set podataka je geografski stratifikovan na zasebne grupe (0,75 geografske širine i 1,25 geografske dužine), pri čemu je iz svake zajednice uzet po jedan snimak, uz uslov da zajednica ima više od 20 fitocenoloških snimaka. U sljedećem koraku

odrađeno je slučajno ponovno uzorkovanje (orig. random resampling), gdje je iz svake grupe uzet po jedan snimak.

4.4.1 Hijerarhijska klasifikacija travnjačke vegetacije Crne Gore

U klasifikaciji fitocenoloških snimaka korišćena je ⁶ klaster analiza kojom se dobijaju grupe - klasteri fitocenoloških snimaka, međusobno sličnih ⁵ prema florističkom sastavu, i razlikuju se od drugih grupa – klastera. Hijerarhijska klaster analiza ¹ urađena je u programu PC-ORD 5.0 (McCune and Mefford 1999). U ovoj analizi smo koristili različite kombinacije mjera vezivanja i mjera distance: Wardov metod i fleksibilni beta (Flexible beta, $\beta = -0.25$), Wardov metod i relativna Euklidska mjera distance (Relative Euclidian distance) i Relativni Sørensen (Relative Sørensen) i fleksibilni beta (Flexible beta, $\beta = -0.25$). U konačnoj analizi koristili smo poslednju navedenu kombinaciju, jer je shodno ekspertskom mišljenju upravo ona dala ekološki i floristički najbolje objašnjive rezultate.

Optimalan broj klastera koji su ekološki i floristički dobro izdiferencirani potvrđen je i OptimClass metodom (Tichý et al. 2010).

Dijagnostičke vrste klastera u sva tri koraka analize travnjačke vegetacije su određene računanjem phi koeficijenta u programu JUICE 7.0 (Tichý 2002). Phi koeficijent predstavlja mjeru vezanosti (fidelity measure) svake vrste za svaki sintakson u hijerarhijskoj klaster analizi (Chytrý et al. 2002). ⁶ Veličina svih grupa je standardizovana na podjednaku veličinu, dok je statistička značajnost koncentracije svake vrste u posmatranoj grupi određena Fišerovim testom ($p < 0.05$) (Tichý and Chytrý 2006).

¹ Na osnovu ekspertskog mišljenja, za dijagnostičke vrste asocijacija odabrane su vrste sa vrijednostima phi koeficijenta većeg od 0,25. Konstantnim vrstama smatraju se vrste zabilježene u minimalno 15% fitocenoloških snimaka. Vrste čija je pokrovnost veća od 25% u minimalno 10% fitocenoloških snimaka smatraju se dominantnim vrstama. Za dijagnostičke vrste asocijacija u submediteranskom području Crne Gore određena je pripadnost vegetacijskoj klasi u skladu sa Mucina et al. (2016) i naznačena je u fitocenološkim tablicama datim u okviru poglavlja **Rezultati i Diskusija**.

Karakteristične vrste viših sintaksonomskih kategorija (sveze i reda) određenu su prema Horvat (1962), Horvatić (1934, 1963), Tomić (1964), Trinajstić (1965), Hodak-Horvatić (1975),

Hećimović (1984), Terzi (2015), dok su karakteristične vrste klasa određene prema Mucina et al. (2016).

4.4.2 Ordinaciona analiza travnjačke vegetacije Crne Gore

1 Kako bi se utvrdili i objasnili osnovni gradijenti ekoloških faktora koji određuju razvoj određenog tipa vegetacije na nekom staništu korišćene su ordinacione metode multivarijantne statistike. Vegetacija suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore analizirana je Non-metric multidimensional scaling (NMDS) analizom. Za ekološku interpretaciju gradijenata temperature, svjetlosti, kontinentalnosti, vlažnosti i reakcije zemljišta koristili smo ekološke indikatorske vrijednosti prema Pignatti (2005). Za svaki pojedinačni fitocenološki snimak smo u softveru JUICE 7.0 (Tichý 2002) izračunali srednje indikatorske vrijednosti, pri čemu smo upotrijebili pokrovne vrijednosti svake vrste.

Prilikom ordinacione analize u okviru sveze *Romuleion* koristili smo bioklimatske varijable dostupne u CHELSA bazi (Karger et al. 2017). Selektovane su sve bioklimatske varijable (BIO 1 – 19), međutim da bismo izbjegli multikolinearnost, izračunali smo VIF factor (variation inflation factor) i isključili sve varijable sa VIF većim od 20. VIF je izračunat u programu CANOCO 5 (ter Braak & Šmilauer 2012). U ordinacionoj analizi korišćene su sljedeće varijable: BIO 3 (izotermalnost), BIO 4 (temperaturna sezonalnost), BIO 8 (dnevne srednje temperature vazduha najvlažnijeg kvartala), BIO 14 (količina padavina u nasušnijem mjesecu) i BIO 15 (sezonalnost u količini padavina).

8 Rezultati ordinacije su predstavljani "spajder" dijagramima, na kojima je svaki snimak povezan sa centroidom svog klastera linijom, a vektori gradijenata su pasivno projektovani na NMDS grafik. Analiza je urađena u statističkom paketu R (R Core Team 2020) koristeći *vegan* paket (Oksanen et al. 2019).

5. REZULTATI I DISKUSIJA

5.1 Hijerarhijska klasifikacija vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore

Rezultati hijerarhijske klaster analize na setu koji je činilo ukupno 268 originalnih fitocenoloških snimaka i 576 taksona prikazani su na dendrogramu (Fig. 4). Dendrogram sadrži 15 ekološki i floristički jasno definisanih klastera.

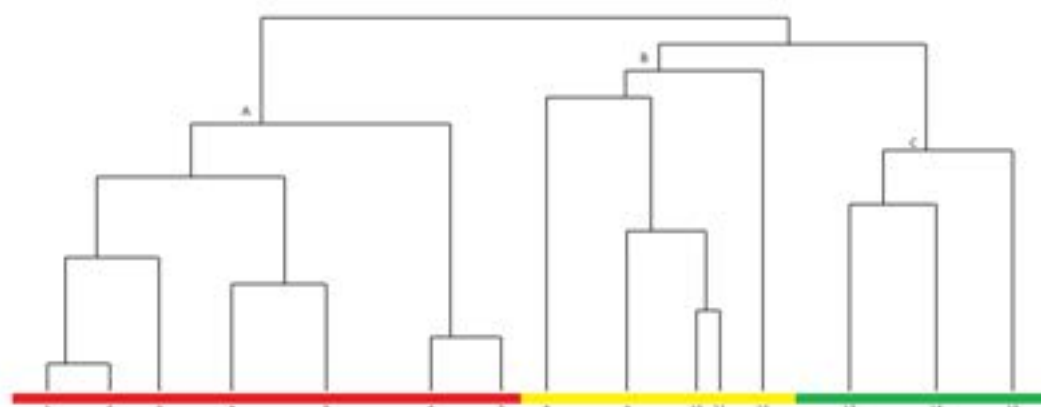


Figura 4. Hijerarhijska klaster analiza vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore. Klasteri: 1 – *Armerio canaescenti*-*Festucetum illyricae*; 2 – *Armerio canaescenti*-*Festucetum illyricae subass. chrysopogonetosum grylli*; 3 – *Gladiolo palustri*-*Agrostietum castellanae*; 4. *Ornithogalo comosi*-*Koelerietum pyramidatae*; 5 – *Ornithogalo comosi*-*Koelerietum pyramidatae subass. artemisietosum albae*; 6 – *Saturejo*-*Edraianthetum*; 7 – *Stipo eriocauli*-*Caricetum humilis*; 8 – *Ranunculo bulbosi*-*Arrhenatheretum elatioris*; 9 – *Bunio*-*Vulpietum ligusticae*; 10 – *Vulpio*-*Dasypyretum villosii*; 11 – *Romuleo bulbocodii*-*Poetum bulbosae*; 12 – *Bothriochloa ischaemum comm.*; 13 – *Stipo*-*Salvietum officinalis subass. campanuletosum*; 14 – *Bromo erecti*-*Chrysopogonetum grylli*; 15 – *Ornithogalo exscapii*-*Poetum bulbosae*.

Grupa A (klasteri 1-7) ⁸ koja se odvaja na najvišem nivou klasifikacije obuhvata suve travnjake klase *Festuco-Brometea* razvijene na kraškim poljima (Grahovo, Dragalj, Lukovo, Seoca,

Gostilje Martiničko, Radovče i Koplje). Grupa B (klasteri 8-12) je heterogena i obuhvata različite zajednice, koje čak pripadaju i različitim klasama. Ova grupa obuhvata livade košanice sveze *Arrhenatherion elatioris* (klaster 8), suve travnjake sa dominacijom jednogodišnjih ruderalnih vrsta (klasteri 9 i 10), travnjake klase *Poetea bulbosae* (11) i travnjake sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum*(12). Klaster 8 pripada zajednicama razvijenim na području kraških polja, dok klasteri 10 – 12 obuhvataju zajednice razvijene u ravničarskim djelovima Zetske ravnice. Grupa C (klasteri 13 – 15) obuhvata kamenjarske pašnjake klase *Festuco-Brometea* (13, 14), kao i zajednice klase *Poetea bulbosae* (15). Ove zajednice su razvijene na području Zetske ravnice i poluostrva Volujica.

Validnost odabranog broja klastera je potvrđena i Optimclass analizom (Fig. 5).

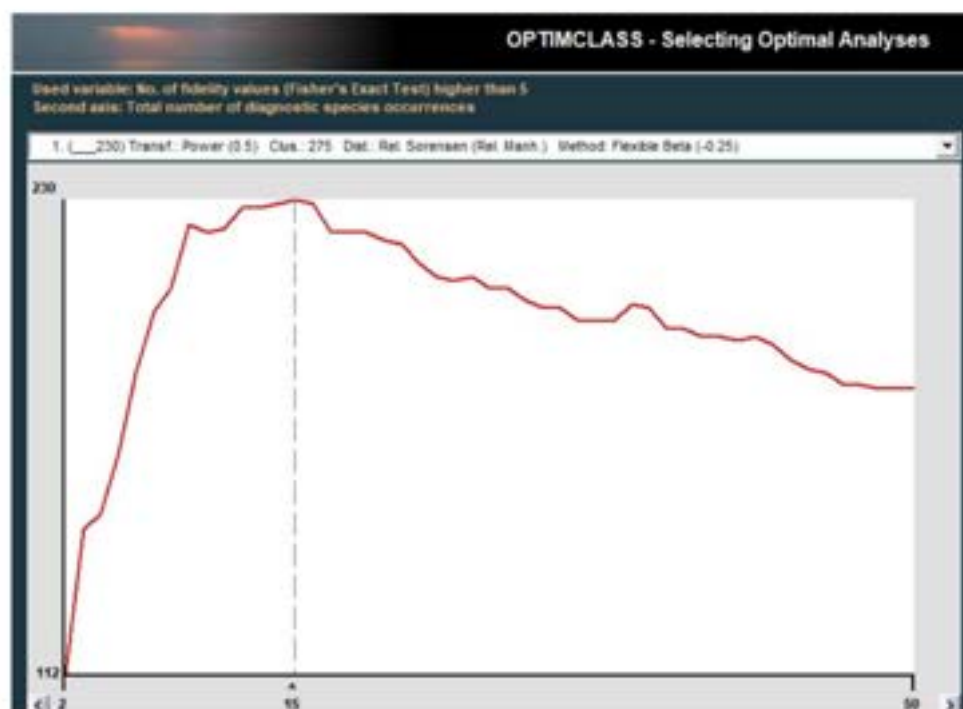


Figura 5: Rezultati OptimClass analize

5.2. Ordinaciona analiza vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore

Rezultati NMDS ordinacione analize su djelimično usaglašeni sa hijerarhijskom klasifikacijom vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore (Fig. 6).

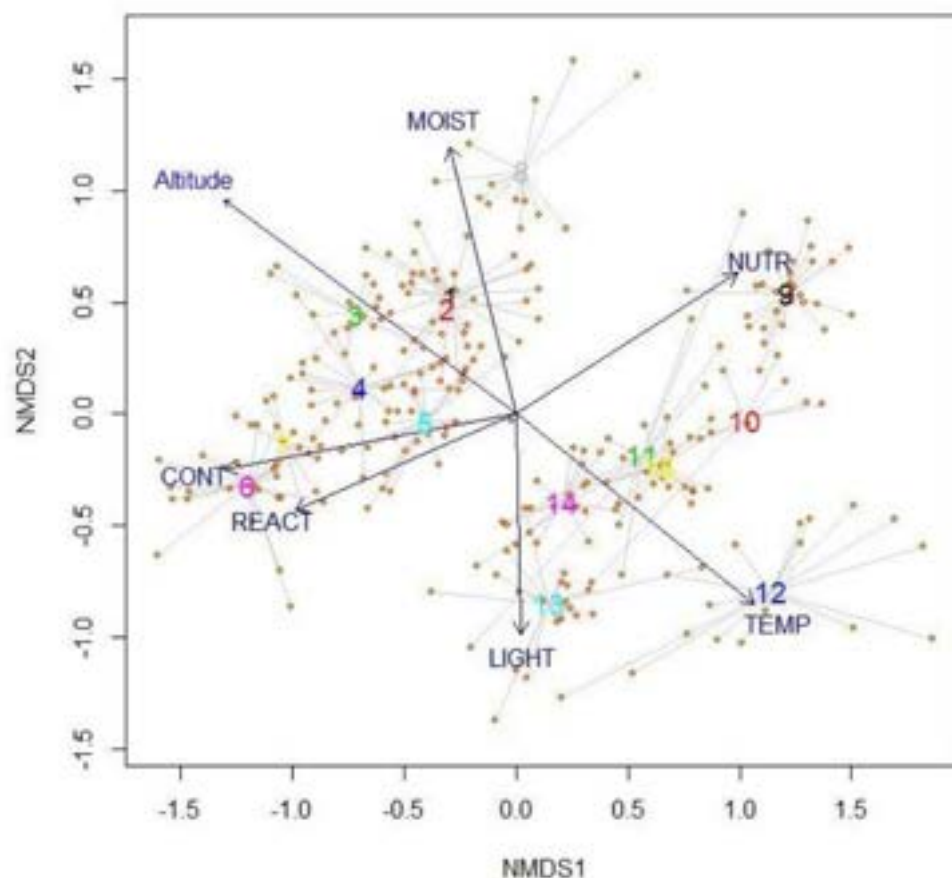


Figura 6: NMDS ordinaciona analiza suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore. Klasteri: 1 – *Armerio canaescenti*-*Festucetum illyricae*; 2 – *Armerio canaescenti*-*Festucetum illyricae subass. chrysopogonetosum grylli*; 3 – *Gladiolo palustri*-*Agrostietum castellanae*; 4. *Ornithogalo comosi*-*Koelerietum pyramidatae*; 5 – *Ornithogalo comosi*-*Koelerietum pyramidatae subass. artemisietosum albae*; 6 – *Saturejo*-*Edraianthetum*; 7 – *Stipo eriocauli*-*Caricetum humilis*; 8 – *Ranunculo bulbosi*-*Arrhenatheretum elatioris*; 9 – *Bunio*-*Vulpietum ligusticae*; 10 – *Vulpio*-*Dasypyretum villosii*; 11 – *Romuleo bulbocodii*-*Poetum bulbosae*; 12 – *Bothriochloa ischaemumcomm.*; 13 – *Stipo*-*Salvietum officinalis subass. campanuletosum*; 14 – *Bromo erecti*-*Chrysopogonetum grylli*; 15 – *Ornithogalo exscapii*-*Poetum bulbosae*.

Na NMDS grafiku jasno se uočava da su najvažniji ekološki faktori koji utiču na razvoj i distribuciju zajednica suvih travnjaka nadmorska visina i temperatura. Na lijevoj strani NMDS grafika grupisani su klasteri 1-7 koji predstavljaju zajednice klase *Festuco-Brometea* razvijene na području kraških polja (Grahovo, Dragalj, Lukovo, Seoca, Gostilje Martiničko, Radovče i Kopilje) u visinskoj zoni od 579 do 980 m.n.v. Na desnoj strani grafika grupisane su zajednice koje su rasprostranjene na širem području Zetske ravnice, u visinskoj zoni od 20 do 151 m.n.v. Intermedijaran položaj na NMDS grafiku ima klaster 8 (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris*), koji predstavlja najmezofilniju zajednicu. Razvija se na zamljištima bogatim hranjivim materijama što za posljedicu ima sličnost sa klasterom 9 (*Bunio-Vulpietum ligusticae*).

5.3. Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase *Molinio-Arrhenatheretea*

U submediteranskom dijelu Crne Gore vegetacijska klasa *Molinio-Arrhenatheretea* predstavljena je zajednicom *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* (**PRILOG 1**). Na dendrogramu hijerarhijske klasifikacije vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore, ova zajednica je predstavljena snimcima grupisanim u okviru klastera 8 (**Fig. 4**). Klaster čini 13 fitocenoloških snimaka sa ukupno 153 taksona sa područja Grahovskog polja, Lukova, Seoca, Gostilja Martiničkog i Cetinja (**Fig. 7**).

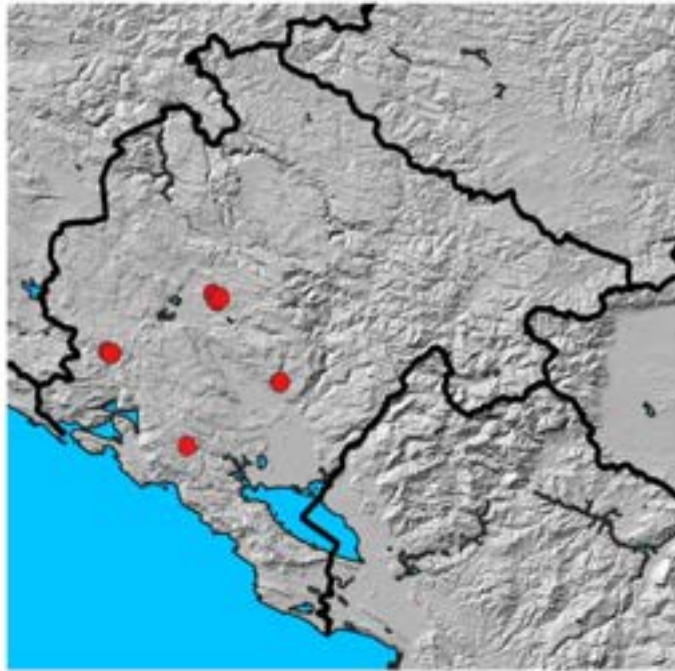


Figura 7: Rasprostranjenje asocijacije *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris*

Dijagnostičke vrste: *Achillea millefolium*, *Ajuga genevensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Cerastium brachypetalum*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium incarnatum*, *Veronica arvensis*

Konstantne vrste: *Anthoxanthum odoratum*, *Convolvulus arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Poa pratensis*, *Ranunculus bulbosus*, *Rhinanthus rumelicus*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Tragopogon orientalis*, *Trifolium campestre*, *Trifolium pratense*, *Vicia angustifolia*

Dominantne vrste: *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Rhinanthus rumelicus*

Asocijacija *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* (**Fig. 8**) je rasprostranjena u visinskoj zoni od 642 do 947 m.n.v. Na istraživanom području, ova asocijacija se razvija na napuštenim obradivim površinama. Pedološki supstrat je eutrični kambisol ili duboka karbonatna rendzina. Zemljište je duboko i bogato hranjivim materijama. Geološku podlogu čine morenski, fluvio-glacijalni i glacijalni sedimenti. Na istraživanom području, asocijacija *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris*, predstavlja najznačajnije livade košanice koje

se redovno kose, jednom ili dva puta godišnje. U vegetacijskom optimumu (prva polovina juna), pokrovnost ove zajednice je veoma velika, i kreće se od 90 do 100%.



Figura 8. Asocijacija *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* na lokalitetu Grahovsko polje (foto: M. Stanišić-Vujačić)

U florističkom sastavu dominira visoka trava *Arrhenatherum elatius*, a osim nje sa visokom pokrovnošću ističu se i sljedeće vrste: *Achillea millefolium*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Rhinanthus rumelicus* i dr. Dominiraju karakteristične vrste sveze *Arrhenatherion elatioris* i reda *Arrhenatheretalia elatioris*: *Arrhenatherum elatius*, *Tragopogon orientalis*, *Rhinanthus rumelicus*, *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium pratense*, *Leucanthemum vulgare*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata*, i dr. (**Prilog 1**). Takođe, jasno se uočava da asocijaciju *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris*, osim vrsta karakterističnih za klasu *Molinio-Arrhenatheretea*, odlikuje i prisustvo značajnog broja vrsta karakterističnih za suve travnjake klase *Festuco-Brometea* (*Euphorbia cyparissias*, *Ajuga genevensis*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, i dr.), ali i prisustvo ruderalnih vrsta klasa *Artemisietea vulgaris*, *Papaveretea rhoeadis*, *Chenopodietea* i *Sisymbrietea* (*Crepis setosa*, *Convolvulus arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Dasyphyrum villosum*, *Geranium molle*, i dr.). Ovo

ne iznenađuje imajući u vidu da se zajednica razvija na napuštenim obradivim površinama sa zemljišnim supstratom bogatim nutrijentima.

5.3.1 Sintaksonomija sveze *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926 u jugozapadnom Balkanu

Sveza *Arrhenatherion elatioris* obuhvata mezofilne livade i pašnjake, uglavnom razvijene na blagim padinama i riječnim terasama koje ne plave (Hájková et al. 2007). Zastupljene su kako na vlažnim, tako i na umjereno sušnim staništima, sa pedološkim supstratom blago kisele do neutralne reakcije (Ellmauer & Mucina 1993). Livade sveze *Arrhenatherion elatioris* sa ekonomskog aspekta, predstavljaju najvažnije livade košanice. Uglavnom se kose dva puta godišnje, a u nekim slučajevima se koriste kombinovano, kao košanice i pašnjaci (Hájková et al. 2007, Šile et al. 2014). Sveza *Arrhenatherion elatioris* klasifikovana je u red *Arrhenatheretalia* i klasu *Molinio-Arrhenathereta* (Mucina et al. 2016).

Centar rasprostranjenja livadskih zajednica sveze *Arrhenatherion elatioris* je centralna Evropa (Hájková et al. 2007), ali se takođe javljaju i na Balkanskom poluostrvu (Horvatić 1963, Tomić 1964, Trinajstić 2008, Ačić et al. 2013, Ačić et al. 2015). Na prostoru Balkanskog poluostrva, livadske zajednice ove sveze nijesu ograničene samo na dolinske predjele, već se javljaju i planinskom i brdskom pojasu (Ačić 2015). Na Balkanskom poluostrvu, zajednice sveze *Arrhenatherion elatioris*, rasprostranjene su u humidnim područjima klimazonalne vegetacije reda *Fagetalia*, dok su u submediteranu rasprostranjene u područjima klimazonalne vegetacije reda *Quercetalia pubescentis* (Horvatić 1963). U ovom području, kako ističu Horvatić (1963) i Tomić (1964), ove zajednice su vrlo rijetke i lokalizovane, i imaju karakter antropogenih grupacija, čiji je nastanak uslovljen antropogenim aktivnostima, u prvom redu djubrenjem.

Sa ciljem određivanja sintaksonomskog položaja sastojina sa dominacijom trave *Arrhenatherum elatius* iz submediteranskog dijela Crne Gore, za komparativnu analizu koristili smo podatke o sličnim opisanim zajednicama sveze *Arrhenatherion elatioris* sa područja Balkanskog poluostrva koji su dostupni u vegetacijskim bazama Crne Gore (EU ME 001), Hrvatske (EU HR 002) i Srbije (EU RS 002). Imajući u vidu da cilj ove studije nije sintaksonomska revizija, prilikom uporedne analiza sa zajednicama iz okruženja zadržani su originalni nazivi asocijacija. Hijerahijskom klaster analizom i ordinačionom analizom (Fig. 9) analizirane su zajednice sa dominacijom *Arrhenatherum elatius* na setu podataka od ukupno 482 fitocenološka snimka (nije objavljeno).

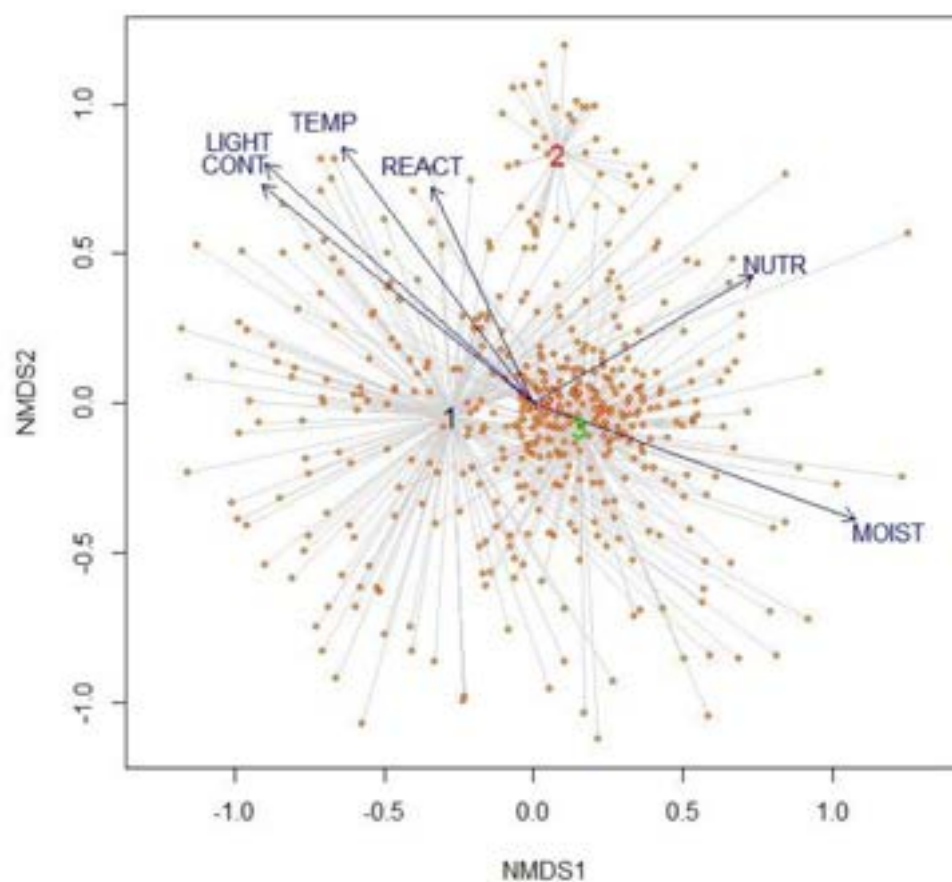


Figura 9: Ordinaciona analiza zajednica sa dominacijom vrste *Arrhenatherum elatius* na Balkanskom poluostrvu. Klasteri: 1 – *Arrhenatheretum elatioris* subass. *litorale* (EU ME 001), *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* (EU ME 001, EU SR 002), *Arrhenatheretum elatioris* (EU HR 002, EU SR 002), *Arrhenatheretum elatioris* subass. *convolvulosum* (EU HR 002), *Arrhenatheretum elatioris medioeuropaeum salvietosum* (EU SR 002), *Centaureo fritchii-Arrhenatheretum elatioris* (EU HR 002), 2 – *Ononido-Arrhenatheretum elatioris* (EU SR 002), *Arrhenatheretum elatioris medioeuropaeum festucetosum* (EU SR 002), *Arrhenatheretum elatioris medioeuropaeum salvietosum* (EU SR 002), 3 – *Arrhenatheretum elatioris* (EU HR 002), *Ononido-Arrhenatheretum elatioris* (EU HR 002), *Filipendulo vulgaris-Arrhenatheretum elatioris* (EU HR 002), *Arrhenatheretum elatioris medioeuropaeum* subass. *clematetosum integraifoliae* (SR)

Klaster 1 u okviru koga se nalazi i zajednica *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* iz submediteranskog dijela Crne Gore obuhvata najsvuđe zajednice sveze *Arrhenatherion*

elatioris koje se razvijaju u brdskim regionima. Klaster 2 obuhvata zajednice koje se razvijaju u Srbiji, na granici sa Vojvodinom, i karakteriše ih značajno učešće stepskih elemenata u florističkom sastavu (Ačić 2015), dok klaster 3 obuhvata dolinske livade košanice u Vojvodini i Hrvatskoj.

Komparativna analiza livadskih zajednica u okviru sveze *Arrhenatherion*, pokazala je da je zajednica *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* sa područja aridnih kraških polja u submediteranskom dijelu Crne Gore najbližnja zajednicama *Arrhenatheretum elatioris* subass. *litorale* sa područja Cetinja i Njeguša (Tomić 1964) i *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* sa područja planine Stol u Srbiji (Ačić et al. 2013). Zajednice *Arrhenatheretum elatioris* subass. *litorale* i *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* sa područja aridnih kraških polja su pod veoma velikim antropogenim uticajem. Prva zajednica se razvija iz livada tipa *Trifolio-Armerietum* subass. *trifoliosum molineri*, pod uticajem djubrenja (Tomić 1964), dok se asocijacija *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* uglavnom razvija na napuštenim obradivim površinama ili veoma rijetko, djubrenjem livada koje odgovaraju asocijaciji *Armerio canescenti-Festucetum illyricae*. U pogledu vlažnosti podloge, subasocijacija *Arrhenatheretum elatioris* subass. *litorale* razvija se na vlažnijem zemljištu, što se ogleda kroz odsustvo mnogobrojnih vrsta klase *Festuco-Brometea*, koje su karakteristične za asocijaciju *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* sa područja kraških polja (*Festuca rupicola*, *Euphorbia cyparissias*, *Ajuga genevensis*, i dr.). Asocijacija *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* sa područja planine Stol razvija se na umjereno suvim staništima, i karakteriše je prisustvo vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea*, kao što su *Muscari comosom*, *Potentilla argentea*, *Lathyrus pratensis* i dr. (Ačić et al. 2013). Asocijacija *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* rasprostranjena je i u centralnoj Evropi, na području Češke, gdje je takođe razvijena na umjereno sušnim staništima. Kao što je slučaj sa zajednicama na području Balkanskog poluostrva, i sastojine sa područja Češke karakteriše prisustvo vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* (*Sanguisorba minor*, *Ononis spinos*, *Plantago media*, *Hypericum perforatum* i dr.) (Hájková et al. 2007). Ipak, u poređenju sa submediteranskom zajednicom iz Crne Gore, udio vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* je značajno manji.

Na osnovu florističkih i ekoloških karakteristika, kao i komparativne analize može se zaključiti da asocijacija *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* sa područja aridnih kraških polja predstavlja najsuvlju varijantu ove zajednice. Na istraživnom području, ona predstavlja prelaznu varijantu između klasa *Festuco-Brometea* i *Molinio-Arrhenathereta*, odnosno sveza

Scorzonerion villosae i *Arrhenatherion*. Imajući u vidu da do sada na području Crne Gore zajednice sveze *Arrhenatherion elatioris* nikada nijesu bile predmet sistematskih izučavanja, neophodna su dalja detaljna fitocenološka istraživanja radi preciznog određivanja sintaksonomskog položaja ovog tipa vegetacije, ali i definisanja nomenklaturnog statusa zajednica sa dominacijom vrste *Arrhenatherum elatioris*. Na sintaksonomsku i nomenklaturnu kompleksnost reda *Arrhenatheretalia elatioris* i njegovih podređenih taksona ukazao je Velev (2011). Tako recimo, Pizolt & Jansen (2004) smatraju da su *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* Ellmauer in Mucina & al. 1993 i *Arrhenatheretum elatioris* Br.(Bl.) 1915 [Syntax. syn.: *Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris* Passarge 1964] ustvari sinonimi.

5.4. Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase *Festuco-Brometea*

U submediteranskom dijelu Crne Gore, najveći diverzitet zajednica suvih travnjaka uočen je u okviru klase *Festuco-Brometea*. Osnovni set podataka korišćen u hijerarhijskoj klaster analizi (Fig. 10) klase *Festuco-Brometea* sadrži ukupno 186 snimaka i 504 taksona.

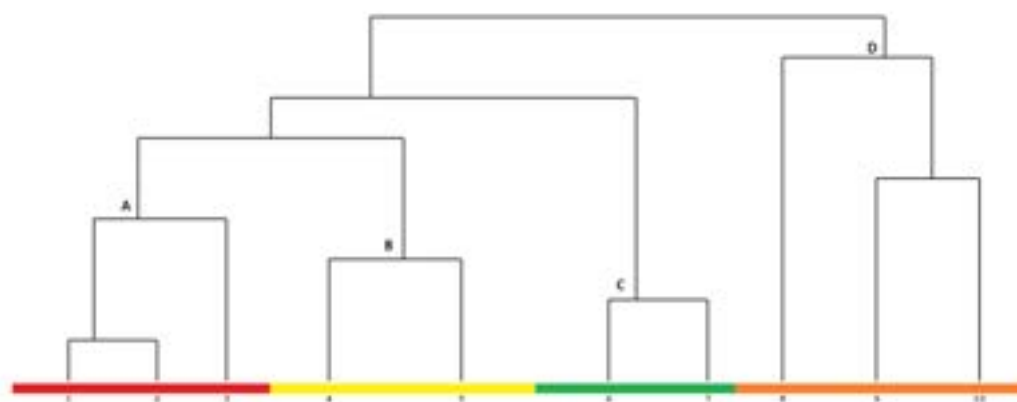


Figura 10. Hijerarhijska klaster analiza vegetacije suvih travnjaka u okviru klase *Festuco-Brometea*. Klasteri: 1 – *Armerio canaescenti-Festucetum illyricae*; 2 – *Armerio canaescenti-Festucetum illyricae* subass. *chrysopogonetosum grylli*; 3 – *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae*; 4 – *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum*; 5 – *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisietosum albae*; 6 – *Saturejo-*

Edraianthetum; 7 – *Stipo eriocauli-Caricetum humilis*; 8 – *Bothriochloa ischaemumcomm.*; 9 – *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli*; 10 – *Stipo-Salvietum officinalis subass. campanuletosum*.

U submediteranskom dijelu Crne Gore, klasa *Festuco-Brometea* zastupljena je sa redom *Scorzoneretalia villosae*. Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize (**Fig. 10**) uočava se podjela klastera na 4 grupe, koji bi uslovno odgovarali svezama *Scorzonerion villosae*, *Satureion subspicatae* i *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*. Prva grupa klastera (1, 2 i 3) odgovara svezi *Scorzonerion villosae*. Klasteri 4 i 5 predstavljaju prelaznu varijantu između sveze *Scorzonerion villosae* i *Satureion subspicatae*. Na osnovu florističkog sastava i ekoloških karakteristika, ove klasterne smo svrstali u svezu *Satureion subspicatae*, iako su prema položaju na dendrogramu bliži svezi *Scorzonerion villosae*. Treća grupa klastera (6 i 7) odgovara svezi *Satureion subspicatae*, dok četvrta grupa klastera odgovara svezi *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*. Izuzetak je klaster 8, koji odgovara zajednici sa dominacijom vrste *Andropogon ischaemum*, koja optimum svog razvoja dostiže u jesen. Zbog nedovoljno podataka o rasprostranjenju i ekologiji ove zajednice, ali i florističkog sastava koji neosporno ukazuje na značajan antropogeni uticaj, za sada nije bilo moguće klasifikovati ovu zajednicu u neku od navedenih sveza.

Ordinaciona analiza vegetacije suvih travnjaka u okviru klase *Festuco-Brometea* (**Fig. 11**) u potpunosti je usaglašena sa hijerarhijskom klaster analizom. Na **Figuri 11** jasno se uočava da su najvažniji faktori koji utiču na razvoj zajednica ove klase temperatura i nadmorska visina. Na lijevoj strani NMDS grafika grupisane su zajednice sveza *Scorzonerion villosae* i *Satureion subspicatae* koje su razvijaju na području aridnih kraških polja u visinskoj zoni iznad 500 m.n.v. Na desnoj strani grafika grupisane su zajednice sveze *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, kao i zajednica sa dominacijom vrste *Andropogon ischaemum* koje se razvijaju na području Zetsko-bjelopavličke ravnice u visinskoj zoni do ca. 150 m.n.v. Značajan uticaj na razvoj i rasprostranjenje zajednica klase *Festuco-Brometea* ima i količina hranjivih materija u pedološkom supstratu. Na NMDS grafiku (**Fig. 11**) uočava se razdvajanje klastera koji pripadaju svezama *Scorzonerion villosae* i *Satureion subspicatae* u odnosu na količinu hranjivih materija u zemljištu. Zajednice sveze *Scorzonerion villosae* (klasteri 1, 2 i 3) razvijaju se na zemljištima bogatim hranjivim materijama, dok se zajednice sveze *Satureion subspicatae* (klasteri 6 i 7) razvijaju na skeletnim zemljištima sa malom količinom hranjivih materija. Prelazan karakter imaju zajednice predstavljene klasterima 4 i 5.

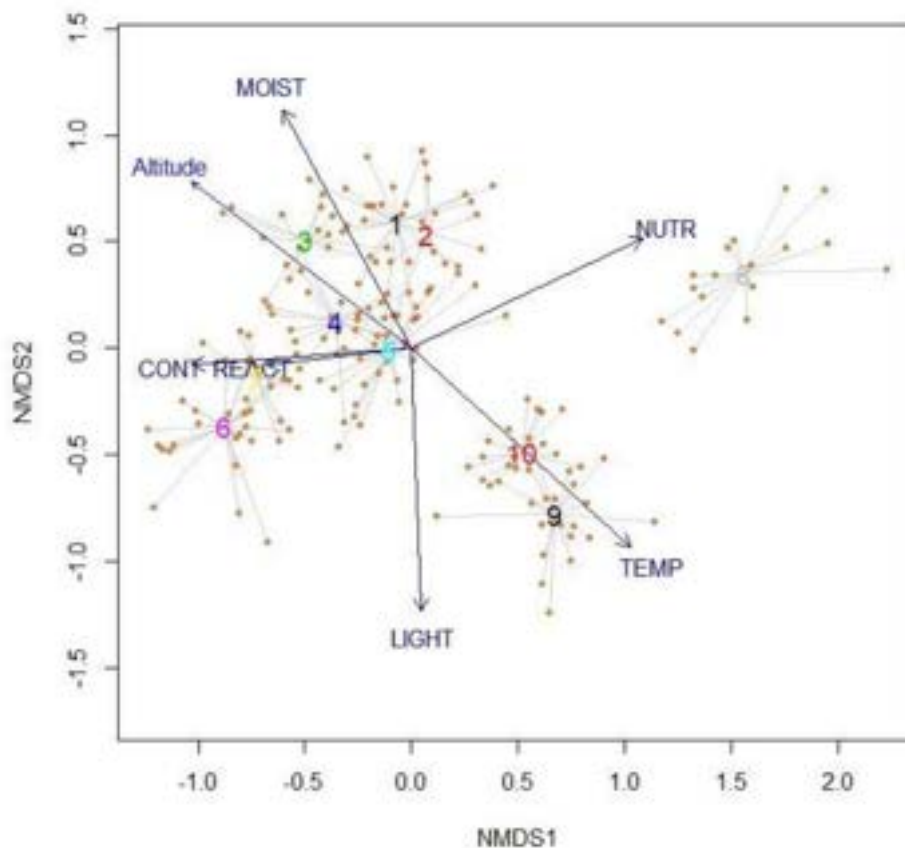


Figura 11. NMDS ordinaciona analiza suvih travnjaka u okviru klase Festuco-Brometea u submediteranskom dijelu Crne Gore. Klasteri: 1 – *Armerio canaescenti-Festucetum illyricae*; 2 – *Armerio canaescenti-Festucetum illyricae* subass. *chrysopogonetosum grylli*; 3 – *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae*; 4 – *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum*; 5 – *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisietosum albae*; 6 – *Saturejo-Edraianthetum*; 7 – *Stipo eriocauli-Caricetum humilis*; 8 – *Bothriochloa ischaemumcomm.*; 9 – *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli*; 10 – *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *campanuletosum*.

5.4.1 *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* Horvatić 1934

Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize asocijacija *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* (Tab. 10) predstavljena je klasterom 9 (Fig. 7). Ovaj klaster obuhvata 17 fitocenoloških

snimaka sa ukupno 142 taksona. Asocijacija je rasprostranjena na području Čemovskog polja, u visinskoj zoni od 20 do 68 m.n.v. (Fig. 12).



Figura 12. Rasprostranjenje asocijacije *Bromo-Chrysopogonetum grylli*

Dijagnostičke vrste: *Anemone hortensis*, *Asphodelus ramosus*, *Centaurea alba* ssp. *deusta*, *Chrysopogon gryllus*, *Helianthemum salicifolium*, *Orchis papilionacea*, *Poa bulbosa*, *Sanguisorba minor*, *Teucrium polium*

Konstantne vrste: *Anthoxanthum odoratum*, *Avena barbata*, *Carlina corymbosa*, *Cerastium glutinosum*, *Cerastium ligusticum* ssp. *trichogynum*, *Convolvulus cantabrica*, *Crepis sancta*, *Cynodon dactylon*, *Daucus guttatus*, *Eryngium amethystinum*, *Euphorbia exigua*, *Geranium columbinum*, *Hippocrepis ciliata*, *Hypericum perforatum*, *Koeleria splendens*, *Scolymus hispanicus*, *Sideritis romana* ssp. *purpurea*

Dominantne vrste: *Asphodelus ramosus*, *Centaurea alba* ssp. *deusta*, *Chrysopogon gryllus*, *Sanguisorba minor*

Asocijacija *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* (Fig. 13) je otvorena pašnjačka zajednica razvijena na eutričnom smeđem zemljištu formiranom na fluvio-glacijalnim nanosima. Podloga

je kamenita, pri čemu veličina kamenja može biti i do 20 cm u prečniku. Udio kamenite komponente u zajednici se kreće od 5 – 40%, dok je pokrovnost vegetacije u vegetacijskom optimumu 60 – 80%. U pojedinim djelovima polja ovi suvi travnjaci se čiste od kamenja, a potom koriste kao livade košarice, što za posljedicu ima razvoj jednogodišnjih suvih travnjaka sveze *Vulpio-Lotian* koji su opisani u poglavlju 5.6.1.

Asocijacija ima dva jasno odvojena fenološka aspekta. U proljećnom aspektu dominira vrsta *Asphodelus ramosus*, dok u ljetnjem dominaciju preuzima visoka trava *Chrysopogon gryllus*. Prolječni aspekt takođe karakteriše visoka frekventnost i pokrovnost vrsta *Anemone hortensis*, *Poa bulbosa* and *Sanguisorba minor*, a u ljetnjem vrsta *Bupleurum veronense* i *Teucrium capitatum*.



Figura 12. Asocijacija *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* u proljećnom aspektu (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Iz **Priloga 2**, jasno se vidi da u florističkom sastavu asocijacije *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* dominiraju vrste reda *Scorzoneretalia villosae* (*Chrysopogon gryllus*, *Eryngium amethystinum*, *Koeleria splendens*, *Medicago prostrata*, *Plantago holosteum*, itd.) i klase *Festuco-Brometea* (*Teucrium capitatum*ssp. *capitatum*, *Sanguisorba minor*, *Hypericum perforatum*, *Satureja subspicata*, *Convolvulus cantabrica*, itd.). Zbog navedenog, ovu asocijaciju smo klasifikovali u svezu *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, red *Scorzoneretalia villosae* i klasu *Festuco-Brometea*. U florističkom sastavu proučavane zajednice, pored vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea*, prisutne su i karakteristične vrste klasa *Stipo-Trachynietea distachyae*, *Helianthemetea guttate* i *Poetea bulbosae*. Ovakav floristički sastav ukazuje na mediteranski karakter ispitivane zajednice suvih travnjaka. Uticaj ispaše na floristički sastav zajednice *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* evidentan je kroz značajan udio ruderalnih vrsta, kao što su *Avena barbata*, *Scandix pecten-veneris*, *Daucus guttatus*, *Scolymus hispanicus*, *Bromus squarrosus*, *Euphorbia exigua*, *Sonchus oleraceus* (**Priloga 2**).

5.4.2 *Stipo-Salvietum officinalis* Horvatić (1956) 1958

Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize u okviru klase *Festuco-Brometea* (**Fig. 10**) asocijacija *Stipo-Salvietum officinalis* predstavljena je klasterom 10. Klaster čini 20 fitocenoloških snimaka sa ukupno 228 taksona (**Prilog 3**). Razvijena je na poluostrvu Volujica, obodnom dijelu Bjelopavličke ravnice i humovima na području Zetske ravnice u visinskoj zoni od 36 do 97 m.n.v. (**Fig. 14**).

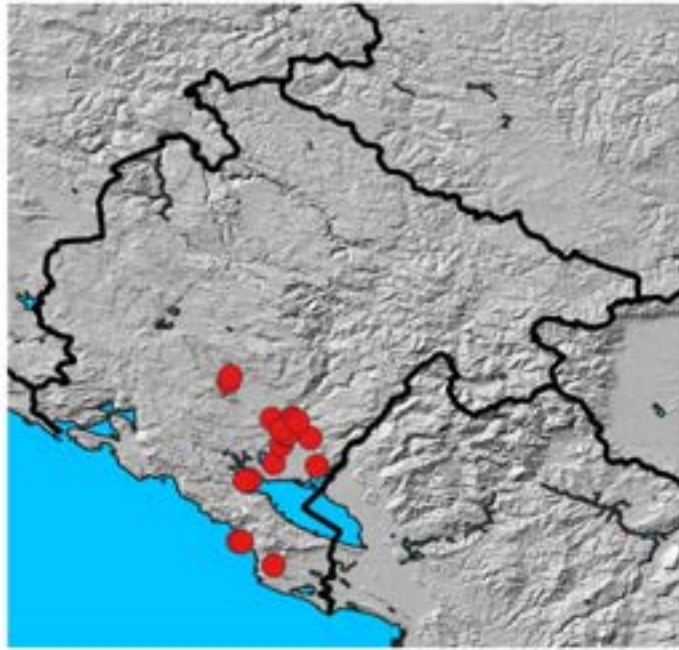


Figura 13. Rasprostranjenje asocijacije *Stipo-Salvietum ssp. campanuletosum*

Dijagnostičke vrste: *Asphodelus ramosus*, *Briza maxima*, *Linum trigynum*

Konstantne vrste: *Allium dalmaticum*, *Avena barbata*, *Bothriochloa ischaemum*, *Bromus erectus*, *Bupleurum veronense*, *Chrysopogon gryllus*, *Cleistogenes serotina*, *Eryngium amethystinum*, *Festuca rupicola*, *Geranium columbinum*, *Leontodon crispus*, *Medicago minima*, *Micromeria juliana*, *Orlaya grandiflora*, *Salvia officinalis*, *Sideritis romana* ssp. *purpurea*, *Teucrium capitatum* ssp. *capitatum*, *Trifolium campestre*, *Urospermum picroides*

Dominantne vrste: *Asphodelus ramosus*, *Bothriochloa ischaemum*, *Bromus pannonicus*, *Phlomis fruticosa*, *Salvia officinalis*



Figura 14: Subasocijacija *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *campanuletosum* u ranoproljećnom aspektu (foto: Milica Stanišić-Vujačić)

Asocijacija *Stipo-Salvietum officinalis* predstavlja pašnjačku zajednicu (**Fig. 15**) razvijenu na karbonatnoj geološkoj podlozi i pedološkom supstratu tipa crvenice (terra rosa). Rasprostranjena je na stjenovitim i kamenitim padinama, sa različitom ekspozicijom terena. Ova subasocijacija se uglavnom razvija na rubovima termofilnih šikara. U vegetacionom maksimumu (mjesec maj), ukupna pokrovnost vegetacije iznosi od 40 do 90%.

U florističkom sastavu (**Prilog 3**), po dominantnosti ističe se vrsta *Asphodelus ramosus*. Osim nje, po visokoj pokrovnosti ističu se i vrste *Salvia officinalis*, *Phlomis fruticosa*, *Bromus pannonicus* i *Andropogon ischaemum*. Na istraživanom području zabilježena je subasocijacija –*campanuletosum*, koju diferenciraju sljedeće vrste: *Campanula lingulata*, *Sideritis romana* i *Geranium columbinum*. Od vrsta karakterističnih za svezu *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* prisutne su *Salvia officinalis*, *Bupleurum veronense*, *Melica ciliata*, *Carduus micropterus* i *Onosma javorkae*. Floristički sastav asocijacije *Stipo-Salvietum officinalis*

odlikuje prisustvo vrsta karakterističnih za red *Scorzoneretalia villosae* (*Eryngium amethystinum*, *Festuca rupicola*, *Chrysopogon gryllus*, *Bromus pannonicus* i dr.) i klasu *Festuco-Brometea* (*Teucrium capitatum*ssp. *capitatum*, *Allium dalmaticum*, *Leontodon crispus*, *Convolvulus cantabrica*, *Koeleria pyramidata*, *Bothriochloa ischaemum*, i dr.). Takođe, zajednicu karakteriše i prisustvo značajnog broja vrsta karakterističnih za klase *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Stipo-Trachynietea distachyae*, *Helianthemetea guttati* i *Poetea bulbosae*, što ukazuje na mediteranski karakter istraživanih sastojina. Upravo su dijagnostičke vrste asocijacije (*Asphodelus ramosus*, *Linum tryginum*, *Briza maxima*) karakteristične za navedene klase. Imajući u vidu da se ova subasocijacija razvija na rubovima termofilnih šikara, karakteriše je prisustvo vrsta klase *Quercetea pubescentis* (*Paliurus spina-christi*, *Ruscus aculeatus*, *Punica granatum* i dr.). Zoo-antropogeni uticaj na istraživane sastojine vidljiv je kroz prisustvo velikog broja vrsta karakterističnih za ruderalne klase *Chenopodietea*, *Papavereta rhoedis* i *Sysimbrietea* (*Avena barbata*, *Urospermum picroides*, *Dasypyrum villosum*, *Anagallis arvensis*, *Vicia angustifolia*, *Crepis foetida*).

5.4.3 Sintaksonomija sveze *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* na jugozapadnom Balkanu

Sveza *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* obuhvata biljne zajednice kamenjarskih pašnjaka u submediteranskoj zoni Balkanskog poluostrva (Trinajstić 1965). Suvi travnjaci ove sveze karakteristični su za degradirana, plitka i veoma skeletna karbonatna zemljišta sa baznom reakcijom. Za ove zajednice, pored hemikriptofita, terofita i geofita, značajno učešće u florističkom sastavu imaju i hamefite (Horvatić 1963). U submediteranskom dijelu Crne Gore ova sveza je predstavljena sa dvije asocijacije: *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* i *Stipo-Salvietum officinalis*.

U posljednoj deceniji urađeno je nekoliko studija o rasprostranjenosti i dinamici biljnih zajednica sa dominacijom vrste *Asphodelus ramosus*, posebno u centralnom i zapadnom Mediteranu (Biondi et al. 2016; Biondi et al. 2017). Međutim, ovaj tip vegetacije je u Crnoj Gori slabo istraživana.

Asocijacija *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* je prvi put opisana na području ostrva Pag u Hrvatskoj (Horvatić 1934). U okviru ove asocijacije izdvojene su dvije subasocijacije (*Bromo-Chrysopogonetum grylli* subass. *doricnietosum herbacei* i *Bromo-Chrysopogonetum*

grylli subass. *asphodeletosum microcarpi*). Zajednica je klasifikovana u svezu 'Chrysopogoneto-Satureion subspicatae Horvat i Horvatić 1934' (syn. *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*) i red 'Brometalia erecti Br.-Bl.'. Prema Horvatić (1963) subasocijacija *Bromo-Chrysopogonetum grylli* subass. *asphodeletosum microcarpi* podignuta je na rang asocijacije *Asphodelo microcarpi-Chrysopogonetum grylli*, i klasifikovana u red 'Scorzoneretalia villosae' (syn. *Scorzoneretalia villosae*). Osim Hrvatske, ova asocijacija se navodi i za Crnu Goru (Černjavski et al. 1949; Hadžiablahović 2018) i Albaniju (Fanelli et al. 2015). Prema Terzi (2011) asocijacije *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* i *Asphodelo microcarpi-Chrysopogonetum grylli* smatrane su validnim, ali su kasnije (Terzi 2015) spojene u jednu asocijaciju pri čemu je zadržano ime *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli*.

Za Crnu Goru, asocijaciju *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* za Primorje i okolinu Podgorice navode Blečić & Lakušić (1976), a za područje Skadarskog jezera Černjavski et al. (1949) i Hadžiablahović (2018). Zbog nedostatka fitocenoloških snimaka u ovim studijama, nije bilo moguće uraditi komparativnu analizu sa našom zajednicom sa područja Čemovskog polja. Prema Černjavski et al. (1949), ova zajednica se razvija na brdovitom, kamenitom terenu sa slabo razvijenim pedološkim pokrivačem. Nasuprot tome, zajednica sa Čemovskog polja razvijena je na dubljem eutričnom kambisolu. Za asocijaciju *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* Černjavski et al. (1949) navode brojne vrste karakteristične za šikare (*Paliurus spinachristi*, *Salvia officinalis*, *Rubus ulmifolius*, *Euphorbia veneta*, *Helichrysum italicum*, *Ruscus aculeatus*, *Cyclamen neapolitanum*, *Arum italicum*, *Phlomis fruticosa*, *Cistus villosus*, *Cistus salviaefolius*, *Nephrodium filix-mas*, *Pteridium aquilinum*) i hazmofitsku vegetaciju (*Asplenium trichomanes*, *Edraianthus tenuifolius*, *Cardamine glauca*, *Silene quadridentata*, *Ceterach officinarum*, *Sedum album*, *Moltkea petraea*), a koje su odsutne iz naše zajednice.

Proučavanu asocijaciju *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli* sa područja Čemovskog polja uporedili smo sa sličnim zajednicama sa dominacijom vrste *Asphodelus ramosus* sa prostora Balkanskog (Horvatić 1934, Segulja 1969, 1970, Hećimović 1984, Jasprica & Ruščić 2013, Fanelli et al. 2015, Jasprica et al. 2016) i Apeninskog poluostrva (Biondi et al. 2016, Biondi et al. 2017) (Prilog 15, Fig. 16). Ordinacionom analizom (Fig. 16) dobili smo dvije grupe snimaka koji pripadaju različitim vegetacijskim klasama. Na lijevom dijelu NMDS grafika jasno se izdvajaju zajednice klase *Festuco-Brometea* (Crna Gora, Albanija, Hrvatska) i *Artemisietea vulgaris* (Albanija), dok su na desnom dijelu grupisane zajednice iz Italije, obuhvaćene klasom *Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi* Biondi et al. 2016. Edafski

ekološki faktori (količina hranjivih materija i reakcija podloge) i temperatura imaju najznačajniji uticaj na ekološku diferencijaciju zajednica sa dominacijom vrste *Asphodelus ramosus*.

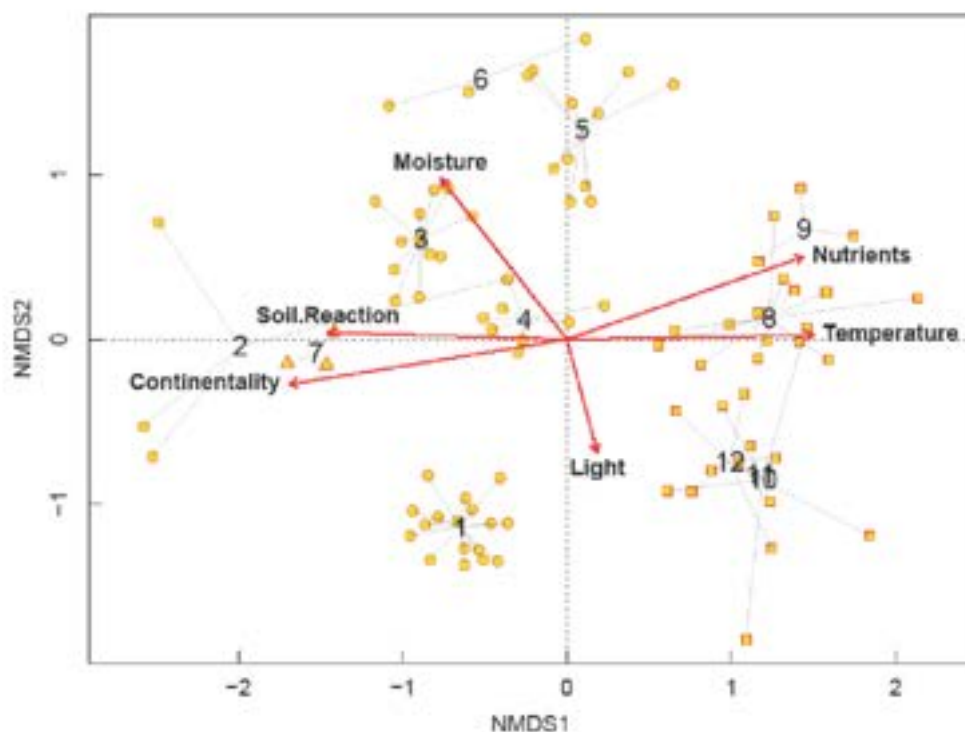


Figura 15. NMDS ordinaciona analiza zajednica sa dominacijom vrste *Asphodelus ramosus* sa područja Balkanskog i Apeninskog poluostrva sa pasivno projektovanim vrijednostima ekoloških indikatora. Simboli predstavljaju pripadnost klasama: ● – *Festuco-Brometea*, ▲ – *Artemisietea vulgaris*, ■ – *Charybdisido pancratii-Asphodeletea ramosi*.

Zajednica *Bromo erecti-Chrysopogonietum grylli* sa područja Čemovskog polja floristički je najbližnja asociaciji *Bromo-Chrysopogonietum grylli* iz Hrvatske (Horvatić 1934) i Albanije i zajednici *Asphodelus ramosus comm.* (Fanelli et al. 2015) iz Albanije. Pomenute zajednice karakteriše značajan udio vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea*, što ukazuje na njihov travnjački karakter. Za razliku od zajednica iz Hrvatske i Albanije, zajednica iz Crne

Gore se karakteriše odsustvom nekih karakterističnih vrsta klase *Festuco-Brometea* kao što su *Salvia officinalis*, *Bromopsis erecta* i *Cytisus spinescens*. Razvoj i rasprostranjenje zajednice *Bromo-Chrysopogonetum grylli* subass. *asphodeletosum microcarpi* iz Hrvatske (Horvatić 1934, 1939), u najvećoj mjeri uslovljeno je agro-pastoralnim aktivnostima, tačnije umjerenom ispašom. Uticaj intezivne i permanentne ispaše dovodi do degradacije zajednice, što se ogleda kroz odsustvo vrste *Asphodelus ramosus* iz snimaka sa ostrva Rab (Horvatić 1939). Nasuprot tome, povećava se dominacija žbunastih (*Helichrysum italicum*, *Cytisus spinescens*, *Euphorbia spinosa*, *Salvia officinalis*) (Horvatić 1934) ili ruderalnih vrsta (*Carthamus lanatus*, *Dasypyrum villosum*, *Catapodium rigidum*, *Nigella arvensis*). Zajednice, koje karakteriše intenzivna ispaša, i prisustvo mnogobrojnih ruderalnih i terofitskih vrsta i manje vrsta karakterističkih za suve travnjake, svrstavaju se u klasu *Artemisietea vulgaris* (Fanelli et al. 2015). S druge strane, napuštanje agro-pastoralnih aktivnosti vodi do zarastanja suvih travnjaka i nastanka zajednice *Rhamno-Paliuretum* Trinajstić 1996.

Na nekoliko lokaliteta u Hrvatskoj, duž obale Jadranskog mora, opisane su slične zajednice sa dominacijom vrste *Asphodelus ramosus*. Jedna od zajednica, *Narcisso tazettae-Asphodeletum microcarpi*, opisana je u Istri (Šegulja 1969, 1970), a kasnije je potvrđena i na ostrvima Bobara i Mrkan (Hećimović 1984), Supetar (Jasprica and Ruščić 2013) i Olib (Jasprica et al. 2016). Prvobitno je bila klasifikovana u svezu *Scorzonerion villosae*, a kasnije u svezu *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*. Ekološki uslovi u zajednici *Narcisso tazettae-Asphodeletum microcarpi* se značajno razlikuju od uslova u zajednici *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli*. Ova zajednica se razvija na dubokom skeletnom zemljištu koje je pod uticajem morske vode (Šegulja 1969) i prema Jasprica et al. (2016) predstavlja najtermofilnije suve travnjake duž istočnog dijela obale Jadranskog mora. Karakteristične vrste asocijacije *Narcisso tazettae-Asphodeletum microcarpi* su *Asphodelus ramosus*, *Narcissus tazetta* i *Orchis papilionacea*.

Sa druge strane, zajednice iz Italije klasifikuju se u heliofilnu rubnu vegetaciju i u značajnoj mjeri se razlikuju kako od zajednice iz Crne Gore, tako i od ostalih zajednica sa područja Balkanskog poluostrva. U ovim zajednicama evidentan je nedostatak vrsta karakterističnih za suve travnjake, iako su neke vrste zajedničke sa asocijacijom sa područja Čemovskog polja (npr. *Asphodelus ramosus*, *Anemone hortensis*, *Carlina corymbosa*, *Hypochoeris radicata*). Rubna vegetacija sa dominacijom vrste *Asphodelus ramosus*, svrstava se u klasu *Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi* Biondi et al. 2016. Zbog intezivne ispaše ovaj vegetacioni tip karakteriše prisustvo mnogobrojnih monokotiledonih biljaka, koje su uglavnom toksične za životinje. Veliki broj karakterističnih vrsta za klasu *Charybdido-Asphodeletea* (*Asphodelus*

3
3
fistulosus, *A. tenuifolius*, *A. ayardii*, *Charybdis pancration*, *C. maritima*, *C. glaucophylla*, *C. aphylla*, *C. hesperia*, *Thapsia garganica*, *Ornithogalum etruscum* subsp. *umbratile*, *Anemone hortensis*, *Iris planifolia*, *I. bicapitata*, *Asphodeline liburnica*, *A. lutea*, *Ferula communis*, *F. communis* subsp. *cardonae*, *F. glauca*, *F. arrigonii*, *Hermodactylis tuberosus*.), nije zabilježen u zajednicama iz Crne Gore, Albanije i Hrvatske. Još jedna razlika između rubne vegetacije sa Apeninskog poluostrva i suvih travnjaka sa Balkanskog poluostrva, ogleda se u prisustvu žbunatih i drvenastih vrsta (*Paliurus spina-christi*, *Olea europaea*, *Pinus halepensis*) u zajednicama iz Italije (Prilog 15).

Na Balkanskom poluostrvu, vršena su intezivna fitocenološka istraživanja kamenjarskih pašnjaka sa dominacijom vrste *Salvia officinalis*. Do sada, objavljene su mnogobrojne studije o ekološkim i sintaksonimskim karakteristikama ovog vegetacijskog tipa, prvenstveno na području Hrvatske (Horvatić 1934, 1957, 1958, 1963, Tomić 1964, Trinajstić 1965, Bešić 1978, Petrović 2011, Terzi et al. 2022a). Kamenjarski pašnjaci sa dominacijom vrste *Salvia officinalis*, od kojih je najčešće opisivana asocijacija *Stipo-Salvietum officinalis*, rasprostranjeni su u mediteranskom i submediteranskom vegetacijskom pojasu (Horvatić 1963). Razvijaju se na strmim padinama ili padinama koje su izložene buri, gdje je pedološki supstrat jako degradiran usljed eolske erozije ili ispiranja (Trinajstić 1965).

Asocijacija *Stipo-Salvietum officinalis* klasifikovana je u svezu *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* (syn. *Chrysopogoni-Satureion* Ht et H-ić 1934), red *Scorzoneretalia villosae* i klasu *Festuco-Brometea* (Horvatić 1963, Trinajstić 1965, Tomić 1964). Međutim, prema najnovijoj studiji o ekologiji i sintaksonomiji travnjaka sa dominacijom vrste *Salvia officinalis* na području zapadnog Balkana, ova svezu klasifikovana je u novoopisanu klasu *Helianthemo cani-Seslerietea nitidae* (Terzi et al. 2022a). Ova klasa opisana je sa ciljem da zamijeni nevalidno opisanu klasu *Festuco hystricis-Ononidetea striatae*, koja prema Mucina et al. (2016) obuhvata submediteranske submontano-montane i oromediteranske suve travnjake, kao i slične žbunaste formacije na karbonatnoj podlozi sa rasprostranjenjem od Iberijskog do Apeninskog poluostrva. Terzi et al. (2022b) su mišljenja da klasa *Helianthemo cani-Seslerietea nitidae*, koja obuhvata submediteranske submontano-montane i oromediteranske suve trvanjake južne Evrope, osim Iberijskog i Apeninskog poluostrva treba da obuhvati i Balkansko poluostrvo. Za centar rasprostranjenja ove klase autori uzimaju Apeninsko poluostrvo. Na osnovu fitocenoloških istraživanja koje smo sproveli u submediteranskom dijelu Crne Gore, smatramo da asocijaciju *Stipo-Salvietum officinalis* i svezu *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* ipak treba klasifikovati u klasu *Festuco-Brometea*. Naime, najveći broj vrsta koje

Terzi et al. (2022b) navode kao najreprezentativnije za klasu *Helianthemo cani-Seslerietea nitidae* nijesu prisutne u sastojinama koje smo istraživali u submediteranskom dijelu Crne Gore. Neke od vrsta kao što su *Carex humilis*, *Anthericum liliago* i *Globularia cordifolia* predstavljaju karakteristične vrste sveze *Satureion subspicatae* čije smo asocijacije takođe istraživali u submediteranskom dijelu Crne Gore, a što je u skladu sa fitocenološkim istraživanjima u Hrvatskoj (Horvatić 1963, Trinajstić 1965) i Crnoj Gori (Tomić 1964), kao i numeričkom analizom reda *Scorzomeretalia villosae* (Terzi 2015). Osim toga, subasocijacija *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *campanuletosum* je u submediteranskom dijelu Crne Gore rasprostranjena u nizijskim djelovima, okolini Skadarskog jezera (Terzi et al. 2022a), a tokom naših istraživanja zabilježena je na širem području Zetske ravnice, i to u visinskoj zoni do ca. 100 m.n.v. Imajući u vidu da je centar rasprostranjenja klase *Helianthemo cani-Seslerietea nitidae* Apeninsko poluostrvo, smatramo da je za precizno utvrđivanje sintaksonomskog položaja sveze *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* neophodna i komparativna analiza sa suvim travnjacima sa dominacijom vrste *Salvia officinalis* na području Apeninskog poluostrva.

Za potrebe komparativne analize kamenjarskih pašnjaka na području Balkanskog poluostrva koristili smo dostupne fitocenološke podatke sa područja Crne Gore (Tomić 1964, Bešić 1978, Petrović 2011), Albanije (Fanelli 2015) i Hrvatske (vegetacijska baza EU-HR-002). Rezultati komparativne analize, koja je obuhvatila ukupno 226 fitocenoloških snimaka, prikazani su u sinoptičkoj tabeli i na NMDS grafiku (**Prilog 16, Fig. 17**).

Hijerarhijska klaster analiza (neobjavljeno) zajednica sa dominacijom vrste *Salvia officinalis* rezultirala je grupisanjem fitocenoloških snimaka u pet klastera koji su floristički i ekološki jasno izdiferencirani. Ordinationa analiza je usklađena sa hijerarhijskom klaster analizom i prikazana je na NMDS grafiku (**Fig. 17**). Klaster 1 obuhvata fitocenološke snimke asocijacije *Stipo-Salvietum officinalis* sa područja Hrvatske (EU-HR-002), planine Lovćen u Crnoj Gori (Tomić 1964) i područja rijeke Bojane u Albaniji (Fanelli et al. 2015). Klaster 2 čine fitocenološki snimci sa područja Bjelopavličke ravnice u Crnoj Gori, dok klaster 3 odgovara subasocijaciji *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *campanuletosum* iz okoline Skadarskog jezera (Petrović 2011, Terzi et al. 2022a) i šireg područja Zetske ravnice u Crnoj Gori (originalni snimci). Takođe, ovom klasteru pripadaju i dva snimka asocijacije *Stipo-Salvietum officinalis* iz Albanije (Fanelli et al. 2015). Klasteri 4 (*Stipo-Salvietum officinalis*, EU-HR-002) i 5 (*Brachypodio retusi-Salvietum officinalis*, Terzi et al. 2022a) odgovaraju fitocenološkim snimcima sa područja Hrvatske.

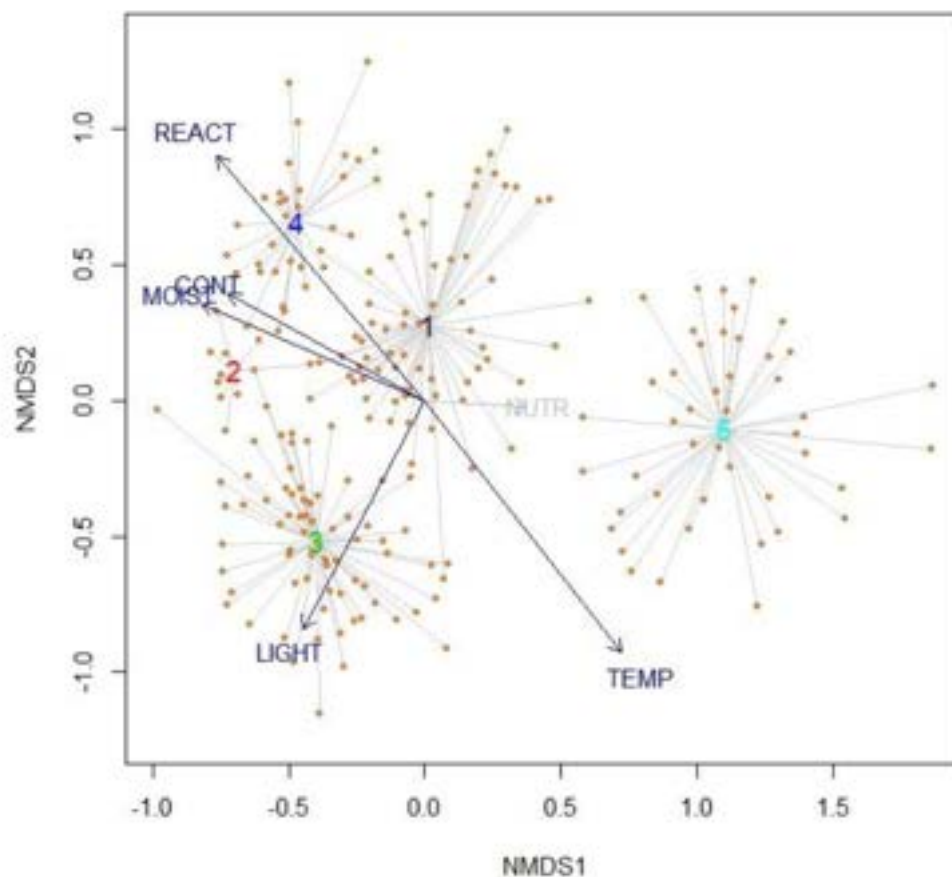


Figura 16. Ordinaciona analiza vegetacije kamenjarskih pašnjaka sa dominacijom vrste *Salvia officinalis*. Klaster 1: *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *inulosum viscosae*, *Stipo-Salvietosum officinalis* subass. *genistosum sericeae* (Tomić 1964), *Stipo-Salvietum officinalis* (EU-HR-002; Fanelli et al. 2015); Klaster 2: *Stipo-Salvietum officinalis* (Bešić 1978); Klaster 3: *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *campanuletosum* (originalni snimci sa područja Zetske ravnice, Terzi et al. (2022), Petrović (2011), Fanelli et al. (2015)); Klaster 4: *Stipo-Salvietum officinalis* (EU-HR-002); Klaster 5: *Brachypodio retusi-Salvietum officinalis* (Terzi et al. 2022).

Fitocenološki snimci grupisani u okviru klastera 1 odgovaraju subasocijaciji *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *typicum* koje Horvatić (1971) navodi za eumediteransku i submediteransku zonu hrvatskog primorja. Vegetacijski tipovi u okviru klastera 1 se od naših sastojina iz submediteranskog dijela Crne Gore razlikuju po značajnom učešću elemenata makije (*Quercus*

ilex, *Spartium junceum*, *Erica manipuliflora*, *Juniperus phoenicea*, i dr.). Tomić (1964) je na području planine Lovćen opisala dvije subasociacije: *-inulosum viscosae*, koja predstavlja submediteransku varijantu, i *-genistosum sericeae*, koja predstavlja mediteransko-montanu varijantu. Međutim, rezultati naše hijerarhijske klaster analize (neobjavljeno) i ordinacone analize ne podržavaju ovo rješenje.

Asocijacija *Stipo-Salvietum officinalis* sa područja Bjelopavličke ravnice, jasno se razlikuje od ostalih suvih travnjaka sa dominacijom vrste *Salvia officinalis*, i to po dominantnosti vrste *Buxus sempervirens*, koju Bešić (1978) smatra pionirskom vrstom šumske zajednice *Quercus-Carpinetum orientalis*, odnosno, predstavlja stadijum u zarastanju. Ova varijanta *Stipo-Salvietum officinalis* travnjaka sa dominacijom vrste *Buxus sempervirens* zabilježena je na samo jednom lokalitetu u Crnoj Gori. Nažalost, danas su veoma ugrožene od strane parazita *Cydalima perspectalis*.

Subasocijacija *Stipo-Salvietum officinalis* subass. *campanuletosum* jasno se razlikuje od ostalih varijanti travnjaka sa dominacijom vrste *Salvia officinalis*. Ovu subasocijaciju u submediteranskom dijelu Crne Gore diferenciraju sljedeće vrste: *Campanula lingulata*, *Sideritis romana* ssp. *purpurea*, *Geranium columbinum* i *Acinos suaveolens*. Visoka prezentnost i pokrovnost vrste *Asphodelus ramosus*, naročito na staništima gdje je prisutno zarastanje, takođe je karakteristično za ovu subasocijaciju. To je čini sličnom asocijaciji *Bromo-Chrysopogonetum grylli*. Međutim, pokrovnost trave *Chrysopogon gryllus* koja je po pravilu dominantna vrste asocijacije *Bromo-Chrysopogonetum grylli*, je mnogo manja u subasocijaciji *-campanuletosum*.

Asocijaciju *Stipo-Salvietum officinalis* u okviru klastera 4, karakteriše prisustvo vrsta karakterističnih za svezu *Satureion subspicatae* (*Carex humilis*, *Centaurea rupestris*, *Anthericum liliago*, i dr.), pa bi se ove sastojine mogle shvatiti i kao prelazna varijanta između asocijacije *Stipo-Salvietum officinalis* i *Carici-Centaureetum rupestris*.

Takođe, novoopisana asocijacija (klaster 5) sa područja arhipelaga Kornati u Hrvatskoj, jasno se razlikuje od ostalih varijanti travnjaka sa vrstom *Salvia officinalis* po dominaciji vrste *Brachypodium rupestre* (Terzi et al. 2022a).

5.4.4 *Saturejo-Edraianthetum* Horvatić 1942

Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize u okviru klase *Festuco-Brometea* (Fig. 10) asocijacija *Saturejo-Edraianthetum* (Prilog 4) predstavljena je klasterom 6, koji se sastoji od 26 fitocenoloških snimaka sa ukupno 118 taksona. Asocijacija je rasprostranjena na području aridnih kraških polja: Grahovsko polje, Dragaljsko polje, Kopilje i Radovče u visinskoj zoni od 585 do 859 m.n.v. (Fig. 18).



Figura 17. Rasprostranjenje asocijacije *Saturejo-Edraianthetum*

Dijagnostičke vrste: *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Carex caryophylla*, *Carex humilis*, *Edraianthus tenuifolius*, *Festuca hercegovinica*, *Fumana procumbens*, *Genista sericea*, *Globularia cordifolia*, *Koeleria splendens*, *Satureja montana* ssp. *subspicata*, *Teucrium montanum*

Konstantne vrste: *Bromus pannonicus*, *Bunium alpinum* ssp. *montanum*, *Eryngium amethystinum*, *Festuca rupicola*, *Leontodon crispus*, *Linum tenuifolium*, *Plantago holosteum*

Dominantne vrste: *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Carex humilis*, *Genista sericea*

Asocijacija *Saturejo-Edraianthetum* (Fig. 19) predstavlja otvorenu pašnjačku zajednicu koja se razvija na limnoglacijalnim i fluvioglacijalnim sedimentima, kao i morenskim nanosima. Pedološki supstrat je plitka rendzina ili, u rijetkim slučajevima sirozem. Istraživane sastojine razvijaju se na ravnim terenima, ali i terenima sa blagim nagibom, uglavnom istočne i jugoistočne ekspozicije. Pedološki supstrat je skeletan, sa značajnim udjelom kamenite komponente. Ukupna pokrovnost vegetacije u vegetacionom optimumu (mjesec jun) je niža u odnosu na ostale istraživanje zajednice i kreće se od 20 do 85%. Floristički posmatrano, asocijacija *Saturejo-Edraianthetum* predstavlja zajednicu siromašnu vrstama. Međutim, karakteriše je prisustvo značajnog broja balkanskih endemičnih vrsta (*Festuca hercegovinica*, *Edraianthus tenuifolius*, *Satureja subspicata*, *Hyacinthella dalmatica*, *Seseli montanum* ssp. *tommasinii*, *Thymus bracteosus*, *Vincetoxicum huteri*, i dr.).



Figura 18. Asocijacija *Saturejo-Edraianthetum* na lokalitetu Radovče (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Na istraživanom području, kao dominantne vrste asocijacije *Saturejo-Edraianthetum* ističu se *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Carex humilis* i *Genista sericea*. U florističkom sastavu ove asocijacije dominiraju vrste klase *Festuco-Brometea*. Kao dijagnostičke vrste izdvajaju se *Fumana procumbens* i *Festuca hercegovinica*, ali i transgresivne vrste karakteristične za više sintaksonomske kategorije, svezu i red (**Prilog 4**). Istraživane sastojine odlikuje prisustvo velikog broja vrsta koje su karakteristične za svezu *Satureion subspicatae* (*Globularia cordifolia*, *Edraianthus tenuifolius*, *Satureja montana* ssp. *subspicata*, *Bunium alpinum* ssp. *montanum*, *Genista sericea*, *Anthericum liliago*), kao i red *Scorzoneretalia villosae* (*Carex caryophylla*, *Teucrium montanum*, *Plantago holosteum*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Koeleria splendens*, *Bromus pannonicus*, i dr.). Od ostalih vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* sa visokom prezentnošću izdvajaju se *Leontodon crispus*, *Sanguisorba minor*, *Thymus bracteosus*, *Bupleurum veronense*, *Helianthemum ovatum*, *Ornithogalum comosum* i dr.

5.4.5 *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* Trinajstić 1987

Klaster 7 na dendrogramu hijerarhijske klaster analize u okviru klase *Festuco-Brometea* (**Fig. 10**) odgovara asocijaciji *Stipo eriocauli-Caricetum humilis*. Ovaj klaster čini 10 snimaka sa ukupno 104 taksona. Asocijacija je rasprostranjena na području piperskih kraških polja Radovča i Gostilja Martiničkog u visinskoj zoni od 812 do 856 m.n.v (**Fig. 20**).

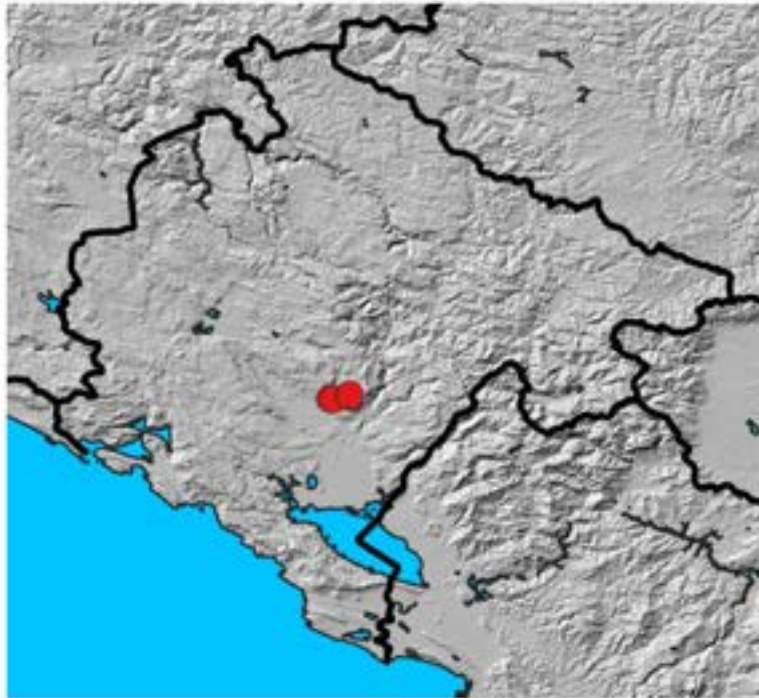


Figura 19. Rasprostranjenje asocijacije *Stipa eriocauli-Caricetum humilis*

Dijagnostičke vrste: *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Asperula aristata* ssp. *scabra*, *Carex caryophyllea*, *Carex humilis*, *Galium lucidum*, *Satureja montana* ssp. *subspicata*, *Stipa eriocaulis*

Konstantne vrste: *Betonica officinalis*, *Bromus pannonicus*, *Centaurea alba* ssp. *deusta*, *Dorycnium germanicum*, *Eryngium amethystinum*, *Filipendula vulgaris*, *Globularia cordifolia*, *Helianthemum ovatum*, *Hieracium bauhini*, *Koeleria splendens*, *Leontodon crispus*, *Linum tenuifolium*, *Medicago prostrata*, *Muscari comosum*, *Plantago holosteum*, *Teucrium montanum*

Dominantne vrste: *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Carex humilis*, *Dorycnium germanicum*, *Satureja montana* ssp. *subspicata*, *Stipa eriocaulis*

Asocijacija *Stipa eriocauli-Caricetum humilis* (Fig. 21) predstavlja otvorenu pašnjačku zajednicu. Razvijena je na morenskim nanosima i pedološkom supstratu tipa rendzine, koji je skeletan i sa značajnim udjelom kamenite komponente. Uglavnom je razvijena na padinama sa

nagibom terena od 5° do 17° i različite ekspozicije. Ukupna pokrovnost vegetacije u vegetacionom optimumu iznosi od 50 do 95%. Kao i u slučaju prethodne zajednice, i asocijaciju *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* karakteriše mali broj vrsta.



Figura 20. Asocijacija *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* na lokalitetu Radovče (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Dominantna vrste asocijacije *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* je *Stipa eriocaulis*, a osim nje značajne su i *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Carex humilis*, *Dorycnium germanicum* i *Satureja montana* ssp. *subspicata*. U florističkom sastavu istraživanih sastojina jasno se uočava dominacija vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* (Prilog 5). Kao dijagnostička vrsta asocijacije izdvaja se vrsta *Galium lucidum*, kao i transgresivne vrste karakteristične za više sintaksonomske kategorije, svezu i red (Tab. 14). Asocijaciju *Stipo eriocauli-Caricetum*

humilis odlikuje prisustvo vrsta karakterističnih za svezu *Saturejion subspicatae* (*Carex humilis*, *Satureja montana* ssp. *subspicata*, *Globularia cordifolia*, *Bunium alpinum* ssp. *montanum*, *Edraianthus tenuifolius*), kao i za red *Scorzoneretalia villosae* (*Carex caryophylla*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Eryngium amethystinum*, *Plantago holosteum*, *Koeleria splendens*, *Asperula aristata* ssp. *scabra*, i dr.). Od ostalih vrsta klase *Festuco-Brometea*, sa visokom prezentnošću izdvajaju se i sljedeće vrste: *Leontodon crispus*, *Muscari comosum*, *Helianthemum ovatum*, *Hieracium bauhini*, *Centaurea alba* ssp. *deusta* i dr.

5.4.6 *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* ass. nova

U submediteranskom dijelu Crne Gore opisana je nova asocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae*.

Dijagnostičke vrste: *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Artemisia alba*, *Bromus erectus*, *Carex caryophylla*, *Eryngium amethystinum*, *Festuca rupicola*, *Koeleria pyramidata*, *Medicago prostrata*, *Ornithogalum comosum*, *Plantago holosteum*, *Sanguisorba minor*

Konstantne vrste: *Acinos arvensis*, *Arenaria leptoclados*, *Bupleurum veronense*, *Cerastium glutinosum*, *Crepis neglecta*, *Leontodon crispus*, *Medicago minima*, *Petrorhagia saxifraga*, *Potentilla recta*, *Satureja montana* ssp. *subspicata*, *Teucrium capiatatum*, *Trifolium campestre*

Dominantne vrste: *Anthyllis vulneraria*, *Artemisia alba*, *Bromus erectus*, *Festuca rupicola*, *Koeleria pyramidata*, *Sanguisorba minor*

Asocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* predstavlja prelaznu varijantu između asocijacije *Armerio canaescenti-Festucetum illyricae*, sa jedne strane i asocijacija *Saturejo-Edraianthetum* i *Stipo eriocauli-Caracetum humilis*, sa druge strane. Istraživane sastojine imaju intermedijaran položaj na NMDS grafiku (Fig. 10), što otežava njihovo klasifikovanje u rang sveze. Takođe, floristički sastav asocijacije odlikuje prisustvo karakterističnih vrsta obje sveze, i *Scorzonerion villosae* i *Satureion subspicatae*. Asocijaciju *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* čini ukupno 249 taksona, što govori o njenom velikom florističkom bogatstvu (Prilog 6).

U florističkom sastavu dominiraju vrste klase *Festuco-Brometea*. Kao dominantne vrste izdvajaju se *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Artemisia alba*, *Bromus pannonicus*, *Festuca*

rupicola, *Sanguisorba minor* i *Koeleria pyramidata*, koje ujedno predstavljaju i dijagnostičke vrste asocijacije. Osim njih, dijagnostičke vrste subasocijacije su i vrste karakteristične za red *Scorzoneretalia* (*Medicago prostrata*, *Plantago holosteum*, *Eryngium amethystinum*, i dr.). Od vrsta karakterističnih za svezu *Satureion subspicata* prisutne su: *Bunium alpinum* ssp. *montanum*, *Satureja montana* ssp. *subspicata*, *Edraianthus tenuifolius*, *Globularia cordifolia*, *Muscari botryoides* i *Inula ensifolia*. Asocijaciju odlikuje i prisustvo vrsta karakterističnih za svezu *Scorzonerion villosae* (*Filipendula vulgaris*, *Lathyrus latifolius*, *Scorzonera villosa*, *Ononis spinosa*, i dr.). Osim vrsta klase *Festuco-Brometea*, prisutne su i vrste klase *Molinio-Arrhenatheretea* (*Tragopogon orientalis*, *Salvia pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium incarnatum*, *Rhinanthus rumelicus*, i dr.). Ovakav floristički sastav je posljedica korišćenje ovih zajednica kao livada košanica, pogotovu na lokalitetima Lukovo i Grahovo.

Nakon hijerarhijske klaster analize i ordinacione analize ustanovili smo da je na istraživanom području asocijacija zastupljena sa dvije subasocijacije: *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum* i *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisetosum albae*. Navedene subasocijacije su na dendrogramu hijerarhijske klaster analize (**Fig. 10**) predstavljene klasterima 4 i 5. Klaster 4, koji odgovara subasocijaciji *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum* sastoji se od 21 fitocenološkog snimka, dok klaster 5 koji odgovara subasocijaciji *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisetosum albae* čini 27 fitocenoloških snimka. Prva subasocijacija rasprostranjena je na području Grahovskog polja, Lukova, Seoca, Gostilja i Kopiljskog polja, u visinskoj zoni od 586 do 614 m.n.v. Druga subasocijacija ograničena je na piperska kraška polja, Kopilje, Radovče i Gostilje Martiničko i za razliku od prve subasocijacije javlja se na nešto većim nadmorskim visinama, u visinskoj zoni od 617 do 980 m.n.v. (**Fig. 22, Fig. 21**).

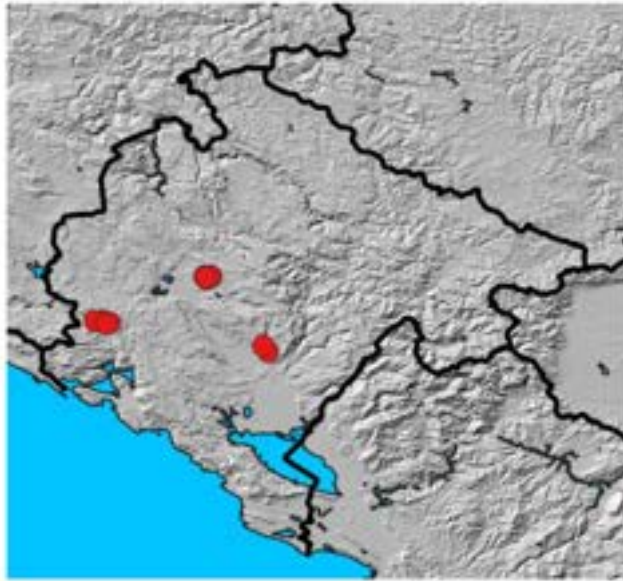


Figura 21: Rasprostranjenje asocijacije *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum*



Figura 22. Rasprostranjenje asocijacije *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisietosum albae*

Subasocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum* subass. nova (Holotypus: Rel. 3, Prilog 6) predstavlja otvorenu pašnjačku zajednicu, koja se povremeno kosi (Fig. 24). Razvijena je na pedološkom supstratu tipa rendzine, dok je geološka podloga predstavljena glacijalnim i limnoglacijalnim sedimentima, kao i morenskim nanosima. Zemljište je relativno plitko i skeletno, ali sa manjim udjelom kamenite komponente u odnosu na ostale zajednice sveze *Satureion subspicatae*. U vegetacionom optimumu, ukupna pokrovnost vegetacije iznosi od 70 do 100%. U florističkom sastavu ove subasocijacije pored dijagnostičkih vrsta asocijacije, po dominantnosti se ističe vrsta *Teucrium capitatum*.



Figura 23. Subasocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum* na lokalitetu Seoca (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Subasocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisetosum albae* (Holotypus: Rel. 23, Prilog 6) (Fig. 25) predstavlja otvorenu pašnjačku zajednicu. Razvijena je na morenskim nanosima, gdje je pedološki supstrat predstavljen rendzinom. Pedološki supstrat je plići i skeletniji u odnosu na subasocijaciju *-typicum*. S tim u vezi, ukupna pokrovnost vegetacije u vegetacionom maksimumu je nešto manja i iznosi od 70 do 95%.

Diferencijalne vrste ove subasocijacije su: *Artemisia alba*, *Chrysopogon gryllus*, *Carex humilis* i *Stipa eriocalis*. Takođe, na lokalitetima gdje je zabilježena ova subasocijacija primjetna je i smanjena ispaša, što na pojedinim lokalitetima (Kopilje) dovodi do zarašćivanja.



Figura 24. Subasocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisietosum albae* na lokalitetu Kopilje (foto: M. Stanišić-Vujačić)

5.4.6 Sintaksonomija sveze *Satureion subspicatae* na jugozapadnom Balkanu

Sveza *Satureion subspicatae* obuhvata kamenjarske pašnjake rasprostranjenje u montano-mediteranskom vegetacijskom pojasu (Trinajstić 1965). Prvobitno, sveza *Satureion subspicatae* imala je status podsveze u okviru sveze *Chrysopogono grylli-Koelerietum splendidis* (Horvat 1962), da bi kasnije bila izdvojena u posebnu svezu (Horvatić 1963, Redžić 1999, Terzi 2011, 2015). Ova sveza rasprostranjena je na dinarskim planinama, na staništima koja su pod jakim uticajem bure (Horvat 1962) i prema Trinajstić (2008) predstavlja ekstremni degradacioni stadijum klimazonalne šumske zajednice *Seslerio-Ostryetum*.

U submediteranskom dijelu Crne Gore sveza *Satureion subspicatae* zastupljena je sa tri asocijacije: *Saturejo-Edraianthetum*, *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* i novoopisanom asocijacijom *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae*. Asocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* je na istraživanom području zastupljena sa dvije subasocijacije: -*typicum* i -*artemisietosum albae*.

Za potrebe komparativne analize, koja je prikazana na ordinationom grafiku i u sinoptičkoj tabeli (Fig. 26, Prilog 17) zajednice kamenjarskih pašnjaka iz submediteranskog dijela Crne Gore uporedili smo sa ostalim zajednicama ilirsko-balkanskog podregiona (sensu Horvat et al. 1974). Fitocenološke snimke zajednica koje smo koristili za komparativnu analizu dostupni su u vegetacijskoj bazi Hrvatske (EU-HR-002). Inače, na području Hrvatske ove zajednice kamenjarskih pašnjaka su intezivno istraživane (Horvatić 1934, 1962, 1963, Trinajstić 1965, 2007, 2008, Trinajstić & Pavletić 1990). Klasteri 1 i 2 obuhvataju novoopisanu zajednicu *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* (subass. *artemisietosum albae* i subass. *typicum*). Klasteri 3 i 4 odgovaraju zajednici *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* iz Crne Gore i Hrvatske. Zajednica *Saturejo-Edraianthetum* sa područja Crne Gore i Hrvatske predstavljena je klasterima 5 i 6. Klasteri 7, 8 i 9 odgovaraju zajednicama iz Hrvatske i Bosne i Hercegovine (*Carici-Centureetum rupestris*, *Carici-Centaureetum rupestris* subass. *salvietosum officinalis* i *Saturejo subspicatae-Caricetum humilis*). Ove zajednice nijesu zabilježene u submediteranskom dijelu Crne Gore.

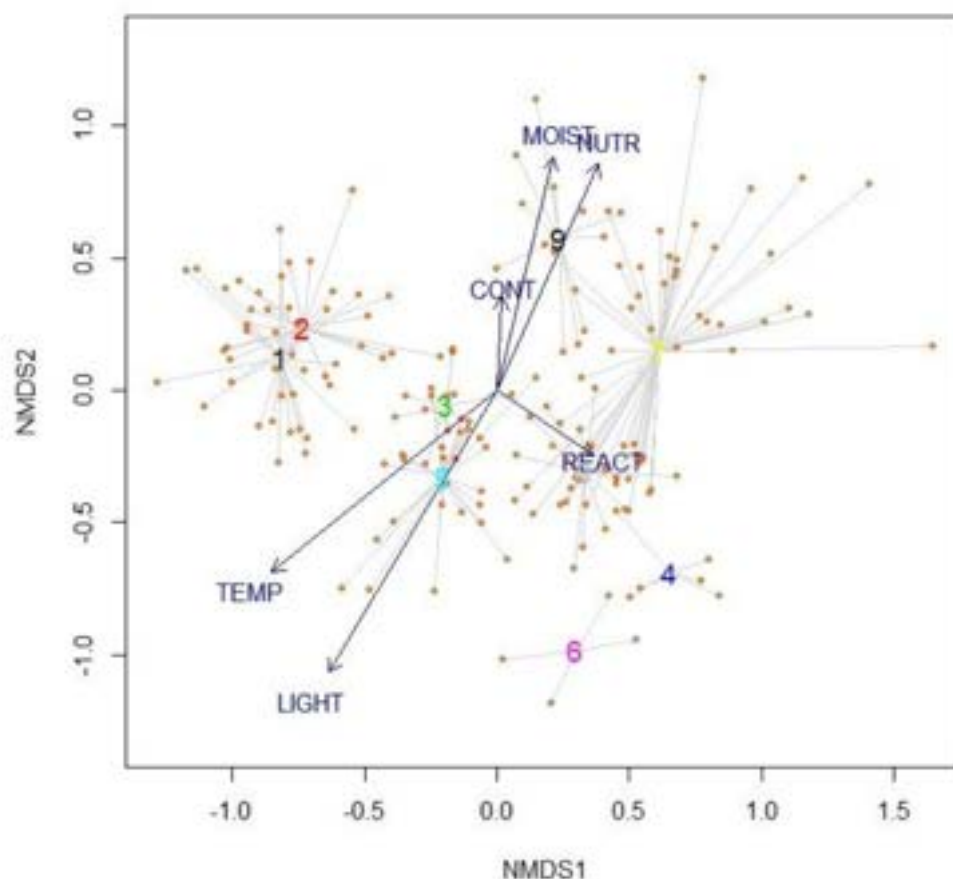


Figura 25. Ordinaciona analiza sveze *Satureion subspicatae* na Balkanskom poluostrvu. Klaster 1: *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *artemisietosum albae* ass. nova; Klaster 2: *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* subass. *typicum* ass. nova; Klaster 3: *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* (originalni snimci), Klaster 4: *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* (EU-HR-002); Klaster 5: *Saturejo-Edraianthetum* (originalni snimci); Klaster 6: *Saturejo-Edraianthetum* (EU-HR-002); Klaster 7: *Carici-Centaureetum rupestris* (EU-HR-002); Klaster 8: *Carici-Centaureetum rupestris* subass. *salvietosum officinalis* (EU-HR-002); Klaster 9: *Saturejo subspicatae-Caricetum humilis* (EU-HR-002).

U ordinacionoj i hijerarhijskoj klaster analizi (nije objavljeno), asocijacija *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* jasno se odvaja od ostalih zajednica sveze *Satureion subspicatae*. Razvijena je na nešto dubljem zemljištu sa manje kamenite komponente u odnosu na ostale

asocijacije. Stoga je i ukupna pokrovnost vegetacije značajno veća. Imajući u vidu ovakve karakteristike staništa, asocijaciju karakteriše značajan udio vrsta sveze *Scorzonerion villosae*, kao i odsustvo vrste *Carex humilis* koja se frekventno javlja u svim ostalim asocijacijama ove sveze. Stoga se ova sveza može shvatiti kao prelazna varijanta između sveza *Satureion subspicatae* i *Scorzonerion villose*. Novoopisanu asocijaciju *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* karakteriše dominacija vrsta *Koeleria pyramidata* i *Ornithogalum comosum* u vegetacionom optimumu, što nije slučaj sa ostalim asocijacijama sveze *Satureion subspicatae* sa područja Crne Gore i Hrvatske. Subasocijaciju *-artemisetosum* karakteriše dominacija vrste *Artemisia alba*, dok je u subasocijaciji *-typicum* dominantna vrsta *Teucrium polium*. Iako su prisutne mnogobrojne karakteristične vrste sveze *Satureion subspicatae*, one su zastupljene sa značajno manjom prezentnošću (*Carex humilis*, *Globularia cordifolia*, *Anthericum liliago*, *Teucrium montanum*, *Edraianthus tenuifolius*). S obzirom da je ova asocijacija razvijena na nešto nižim nadmorskim visinama, prvenstveno subasocijacija *-artemisetosum albae*, evidentan je mediteranski karakter ove zajednice koji se ogleda kroz prisustvo mnogobrojnih terofita (*Aegilops ovata* agg., *Euphorbia falcata*, *Galium divaricatum*, *Valerianella dentata*, *Dasypirum villosum*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus squarrossus*, *Sherardia arvensis*, i dr.). Subasocijaciju *-typicum* odlikuje prisustvo vrsta *Rhinanthus rumelicus* i *R. freyni*, koji su karakteristični za klasu *Molinio-Arrhenatheretea*, imajući u vidu da se na pojedinim lokalitetima u submediteranskom dijelu Crne Gore ovi suvi travnjaci povremeno kose. Kod subasocijacije *-artemisetosum albae* sa područja Kopilja, evidentno je napuštanje ovih travnjaka, pa u posljednjim godinama nije pristni ni ispaša ni košenje.

U submediteranskom dijelu Crne Gore zastupljene su i zajednice sveze *Satureion subspicatae* zabilježene i na području Hrvatske: *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* i *Saturejo-Edraianthetum*. U vegetacijskoj bazi Hrvatske postoji veoma mali broj fitocenoloških snimaka ove zajednice, prva je predstavljena sa 6, a druga sa samo 4 fitocenološka snimka. U literaturi postoje sintetičke tabele (Horvat et al. 1974), koje su isključene iz komparativne analize. Iako između crnogorskih i hrvatskih sastojina postoje florističke razlike, nesumnjivo se radi o istim asocijacijama.

Asocijacija *Stipo eriocauli-Caricetum humilis* je kamenjarska pašnjačka zajednica sa rasprostranjenjem u mediteransko-montanom vegetacijskom pojasu. Obično se razvija na istaknutim djelovima terena koji su izloženi djelovanju jakih vjetrova (Trinajstić 2008). U florističkom sastavu i crnogorskih i hrvatskih sastojina dominiraju vrste *Stipa eriocaulis* i *Carex humilis*. Osim njih, sa visokom prezentnošću prisutne su mnogobrojne vrste

karakteristične za svezu *Satureion subspicatae* i *Scorzoneretalia villosae* (*Festuca valesiaca* agg., *Bunium montanum* ssp. *alpinum*, *Edraianthus tenuifolius*, *Globularia cordifolia*, *Teucrium montanum*, *Bromus erectus* agg., *Koeleria splendens*, *Helianthemum nummularium* agg.). U poređenju sa sastojinama iz submediteranskog dijela Crne Gore, sastojine iz Hrvatske karakteriše prisustvo pojedinih vrsta karakterističnih za haznofitsku vegetaciju (*Moltkia petraea*, *Asperula scutellaris*). Osim njih prisutne su i neke drvenaste vrste, kao što su *Ostrya carpinifolia*, *Pyrus amygdaliformis*, *Rhamnus intermedia* i dr. U sastojinama iz Hrvatske prisutna je *Salvia officinalis*, karakteristična za svezu *Chrysopogoni-Koelerietum splendidis*. Takođe, u zajednicama iz Hrvatske u florističkom sastavu dominiraju i vrste *Anthyllis montana* ssp. *jacquini* i *Sesleria juncifolia*, koje nijesmo zabilježili u sastojinama u submediteranskom dijelu Crne Gore.

Asocijacija *Saturejo-Edraianthetum* predstavlja kamenjarsku pašnjačku zajednicu koja se razvija na otvorenim terenima u pojasu crnogorovih i bjelogorovih šuma (Horvat 1962). Sastojine ove zajednice su više-manje otvorene, niske i uz tlo prilegle i na taj način prilagođene ekstremnim uslovima, tj. jakim vjetrovima. Asocijacija *Saturejo-Edraianthetum* razvija se na veoma plitkom i skeletnom zemljištu, tipa rendzine (Horvat 1962, Trinajstić 1965). Predstavlja jednu od najznačajnijih kamenjarskih pašnjačkih zajednica (Horvat 1962), koja je široko rasprostranjena u mediteransko montanom vegetacijskom pojasu i čiji floristički sastav pokazuje određene geografske razlike (Horvat 1962, Trinajstić 1965). Dominantne vrste u florističkom sastavu crnogorskih i hrvatskih sastojina su *Globularia cordifolia* i *Edraianthus tenuifolius*, a osim njih ističu se i *Carex humilis*, *Koeleria splendens*, *Satureja subspicata*, *Eryngium amethystinum*, *Teucrium montanum*, *Plantago holosteum*, *Seseli montanum* ssp. *tommassinii* dr. U poređenju sa sastojinama iz submediteranskog dijela Crne Gore, sastojine iz Hrvatske karakteriše prisustvo vrsta *Centaurea rupestris*, *Crepis chodriloides* i *Sesleria juncifolia*. Asocijaciju iz submediteranskog dijela Crne Gore karakteriše prisustvo mnogobrojnih balkanskih endemičnih taksona koji su odsutni iz hrvatskih sastojina, kao na primjer: *Hyacinthella dalmatica*, *Festuca hercegovinica*, *Vincetoxicum huteri*, *Scorzonera doriae* i *Centaurea glaberimma*. I crnogorske i hrvatske sastojine odlikuje prisustvo karakterističnih vrsta za svezu *Satureion subspicatae* i red *Scorzoneretalia villosae* (*Satureja subspicata*, *Helianthemum nummularium*, *Medicago prostrata*, *Thymus longicaulis*, i dr.).

U okviru sveze *Satureion subspicatae* na području Hrvatske opisane su i asocijacije *Carici-Centaureetum rupestris* (Horvat 1962, Trinajstić 1965, 2008, Trinajstić & Pavletić 1990) i *Saturejo subspicate-Caricetum humilis* (Trinajstić 2007). Tokom naših istraživanja ove

asocijacije nijesu zabilježene u submediteranskom dijelu Crne Gore. Obje zajednice predstavljaju kamenjarske pašnjake široko rasprostranjene na području Hrvatske, pri čemu najveći biljnogeografski i ekonomski značaj ima asocijacija *Carici-Centaureetum rupestris*. Razvija se kao livadska zajednica sa pokrovnošću 90-100% koja se redovno kosi (Horvat 1962). Na nižim nadmorskim visinama asocijacija se razvija u posebnoj termofilnoj varijanti u kojoj je zastupljena vrsta *Salvia officinalis* (Trinajstić & Pavletić 1990). Dominantna vrsta je *Centaurea rupestris*, a osim nje javljaju se i *Leucanthemum liburnicum*, *Plantago argentea* i *Thalictrum minus* (Trinajstić 1965). U florističkom sastavu asocijacije *Saturejo subspicata-Caricetum humilis* dominiraju *Carex humilis* i *Satureja subspicata*.

5.4.7 *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* Trinajstić et Šugar 1972

Dijagnostičke vrste: *Bromus erectus*, *Carex caryophyllea*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*, *Pilosella bauhini*

Konstantne vrste: *Anthoxanthum odoratum*, *Cerastium glutinosum*, *Chrysopogon gryllus*, *Eryngium amethystinum*, *Geranium columbinum*, *Lotus corniculatus* agg., *Medicago prostrata*, *Plantago lanceolata*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Teucrium polium*, *Trifolium campestre*, *Trifolium incarnatum*

Dominantne vrste: *Bromus erectus*, *Chrysopogon gryllus*, *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*

Na istraživanom području asocijacija *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* (Fig. 27, 28) predstavlja najkvalitetnije livade košanice, pored asocijacije *Ranunculo bulbosi-Arrhatheretum elatioris*. Sastojine se redovno kose, jednom ili dva puta godišnje. Razvijene su na geološkoj podlozi koju čini glacijalni i limnoglacijalni sedimenti, kao i morenski nanosi. Pedološki supstrat je duboka rendzina, bogata nutrijentima i bez kamenite komponente. U sastav asocijacije *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* ulazi ukupno 252 taksona, što je čini floristički najbogatijom zajednicom u okviru klase *Festuco-Brometea* na istraživanom području (Prilog 7).

U florističkom sastavu subasocijacije *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* dominiraju vrste klase *Festuco-Brometea* (Prilog 7). Kao dominantne vrste zajednice izdvajaju se *Bromus erectus*, *Chrysopogon gryllus*, *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*. Dijagnostičke vrste

subasocijacije su *Euphorbia cyparissias*, *Filipendula vulgaris*, i *Hieracium bauhini*, a osim njih i transgresivne vrste karakteristične za red *Scorzoneretalia villosae* (*Bromus pannonicus*, *Carex caryophylla* i *Festuca rupicola*). Istraživane sastojine odlikuju i brojne vrste karakteristične za svezu *Scorzonerion villosae* (*Filipendula vulgaris*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Koeleria pyramidata*, *Plantago holosteum*, *Ononis spinosa*, i dr.) i red *Scorzoneretalia villosae* (*Eryngium amethystinum*, *Seseli montanum* ssp. *tommasinii*, *Medicago prostrata*, *Hippocrepis comosa*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla*, *Asperula aristata* ssp. *scabra*, *Thymus longicaulis*, i dr.). Osim njih, sa visokom prezentnošću javljaju se i mnogobrojne vrste karakteristične za klasu *Festuco-Brometea* (*Teucrium capitatum* ssp. *capitatum*, *Muscari comosum*, *Arenaria leptoclados*, *Ornithogalum comosum*, *Polygala vulgaris*, *Armeria canescens*, *Hypericum perforatum*, i dr.). Asocijaciju *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *typicum*, osim vrsta klase *Festuco-Brometea*, karakteriše i prisustvo značajnog broja vrsta karakterističnih za klasu *Molinio-Arrhenathereta* (*Lotus corniculatus*, *Trifolium incarnatum*, *Tragopogon orientalis*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus bulbosus*, i dr.), što oslikava uticaj košenja na istraživanu zajednicu. Osim košenja, ove zajednice se često koriste i za ispašu, što se može vidjeti kroz prisustvo vrsta karakterističnih za ruderalne klase (*Artemisietea vulgaris*, *Chenopodietea* i *Papaveretea rhoeadis*).

Asocijacija *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* je na istraživanom području zastupljena sa dvije subasocijacije: *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *typicum* i *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *chrysopogonetosum grylli*. Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize predstavljene su klasterima 1 i 2 (**Fig. 10**). Klaster 1, koji odgovara subasocijaciji *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *typicum* predstavljen je sa 23 fitocenološka snimka, dok klaster 2 (*Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *chrysopogonetosum grylli*) čini ukupno 9 fitocenoloških snimaka (**Prilog 7**). Prva subasocijacija rasprostranjena je na području Grahovskog polja, Dragalja, Lukova, Seoca, Malog Radovča i Gostilja Martiničkog u visinskoj zoni od 614 do 945 m.n.v. Druga subasocijacija zabilježena je samo na području Kopilja u visinskoj zoni od 579 do 614 m.n.v. (**Fig. 27, Fig. 28**).

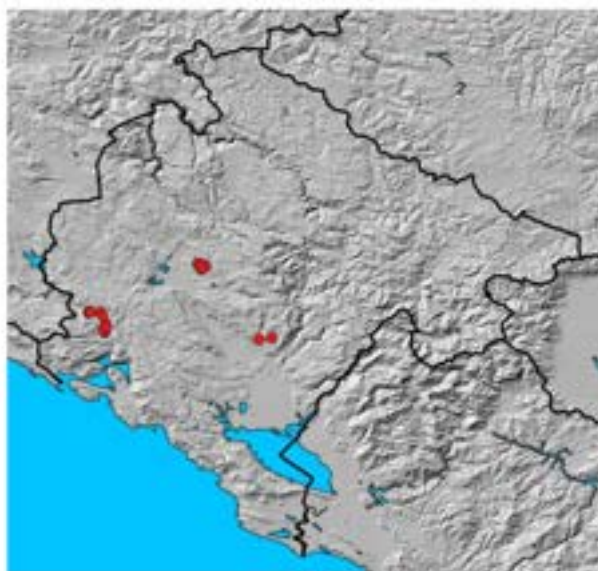


Figura 26. Rasprostranjenje subasocijacije *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *typicum*



Figura 27. Rasprostranjenje subasocijacije *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *chrysopogonetosum grylli*

Subasocijacija *-typicum* (Fig. 29) je razvijena na ravnim terenima gdje je u vegetacionom maksimumu pokrovnost vegetacije visoka i iznosi 75 – 100%. Ove sastojine razvijene su na dubokom zemljištu tipa rendzine i redovno se kose, 1 ili 2 puta godišnje. Nekada se ovi travnjaci đubre, što uslovljava razvoj asocijacije *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris*. Floristički sastav ove subasocijacije karakteriše prisustvo vrste *Armeria canescens*, koja je odsutna iz subasocijacije *-chrysopogonetosum grylli*.



Figura 28. Subasocijacija *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *typicum* (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Subasocijacija *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *chrysopogonetosum grylli* (Holotypus: Rel. 25, Tab. 16) (Fig. 30) je na području Kopilja uglavnom razvijena uz rubove termofilnih šikara. Proučavane sastojine razvijaju se na pedološkom supstratu tipa rendzine, dok geološku podlogu čine morenski nanosi. U vegetacionom optimumu, pokrovnost vegetacije je veoma velika i iznosi preko od 95 do 100%.S obzirom da su ovi travnjaci napušteni i da se ne kose, evidentna je pojava zarastanja na istraživanom području, što se ogleda u prisustvu vrsta karakterističnih za klase *Trifolio-Geranietea* i *Quercetea pubescentis*. Stoga je i primjetna pojava zarastanja koja se ogleda kroz prisustvo sljedećih vrsta: *Origanum*

vulgare, *Colutea arborescens*, *Rosa gallica*, *Geranium sanguineum*, i dr. Subasocijaciju – *chrysopogonetosum grylli* opisanu u submediteranskom dijelu Crne Gore diferenciraju vrste *Chrysopogon grylli*, koja je ujedno i karakteristična vrsta reda *Scorzoneretalia villosae*, i endemična vrsta *Chaerophyllum coloratum*. Za sastojine ove subasocijacije je karakteristično da se ne kose, pa otuda potiču i razlike u florističkom sastavu u odnosu na tipičnu subasocijaciju.



Figura 29. Subasocijacija *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* subass. *chrysopogonetosum grylli* (foto: M. Stanišić-Vujačić)

5.4.8 *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae* ass. nova

Klaster 3 na dendrogramu hijerarhijske klaster analize u okviru klase *Festuco-Brometea* (**Fig. 10**) odgovara asocijaciji *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae*. Klaster čini 16 fitocenoloških snimaka sa ukupno 148 taksona (**Prilog 8**). Asocijacija je rasprostranjena na području Dragaljskog polja i Radovča u visinskoj zoni od 616 do 846 m.n.v. (**Fig. 31**).

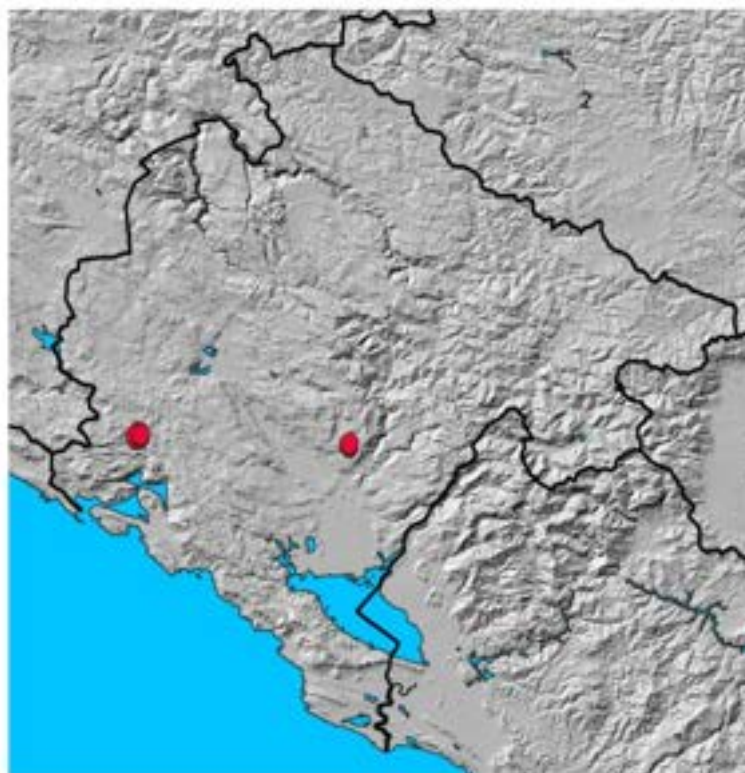


Figura 30. Rasprostranjenje asocijacije *Gladiolo palustris-Agrostietum castellanae*

Dijagnostičke vrste: *Agrostis castellana*, *Bromus pannonicus*, *Carex caryophyllea*, *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*, *Galium lucidum*, *Gladiolus palustris*, *Koeleria pyramidata*, *Pseudolysimachion spicatum*

Konstantne vrste: *Anthoxanthum odoratum*, *Asperula aristata* ssp. *scabra*, *Betonica officinalis*, *Centaurea jacea* ssp. *angustifolia*, *Eryngium amethystinum*, *Hieracium bauhini*, *Hypericum perforatum*, *Hypochaeris radicata*, *Muscari comosum*, *Plantago lanceolata*, *Sanguisorba minor*

Dominantne vrste: *Agrostis castellana*, *Bromus erectus*, *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium campestre*

Asocijacija *Gladiolo palustris-Agrostietum castellanae* (Fig. 32) predstavlja pašnjačku zajednicu koja se razvija na pedološkoj podlozi tipa rendzine, dok geološku podlogu čine fluvioglacijalni sedimenti i morenski nanosi. Pedološka podloga je duboka, sa neznatnim

udjelom kamenite komponente. U vegetacionom optimumu ukupna pokrovnost vegetacije iznosi od 65 do 100%. U poređenju sa ostalim zajednicama sveze *Scorzonerion villosae*, riječ je o zajednici prilično siromašnoj vrstama.



Figura 31: Asocijacija *Gladiolo palustris*-*Agrostietum castellanae* na lokalitetu Dragalj (foto: M. Stanišić-Vujačić)

U florističkom sastavu istraživanih sastojina dominiraju vrste klase *Festuco-Brometea*. U vegetacionom optimumu dominira vrsta *Agrostis castellana*, a pridružuju joj se još i vrste *Bromus pannonicus* i *Festuca rupicola*. Kao dijagnostičke vrste asocijacije izdvajaju se *Galium lucidum*, *Koeleria pyramidata*, *Agrostis castellana* i *Gladiolus palustris*, kao i transgresivne vrste karakteristične za više sintaksone, svezu (*Filipendula vulgaris*, *Pseudotsimachion spicatum*) i red (*Festuca rupicola*, *Carex caryophyllea*, *Bromus pannonicus*). Asocijaciju *Gladiolo palustris*-*Agrostietum castellanae* odlikuje prisustvo vrsta karakterističnih za svezu *Scorzonerion villosae* (*Plantago holosteum*, *Scorzonera villosa*, *Ononis spinosa*, *Plantago media* i dr.) i *Scorzoneretalia villosae* (*Asperula aristata* ssp. *scabra*, *Dorycnium germanicum*, *Seseli montanum* ssp. *tommasinii*, *Hippocrepis comosa*, *Thymus longicaulis*, i dr.). Od ostalih vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* sa visokom prezentnošću i pokrovnošću

izdvajaju se sljedeće vrste: *Hieracium bauhini*, *Muscari comosum*, *Sanguisorba minor*, *Hypericum perforatum*, *Centaurea jacea* ssp. *angustifolia*, *Euphorbia cyparissias*, i dr.

5.4.9 *Bothriochloa ischaemum* comm.

Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize u okviru klase *Festuco-Brometea* zajednica sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* predstavljena je klasterom 8. Klaster čini 17 fitocenoloških snimaka sa ukupno 87 taksona (**Prilog 9**). Rasprostranjena je na širem gradskom području Podgorice (**Fig 33**).



Figura 32: Rasprostranjenje zajednice *Bothriochloa ischaemum* comm.

Dijagnostičke vrste: *Bothriochloa ischaemum*, *Calamintha nepeta*, *Chondrilla juncea*

Konstantne vrste: *Hypericum perforatum*, *Plantago lanceolata*

Dominantne vrste: *Bothriochloa ischaemum*

Sastojine sa dominacijom trave *Bothriochloa ischaemum* (Fig. 34) predstavljaju travnjačku zajednicu koja optimum svog razvoja dostiže u kasnojletnjem i jesenjem aspektu (mjesec septembar). Istraživane sastojine razvijaju se na pedološkom supstratu tipa eutričnog kambisola, dok geološku podlogu čine fluvioglacialni nanosi. U vegetacionom optimumu ukupna pokrovnost vegetacije iznosi od 70 do 100%. Zajednice sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* rasprostranjene su na gradskom području Podgorice.



Figura 33. *Bothriochloa ischaemum* comm. na lokalitetu Dahna (foto: M. Stanišić-Vujačić)

U optimumu razvoja zajednice, dominantna vrste je *Andropogon ischaemum*, koja je ujedno i jedna od dijagnostičkih vrsta zajednice. Osim nje, kao dijagnostičke vrste izdvajaju se i *Chondrilla juncea* i *Calamintha nepeta*. Floristički sastav sastojina sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* odlikuje visok udio vrsta karakterističnih za ruderalne klase *Artemisietea vulgaris* (*Daucus guttatus*, *Centaurea solstitialis*, *Salvia verbenaca*, *Cichorium intybus*, i dr.), *Chenopodietea* (*Avena barbata*, *Berteroa mutabilis*, *Dasypyrum villosum* dr.),

Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris (*Cynodon dactylon*, *Chamaesyce maculata*, *Diploaxis tenuifolia*, *Eragrostis minor* i dr.), i *Papaveretea rhoeadis* (*Sonchus oleraceus*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia helioscopia*, i dr.). Nasuprot tome, karakteristične vrste reda *Scorzoneretalia villosae* i klase *Festuco-Brometea* su zastupljenje sa mnogo manjim udjelom. Ovakav floristički sastav ukazuje na veoma izražen antropogeni uticaj na istraživane sastojine. Prisustvo vrsta karakterističnih za klase *Poetea bulbosae* (*Plantago lanceolata*, *Scilla autumnalis*, *Bellis perennis* i dr.) i *Stipo-Trachynietea distachyae* (*Filago vulgaris*, *Cleistogenes serotina*, *Plantago bellardii*, i dr.) ukazuje na mediteranski karakter ove zajednice.

5.4.10 Sintaksonomija sveze *Scorzonerion villosae* na jugozapadnom Balkanu

Zajednice sveze *Scorzonerion villosae* rasprostranjenje su u submediteranskom i mediteransko-montanom području (Horvatić 1963, Trinajstić 2008). Uglavnom se razvijaju na dubokim, smeđim zemljištima, i po pravilu bez kamenite komponente (Trinajstić 2008). Stoga imaju značaj pravih livada košanica, ali se dijelom iskorišćavaju i kao pašnjaci (Horvatić 1963, Trinajstić 2008). Na području Hrvatske ovi suvi travnjaci su intezivno istraživani (Horvat 1962, 1963, 1975, Trinajstić 1965, 2008, Trinajstić & Šugar 1972). U submediteranskom dijelu Crne Gore sveza *Scorzonerion villosae* zastupljena je sa sa dvije asocijacije *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae* ass. nova i *Armerio canescenti-Festucetum illyricae*. Asocijacija *Armerio canescenti-Festucetum illyricae* zastupljena je sa dvije subasocijacije –*typicum* i –*chrysopogonetsum grylli*.

Za potrebe komparativne analize, čiji su rezultati prikazani na MNDS grafiku (Fig. 35) i u sinoptičkoj tabeli (Prilog 18) koristili smo snimke dostupne u vegetacijskoj bazi Hrvatske (EU-HR-002). Hierarhijskom klasifikacijom (neobjavljeno) dobili smo dendrogram sa 9 klastera. Klaster 1 obuhvata snimke koji odgovaraju zajednici sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* submediteranskom dijelu Crne Gore. Klaster 2 odgovara zajednici *Andropogoni-Diplachnetum serotinae* sa područja Hrvatske. Novoopisana zajednica *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae* iz submediteranskog dijela Crne Gore predstavljena u sinoptičkoj tabeli klasterom 3. Klasteri 4, 5 i 6 odgovaraju zajednici *Armerio canescenti-Festucetum illyricae*, pri čemu klasteri 4 i 5 predstavljaju subasocijacije zabilježene u submediteranskom dijelu Crne Gore, dok klaster 6 odgovara sastojinama sa područja Hrvatske. Fitocenološki snimci u okviru klastera 7 odgovaraju zajednici *Festucetum illyricae-valesiaceae*, dok je

klasterom 8 predstavljena zajednica *Chrysopogoni-Euphorbietum nicaensis*. Obje zajednice zabilježene su na području Hrvatske. Posljednji, klaster 9, odgovara fitocenološkim snimcima zajednice *Andropogoni-Diplachnetum serotinae* sa područja Hrvatske.

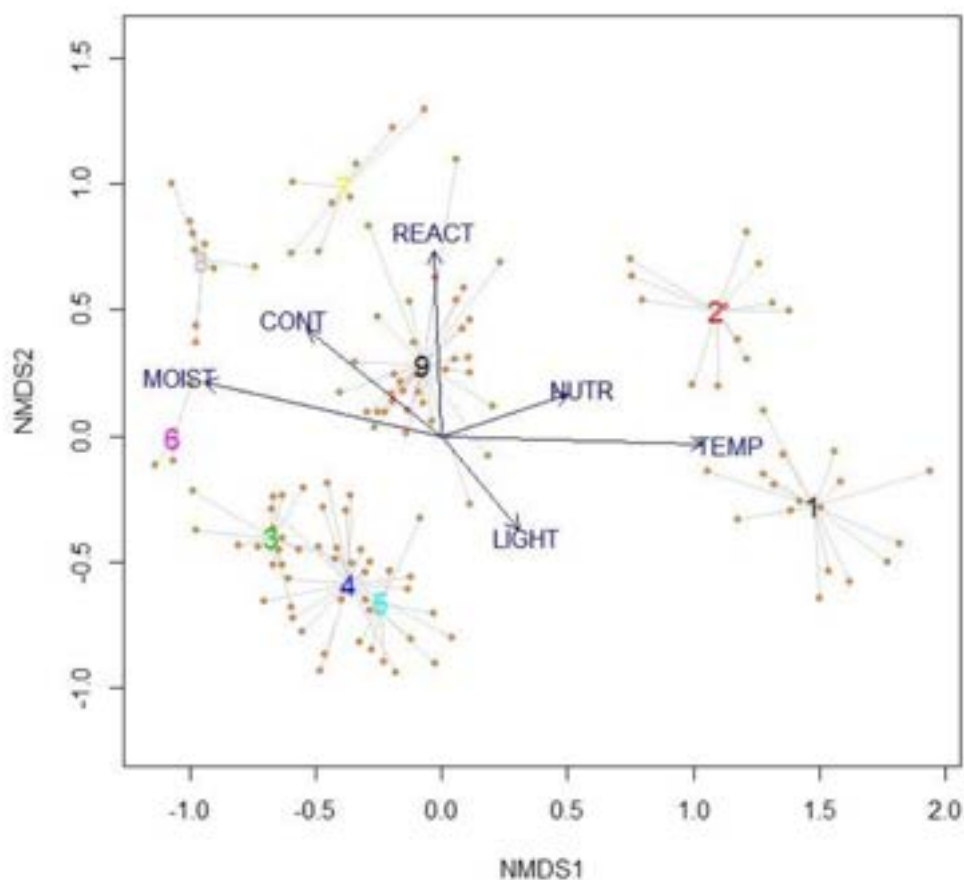


Figura 34. Ordinaciona analiza sveze *Scorzonerion villosae* na Balkanskom poluostrvu. Klaster 1: *Andropogon ischaemum* comm. (originalni snimci); Klaster 2: *Andropogoni-Diplachnetum serotinae* (EU-HR-002); Klaster 3: *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae* (originalni snimci), Klaster 4: *Armerio canescenti-Festcetum illyrica*e subass. *typicum* (originalni snimci), Klaster 5: *Armerio canescenti-Festcetum illyrica*e subass. *chrysopogonetosum grylli* (originalni snimci), Klaster 6: *Armerio canescenti-Festcetum illyrica*e (EU-HR-002), Klaster 7: *Festcetum illyrica*e-*valesiaceae* (EU-HR-002), Klaster 8:

Chrysopogoni-Euphorbietum nicaeensis (EU-HR-002), Klaster 9: *Andropogoni-Diplachnetum serotinae* (EU-HR-002).

U okviru komparativne analize zajednica (Fig. 35) sveze *Scorzonerion villosae* uporedili smo i zajednice sa dominacijom vrste *Andropogon ischaemum*, imajući u vidu da su one od strane autora iz Hrvatske klasifikovane u svezu *Scorzonerion villosae*. Međutim, statističke analize ukazale su na nedostatak dobrih karakterističnih vrsta za ovu zajednicu, dok dominiraju vrste karakteristične za više sintaksonomske kategorije, kao i vrste sa širokom ekološkom nišom. Uzimajući u obzir florističke i ekološke karakteristike sastojina sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum*, kao i evidentan antropogeni uticaj u submediteranskom dijelu Crne Gore, za sada smo naše sastojine klasifikovali samo na nivou klase. U poređenju sa zajednicama iz Hrvatske, sastojine iz submediteranskog dijela Crne Gore karakteriše prisustvo mnogobrojnih vrsta karakterističnih za ruderalne i antropogene klase (*Artemisietea*, *Chenopodietaea*, *Digitario sanguinalis-Eragrostietaea minoris*, *Papaveretea rhoedis*), što je posljedica izraženog antropogenog uticaja na ovaj tip vegetacije koji je rasprostranjen na gradskom području Podgorice. Mediteranski karakter ovih zajednica ogleda se kroz prisustvo velikog broja terofita, kao i vrsta karakterističnih za klase *Stipo-Trachynietea distachyae* i *Poetea bulbosae*. Floristički sastav odlikuje i prisustvo karakterističnih vrsta za klasu *Festuco-Brometea*, međutim, evidentan je nizak udio vrsta karakterističnih za red *Scorzoneretalia villosae*, kao i nedostatak vrsta karakterističnih za svezu *Scorzonerion villosae*. Rezultati naše hijerarhijske klaster analize (nije objavljeno) ukazali su na razlike sa asocijacijom *Andropogoni-Diplachnetum serotinae* koja je opisana na području Hrvatske. Na području Hrvatske zajednice sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* razvijaju se na dubokim, smeđim zemljištima (Trinajstić 1965). U sinoptičkoj tabeli (Tabela xx) se zapaža da su se snimci ove zajednice grupisali u dva klastera (2 i 9) između kojih postoje značajne razlike u florističkom sastavu. Takođe, obje zajednice se jasno razlikuju od sastojina sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* u submediteranskom dijelu Crne Gore. Sastojine opisane na području Hrvatske karakteriše značajno veći udio vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* u odnosu na crnogorske sastojine, pa je njihova sistematska pripadnost jasnija (Trinajstić 1965). Asocijaciju *Andropogoni-Diplachnetum serotinae* predstavljenu klasterom 2 karakteriše dominacija vrsta *Bothriochloa ischaemum* i *Cleistogenes serotina*. Osim njih, ove sastojine karakteriše i prisustvo vrsta *Satureja montana*, *Helichrysum italicum*, *Cephalaria leucantha* i *Onosma javorkae*. Ovakav floristički sastav ukazuje na kamenjarsko-pašnjački karakter ove zajednice i

približava ih svezi *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*. Prema Trinajstić (1965) ovakve sastojine, siromašnijeg florističkog sastava, razvijaju se na zapuštenim obradivim površinama, a razvijaju se iz asocijacije *Helichryso-Inuletum viscosae*. Nasuprot njima, sastojine asocijacije *Andropogoni-Diplachnetum serotinae* u okviru klastera 9 karakteriše značajno manja prezentnost vrste *Andropogon ischaemum*, a dominiraju vrste *Bromus erectus* agg., *Festuca valesiaca* agg., *Plantago media*, *Anthoxantum odoratum*, *Poa bulbosa* i dr., pa ove sastojine imaju karakter livada košanica. Za precizan sintaksonomski položaj zajednica sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* neophodna su detaljna fitocenološka istraživanja, u kojima će se obuhvatiti svi fenološki aspekti ove zajednice. Naime, imajući u vidu da vrsta *Bothriochloa ischaemum* maksimum svog razvića dostiže u jesenjem aspektu, tako su i fitocenološka istraživanja u submediteranskom dijelu Crne Gore do sada rađena samo u ovom aspektu.

U submediteranskom dijelu Crne Gore opisana je nova zajednica u okviru sveze *Scorzonerion villosae, Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae*. Ova asocijacija predstavlja pašnjačku zajednicu koja se razvija na dubljem i kvalitetnijem zemljištu. Na istraživanom području, u zavisnosti od debljine pedološkog pokrivača i udjela kamenite komponente, smjenjuje se sa zajednicom *Saturejo-Edraianthetum*, koja se razvija na skeletnom zemljištu sa veoma slabo razvijenim pedološkim pokrivačem. Posmatrajući floristički sastav ove zajednice, jasno se uočavaju razlike u odnosu na ostale zajednice sveze *Scorzonerion villosae* čije smo fitocenološke snimke koristili u komparativnoj analizi. U florističkom sastavu asocijacije *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae* dominira vrsta *Agrostis castellana*, a osim nje i vrste *Gladiolus palustris*, *Filipendula vulgaris*, *Carex caryophyllea*, *Koeleria pyramidata*, *Hieracium bauhini*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Bromus erectus* agg. i *Festuca valesiaca* agg. Imajući u vidu da se ova asocijacija smjenjuje sa asocijacijom *Saturejo-Edraianthetum*, u njoj su mjestimično prisutne vrste *Globularia cordifolia*, *Carex humilis*, *Genista sericea*, *Vincetoxicum huteri*, *Anthericum liliago*, koje su karakteristične za svezu *Satureion subspicatae*.

Armerio canescenti-Festucetum illyricae je još jedna asocijacija u okviru sveze *Scorzonerion villosae* zabilježena u submediteranskom dijelu Crne Gore. Na istraživanom području zastupljena je sa dvije subasocijacije –*typicum* i –*chrysopogonetosum grylli*. Ova asocijacija opisana je na području planine Dinare u Hrvatskoj (Trinajstić & Šugar 1972, Trinajstić 2008), gdje je zastupljena duž kraških polja i ponikava. Razvija se na dubokim, smeđim zemljištima (Trinajstić 2008). Komparativnom analizom potvrđena je sličnost crnogorskih i hrvatskih sastojina, međim, asocijacija iz Hrvatske zastupljena je samo sa tri fitocenološka snimka u

vegetacijskoj bazi (EU-HR-002). U florističkom sastvu dominiraju vrste iz *Festuca valesiaca* agg. kao i vrsta *Armeria canescens*. U crnogorskim sastojinama prezentnost vrste *Armeria canescens* je manja u slučaju subasocijacije –*typicum*, dok je u slučaju subasocijacije –*chrysopogonetosum grylli* vrsta u potpunosti odsutna.

Na području Hrvatske zabilježene su i asocijacije *Festucetum illyricae-valesiaceae* i *Euphorbia nicaeensis-Chrysopogonetum* koje smo koristili u komparativnoj analizi (Fig. 35). Na osnovu hijerarhijske klaster analize i ordinarne analize utvrdili smo da ove zajednice nemaju sličnost za zajednicama zabilježenim u submediteranskom dijelu Crne Gore.

Asocijacija *Festucetum illyricae-valesiaceae* predstavlja posebnu pašnjačku zajednicu sa dominacijom vrsta *Festuca valesiaca* agg. Prema Trinajstić (2008) ova zajednica povezuje submediteranski red *Scorzoneretalia villosae* sa panonskim redom *Fesucetalia valesiaceae*. Vrste kao što su *Potentilla tommasiniana*, *Carduus acanthoides*, *Lolium perenne*, *Leontodon autumnalis* diferenciraju ovu asocijaciju od ostalih asocijacija sveze *Scorzonerion villosae*.

Asocijacija *Euphorbia nicaeensis-Chrysopogonetum* predstavlja travnjačku zajednicu razvijenu na flišnim podlogama (Trinajstić 2008). Najčešće se koristi kao pašnjak. Dominacija vrste *Chrysopogon gryllus* u florističkom sastavu, kao i prisustvo vrsta *Euphorbia nicaeensis*, *Filago lutescens*, *Edraianthus tenuifolius*, *Shoenus nigricans*, i dr., jasno odvaja ovu asocijaciju od ostalih asocijacija iz submediteranskog područja Crne Gore i Hrvatske.

5.5 Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase *Poetea bulbosae*

U submediteranskom dijelu Crne Gore klasa *Poetea bulbosae* zastupljena je sa dvije asocijacije: *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae* i *Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae* (Fig. 37, Fig. 39). Navedene asocijacije klasifikovali smo u svezu *Romuleion* i red *Poetalia bulbosae*. Asocijacija *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae* je na dendrogramu hijerarhijske klaster analize vegetacije travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore (Fig. 4) predstavljena klasterom 11, koga čini 12 fitocenoloških snimaka sa ukupno 216 taksona (Prilog 10). Asocijacija *Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae* predstavljena je klasterom 15, koga čine 22 fitocenološka snimka sa ukupno 160 taksona (Prilog 11).

5.5.1 *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae* Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023

Dijagnostičke vrste: *Bothriochloa ischaemum*, *Crepis sancta*, *Romulea bulbocodium*, *Romulea linaresii* ssp. *graeca*, *Tordylium apulum*

Konstantne vrste: *Avena barbata*, *Festuca rupicola*, *Plantago lanceolata*, *Poa bulbosa*, *Ranunculus millefoliatus*, *Salvia officinalis*, *Trifolium subterraneum*

Dominantne vrste: *Bothriochloa ischaemum*



Figura 35. Rasprostranjenje asocijacije *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae*

Asocijacija *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae* (Fig. 37) predstavlja pašnjačku zajednicu koja je rasprostranjena na humovima na području Zetske ravnice (Malo Brdo, Dajbabska gora, Kakaricka gora, Ljubović) u visinskoj zoni od 43 do 151 m.n.v. Obuhvata sastojine koje se razvijaju na kamenitim i stjenovitim padinama, uglavnom južne i zapadne ekspozicije. Pedološki supstrat je predstavljen plitkom crvenicom "terra rosa". Ukupna pokrovnost vegetacije kreće se od 65 – 100% u kasnoproljećnom aspektu, dok pokrovnost stijena i kamenja iznosi do 50%.



Figura 36. Asocijacija *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae* na lokalitetu Dajbabe (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Ova zajednica razvijena je u dva jasno odvojena fenološka aspekta. Tokom kasne zime, u florističkom sastavu dominiraju geofite (*Romulea bulbocodium*, *Romulea linaresii* ssp. *graeca*, *Ornithogalum exscapum*, *Anemone hortensis*), dok u proljećnjem aspektu dominiraju *Bothriochloa ischaemum* i terofite (*Bupleurum veronense*, *Arenaria leptoclados*, *Crepis neglecta*, *Crepis sancta*, *Linaria pelisseriana*). Istraživanu zajednicu odlikuje prisustvo karakterističnih vrste sveze *Romuleion* (*Romulea linaresii* ssp. *graeca*, *Hedypnois cretica*, *Hypochaeris cretensis*) i klase *Poetea bulbosae* (*Poa bulbosa*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium subterraneum*) (**Prilog 10**). Zbog ekoloških uslova koji dominiraju na ovim otvorenim, kamenitim i sušnim staništima, zajednicu *Romuleo bulbocodii-Poetum*

bulbosae karakteriše prisustvo brojnih vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea*, kao što su: *Festuca stricta* subsp. *sulcata*, *Salvia officinalis*, *Stipa eriocalis*, *Bromus pannonicus*, *Ranunculus millefoliatus*, *Bothriochloa ischaemum*, itd. (Prilog 10). Ovakav floristički sastav asocijacije ukazuje na prelazan karakter ka asocijaciji *Stipo-Salvietum officinalis*. Sastojine ove asocijacije razvijaju se na skeletnom zemljištu, na otvorenim djelovima termofilnih šikara, gdje je prisutna ispaša.

5.5.2 *Ornithogalo exscapii*-*Poetum bulbosae* Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023

Dijagnostičke vrste: *Bothriochloa ischaemum*, *Daucus guttatus*, *Erodium cicutarium*, *Ornithogalum exscapum*, *Plantago bellardii*, *Poa bulbosa*, *Romulea linairesii* ssp. *graeca*

Konstantne vrste: *Aegilops geniculata*, *Aira elegantissima*, *Anthoxanthum odoratum*, *Avena barbata*, *Convolvulus cantabrica*, *Crepis foetida*, *Crepis neglecta*, *Crepis sancta*, *Eryngium amethystinum*, *Galium divaricatum*, *Parentucellia latifolia*, *Petrorhagia saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Psilurus incurvus*, *Sideritis romana* ssp. *purpurea*, *Teucrium polium*, *Trifolium subterraneum*, *Viola kitaibeliana*, *Vulpia ciliata*

Dominantne vrste: *Bothriochloa ischaemum*, *Plantago bellardii*, *Poa bulbosa*



Figura 37. Rasprostranjenje asocijacije *Ornithogalo exscapii*-*Poetum bulbosae*

Asocijacija *Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae* (Fig. 38) rasprostranjena je na ravničarskim terenima Čemovskog polja, gdje je pedološki supstrat predstavljen eutričnim kambisolom, a geološku podlogu čine glaciofluvijalni sediment. Ukupna pokrovnost vegetacije se kreće od 60 – 100%, dok je udio kamene komponente veoma nizak, često manji od 5%.



Figura 38. Asocijacija *Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae* na lokalitetu Čemovsko polje (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Isto kao i zajednicu *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae*, asocijaciju *Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae* (Fig. 39) karakterišu dva jasno odvojena fenološka aspekta. Tokom kasne zime takođe dominiraju geofite (*Romulea bulbocodium*, *Romulea linairesii* ssp. *graeca*, *Ornithogalum exscapum*, *Anemone hortensis*). Na razvoj i distribuciju ove zajednice u najvećoj mjeri utiču agropastoralne aktivnosti (intezivna ispaša, gaženje, uticaj fecesa). Upravo zbog toga, veličina ploha ove zajednice, kao i floristički sastav variraju u odnosu na intezitet agropastoralnih aktivnosti. Sastojine koje zauzimaju veće površine su pod uticajem intezivne

ispaše, a u kasno proljećnom aspektu dominantna je trava *Bothriochloa ischaemum*. Sastojine koje na Čemovskom polju zauzimaju male površine i ravnomjerno su raspoređene u formi ostrvaca, nalaze se pod inetzivnim uticajem gaženja i fecesa. Ove sastojine karakteriše visoka pokrovnost višegodišnje trave *Poa bulbosa*; osim nje u kasnoprohljećnom aspektu značajnu pokrovnost ima i trava *Bothriochloa ischaemum* (**Prilog 11**). Asocijaciju *Ornithogalo exscapii-Poeteum bulbosae* odlikuje prisustvo karakterističnih za svezu *Romuleion* (*Romulea linairesii* ssp. *graeca*, *Hedypnois cretica*) i klasu *Poetea bulbosae* (*Poa bulbosa*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium subterraneum*, itd.) (**Prilog 11**). Osim vrsta karakterističnih za klasu *Poetea bulbosae*, asocijaciju karakteriše i značajan udio terofita karakterističnih za jednogodišnje travnjake klasa *Stipo-Trachynietea distachyae* (*Polygala monspeliaca*, *Hippocrepis ciliata*, *Neostema apulum*) i *Helianthemetea guttatae* (*Helianthemum salicifolium*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Tuberaria guttata*, *Crepis neglecta*, itd.) (**Prilog 11**). Ovakav floristički sastav je posljedica klimatskih uslova u kojima je ova zajednica razvijena. Naime, ova asocijacija rasprostranjena je na nižim nadmorskim visinama, gdje su ljetnje suše izraženije. Permanentna intezivna ispaša i gaženje su evidentni kroz prisustvo značajnog broja ruderalnih vrsta (*Avena barbata*, *Aegilops* spp., *Ajuga chamaepitys*, *Anagallis arvensis*, *Bunias erucago*, itd.) (**Prilog 11**).

5.5.3 Sintaksonomija sveze *Romuleion* na Balkanskom poluostrvu

Sveza *Romuleion* obuhvata suve travnjake sa zoo-antropogenim porijeklom i rasprostranjenjem u Mediteranu. Zajednice ove sveze karakteriše dominacija vrste *Poa bulbosa* kao i prisustvo niskih višegodišnjih biljaka, terofita, a u kasnom zimskom aspektu i geofita (Oberdorfer 1954; Bolòs de et al. 1996; Čarni et al. 2014).

Na području Grčke (Oberdorfer 1954; Bolòs et al. 1996; Amanatidou 2005; Čarni et al. 2014) i Sjeverne Makedonije (Čarni et al. 2014) rađena su mnogobrojna istraživanja o sintaksonomskim i ekološkim karakteristikama travnjaka sveze *Romuleion*, što nije slučaj na zapadnom dijelu Balkanskog poluostrva. Do sada, sveza *Romuleion* klasifikovana je u različite vegetacijske klase. Oberdorfer (1954), Bolòs et al. (1996) i Amanatidou (2005) su je klasifikovali u klasu *Thero-Brachypodietea*, dok je Čarni et al. (2014) svrstavaju u klasu *Helianthemetea*. Takođe, Čarni et al. (2014) smatraju da postoji mogućnost da se ova sveza klasifikuje i u klasu *Poetea bulbosae*, imajući u vidu da su na taj način klasifikovani slični vegetacijski tipovi sa rasprostranjenjem u centralnom i zapadnom Mediteranu. Ranije, postojali

su i pokušaji da se sveza *Romuleion* klasifikuje u klasu *Saginetea maritimae* Rodwell et al. (2002) međutim, nedostatak halofita u florističkom sastavu ne podržava ovo stanovište. Nakon analiza travnjaka *Romuleion* sveze na području istočnog Mediterana, odlučili smo da ovu svezu klasifikujemo u klasu *Poetea bulbosae*, što je u skladu sa najnovijom klasifikacijom prema Mucina et al. (2016).

Do sada, klasa *Poetea bulbosae* se navodi za zapadni i centralni Mediteran. Iako postoje mnogobrojne klimatske i florističke razlike između zapadnog/centralnog i istočnog Mediterana (Čarni et al. 2014), zajednicama klase *Poetea bulbosae* je zajedničko da se razvijaju pod uticajem agropastoralnih aktivnosti. Zajednice klase *Poetea bulbosae* predstavljaju višegodišnje travnjake usko povezane sa zooantropogenim aktivnostima, dok su travnjaci klase *Helianthemetea* jednogodišnji i obično se razvijaju na slabo razvijenim, plitkim zemljišta, dok floristički sastav karakteriše odsustvo nitrofilnih vrsta (Galán de Mera et al. 2000). Suvih travnjaci klase *Poetea bulbosae* se karakterišu baš prisustvom vrsta koje adaptirane na stalno gaženje i uticaj fecesa (Galán de Mera et al. 2000; San Miguel 2008). U istočnom Mediteranu ove zajednice odlikuje prisustvo mnogobrojnih vrsta karakterističnih za klasu *Poetea bulbosae* (*Poa bulbosa*, *Romulea bulbocodium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Erodium cicutarium*, *Trifolium subterraneum*, *Leontodon tuberosus*, *Prunella laciniata*, *Trifolium nigrescens*, *Hypochaeris cretensis*, itd.). U Mediteranu, agropastoralne aktivnosti uslovljavaju supstituciju oligotrofnih zajednica klase *Helianthemetea guttati* ili ruderalnih klase *Papaveretea rhoeadis*, sa eutrofnim zajednicama klase *Poetea bulbosae* (Ladero et al. 1992; Galán de Mera et al. 2000). Kao rezultat intenzivne ispaše, gaženja i uticaja fecesa, nitrofilni karakter zajednica u istočnom Mediteranu se ogleda kroz prisustvo vrsta kao što su: *Avena barbata*, *Chondrilla juncea*, *Hordeum murinum*, *Dasypyrum villosum*, itd. Zajednice sveze *Romuleion* iz istočnog Mediterana, a posebno priobalnog dijela Grčke i Sjeverne Makedonije, odlikuju se značajnim udjelom vrsta karakterističnih za klase *Stipo-Trachynietea distachyae* i *Helianthemetea guttati*, što ukazuju na mediteranski karakter ovih zajednica. Visok udio terofita u florističkom sastavu suvih travnjaka sveze *Romuleion*, otežava njihovu klasifikaciju u više sintaksonomske kategorije.

Za potrebe uporedne analize (**Fig. 40, Prilog 19**) suvih travnjaka sveze *Romuleion* koristili smo sve dostupne literaturne izvore sa područja istočnog Mediterana. Iz analize je isključena sinoptička tabela objavljena u radu Oberdorfer (1954), ali je prikazana u sinoptičkoj tabeli (**Tab. 21**).

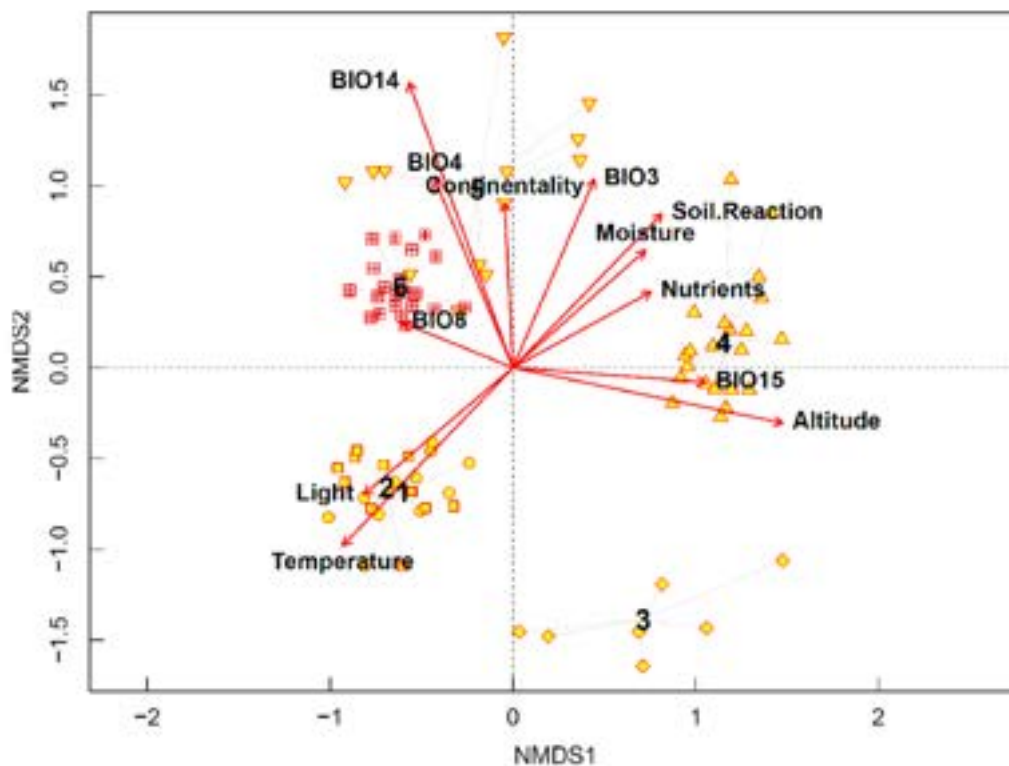


Figura 39. NMDS ordinacija suvih travnjaka sveze *Romuleion* u istočnom Mediteranu. Klsteri: 1. *Lagopo-Poetum bulbosae* (Čarni et al. 2014), 2. *Romuleo graecae-Poetum bulbosae* (Čarni et al. 2014), 3. *Airo elegantissimae-Trifolietum dalmatici* (Bolòs et al. 1996), 4. *Alyssum alyssoides-Poa bulbosa comm.* (Amanatidou 2005), 5. *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae* (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023), 6. *Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae* (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023).

Rezultati ordinacione NMDS analize (Fig. 40) ukazuju na podjelu zajednica sveze *Romuleion* na dvije grupe duž gradijenta za temperaturu, BIO 14 (količina padavina u najtoplijem mjesecu) i nadmorsku visinu. Prema Čarni et al. (2014), temperatura i sezonalnost padavina takođe predstavljaju najvažnije ekološke faktore koji uslovljavaju floristički sastav i distribuciju suvih travnjaka sveze *Romuleion*. Prvu grupu čine zajednice iz priobalnog dijela Grčke, Sjeverne Makedonije (Čarni et al. 2014) i Kefalonije (Bolòs et al. 1996) i nalaze se u donjem dijelu NMDS grafika, dok zajednice iz kontinentalnog dijela Grčke (Epir)

(Amanatidou 2005) i Crne Gore čine drugu grupu u gornjem dijelu NMDS grafika. Floristički sastav prve grupe zajednica karakteriše dominacija terofita, što ukazuje na perzistentne ljetnje suše i uticaj ispaše. Ove zajednice su najčešće razvijene na plitkim kamenitim supstratima između žbunastih formacija, koji se brzo kolonizuju jednogodišnjim biljkama (Bolòs et al. 1996; Sciandrello et al. 2013). Druga grupa zajednica iz kontinentalnog dijela Grčke i submediteranskog dijela Crne Gore ima hemikriptofitski karakter, što ukazuje na uticaj izmijenjene mediteranske klime sa povoljnijim rasporedom padavina. Iako se u radu Čarni et al. (2014) jasno diferenciraju asocijacije *Lagopo-Poetum bulbosae* i *Romuleo graecae-Poetum bulbosae* na osnovu klimatskih karakteristika i biološkog spektra, one ipak nisu u tolikoj mjeri različite kada se uzme u obzir poređenje sa svim do sada opisanim zajednicama sveze *Romuleion* na prostoru istočnog Mediterana.

Nadmorska visina predstavlja jedan od najvažnijih ekoloških faktora koji uslovljava floristički sastav i distribuciju suvih travnjaka sveze *Romuleion*. Zajednice razvijene na većim nadmorskim visinama (sa područja Kefalonije i Epira) grupisane se u desnom dijelu NMDS grafika, dok se zajednice razvijene u nizijskim djelovima Crne Gore, priobalnog dijela Grčke i Sjeverne Makedonije nalaze u lijevom dijelu NMDS grafika (Fig. 40). Čarni et al. (2014) smatraju da se zajednice sveze *Romulion* ne javljaju na višim nadmorskim visinama, međutim, još Oberdorfer (1954) navodi provizornu asocijaciju *Biareto-Poetum timolentis* prov. iz Grčke (Epir) na većim nadmorskim visinama. Takođe, zajednice iz Epira Amanatidou (2005) i Kefalonije Bolòs et al. (1996) razvijene su na višim nadmorskim pozicijama.

5.6 Fitocenološka diferencijacija i karakterizacija klastera u okviru klase *Helianthemetea guttati*

U submediteranskom dijelu Crne Gore klasa *Helianthemetea guttati* zastupljena je sa dvije asocijacije: *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* i *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* Fanelli 1998. Navedene asocijacije klasifikovali smo u svezu *Vulpio-Lotion* i red *Vulpietalia*. Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore (Fig. 4), ove asocijacije predstavljene su klasterima 9 i 10. Klaster 9 odgovara asocijaciji *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* i čini ga 28 fitocenoloških snimaka sa ukupno 131 taksonom. Klaster 10 predstavlja asocijaciju *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* i čini ga 7 fitocenoloških snimaka sa ukupno 124 taksona.

5.6.1 *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* ass. nova

Dijagnostičke vrste: *Avena barbata*, *Bromus hordeaceus*, *Bunias erucago*, *Calamintha nepeta*, *Calepina irregularis*, *Crepis sancta*, *Cynodon dactylon*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia helioscopia*, *Poa bulbosa*, *Sherardia arvensis*, *Tordylium apulum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium subterraneum*, *Vulpia ligustica*

Konstantne vrste: *Anthoxanthum odoratum*, *Arenaria leptoclados*, *Cerastium glomeratum*, *Crepis neglecta*, *Geranium molle*, *Medicago arabica*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium campestre*, *Veronica arvensis*

Dominantne vrste: *Arenaria leptoclados*, *Bromus hordeaceus*, *Bunias erucago*, *Crepis sancta*, *Poa bulbosa*, *Tordylium apulum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium subterraneum*, *Vulpia ligustica*

Asocijacija *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* predstavlja livade košanice koje se kose 1 ili 2 puta godišnje i razvijene su na nekadašnjim obradivim zemljištima bogatim nutrijentima. Istraživane sastojine (Fig. 42) razvijene su na pedološkoj podlozi tipa eutričnog kambisola, dok je geološka podloga predstavljena fluvio-glacijalnim nanosima. Rasprostranjena je na više lokaliteta na području Zetske ravnice (Ćemovsko polje, Lješkopolje, Momišičko polje, Dahna i Dajbabe) u visinskoj zoni od 25 do 73 m.n.v. (Fig. 41).



Figura 40. Rasprostranjenje asocijacije *Bunio erucagi-Vulpium ligusticae*

Asocijacija *Bunio erucagi-Vulpium ligusticae* (Fig. 42) je razvijena u dva fenološka aspekta; u ranoproljećnom aspektu dominiraju vrste *Bunias erucago*, *Calepina irregularis*, *Erodium cicutarium*, *Sherardia arvensis* i dr., dok u kasnoproljećnom aspektu dominaciju preuzima trava *Vulpia ligustica*. U kasnoproljećnom aspektu pokrovnost vegetacije iznosi od 70 do 100%.



Figura 41. Asocijacija *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* u ranoproljećnom aspektu na lokalitetu Dahna (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Kao dijagnostičke vrste asocijacije *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* izdvajaju se sljedeće vrste: *Avena barbata*, *Bromus hordeaceus*, *Bunias erucago*, *Calamintha nepeta*, *Calepina irregularis*, *Crepis sancta*, *Cynodon dactylon*, *Erodium cicutarium*, *Euphorbia helioscopia*, *Poa bulbosa*, *Sherardia arvensis*, *Tordylium apulum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium subterraneum* i *Vulpia ligustica* (**Prilog 12**). Vrste *Trifolium nigrescens* i *Trifolium subterraneum* predstavljaju transgresivne vrste karakteristične i za svezu *Vulpio-Lotion*. Istraživane sastojine se odlikuju prisustvom vrsta karakterističnih za svezu *Vulpio-Lotion* (*Silene gallica*, *Linaria pelisseriana*, *Aira elegantissima*, *Vulpia ciliata*, *Trifolium striatum*, *Trifolium stellatum*) i klasu *Helianthemetea guttati* (*Crepis neglecta*, *Cerastium brachypetalum*, *Aphanes arvensis*, *Anchusella cretica*, *Filago gallica*) (**Prilog 12**). Imajući u vidu da se ova zajednica razvija na nitrofilnim zemljištima, prisutne su brojne vrste karakteristične za korovske i ruderalne klase *Artemisietea* (*Cichorium intybus*, *Salvia*

verbenaca, *Malva sylvestris* i dr.), *Chenopodietea* (*Cerastium glomeratum*, *Capsella rubella*, *Medicago arabica*, *Berteroa mutabilis* i dr.), *Papaveretea rhoedis* (*Veronica arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Arabidopsis thaliana* i dr.) i *Sisymbrietea* (*Geranium molle*, *Hordeum murinum*, *Crepis foetida* i dr.). Uticaj redovnog košenja oslikava se kroz prisustvo vrsta karakterističnih za klasu *Molinio-Arrhenatheretea* (*Hypochaeris radicata*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus* i dr.) (**Prilog 12**).

5.6.2 *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* Fanelli 1998

Dijagnostičke vrste: *Avena barbata*, *Calamintha nepeta*, *Chondrilla juncea*, *Dasypyrum villosum*, *Hypericum perforatum*, *Tordylium apulum*, *Vicia villosa* ssp. *varia*

Konstantne vrste: *Bothriochloa ischaemum*, *Bunias erucago*, *Carthamus lanatus*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Linum trigynum*, *Plantago lanceolata*, *Poa bulbosa*, *Sherardia arvensis*, *Trifolium campestre*, *Vulpia ciliata*

Dominantne vrste: *Avena barbata*, *Bothriochloa ischaemum*, *Dasypyrum villosum*, *Vicia glabrescens*

Asocijacija *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* rasprostranjena je na gradskom području Podgorice u visinskoj zoni od 28 do 42 m.n.v. (**Fig. 43**).



Figura 42. Rasprostranjenje asocijacije *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii*

Ovi suvi travnjaci (Fig. 44) se redovno kose i razvijeni su na pedološkom supstratu tipa eutričnog kambisola, dok geološku podlogu čine fluvioglacijalni sedimenti. U vegetacionom optimumu, početkom ljeta, pokrovnost vegetacije prilično varira i iznosi od 40 do 100%.



Figura 43. Asocijacija *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* na gradskom području Podgorice (foto: M. Stanišić-Vujačić)

Asocijaciju *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* karakteriše dominacija sljedećih vrsta: *Avena barbata*, *Bothriochloa ischaemum*, *Dasypyrum villosum* i *Vicia glabrescens*. Neke od njih (*Avena barbata*, *Dasypyrum villosum* i *Vicia glabrescens*) ujedno predstavljaju i dijagnostičke vrste asocijacije (**Prilog 13**). Takođe, kao dijagnostičke vrste izdvajaju se i sljedeće: *Calamintha nepeta*, *Chondrilla juncea*, *Hypericum perforatum* i *Tordylium apulum*. Istraživane sastojine odlikuje prisustvo vrsta karakterističnih za svezu *Vulpio-Lotion* (*Vulpia ciliata*, *Lotus angustissimus*, *Trifolium nigrescens*, *Linaria pelisseriana*, i dr.) i klasu *Helianthemetea guttati* (*Crepis neglecta*, *Linum trigynum*, *Filago gallica*, *Tuberaria guttata* i dr.) (**Prilog 13**). Osim ovih vrsta, floristički sastav asocijacije *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* odlikuje prisustvo brojnih vrsta karakterističnih za ruderalne klase (*Artemisietea*, *Chenopodietea*, *Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris*, *Papaveretea rhoedis*, *Sisymbrietea*) (**Prilog 13**).

5.6.3 Sintaksonomija sveze *Vulpio-Lotion* na jugozapadnom Balkanu i Apeninskom poluostrvu

Sveza *Vulpio-Lotion* obuhvata travnjačke terofitske zajednice (Trinajstić 2008), koje su duž Hrvatskog primorja rasprostranjene u eumediteranskoj i stenomediteranskoj vegetacijskoj zoni (Horvatić 1963, Trinajstić 1965). U Crnoj Gori, osim u primorskoj regiji (Blečić & Lakušić 1976), rasprostranjene su i u submediteranskoj zoni (Bešić 1978). Zajednice ove sveze razvijaju se na manje-više pjeskovitim ili glinastim zemljištima, koja su po pravilu dekalcirana i tokom sušnog perioda godine veoma tvrda (Horvatić 1963, Trinajstić 2008). U florističkom sastavu dominiraju terofite, među kojima su najbrojniji pripadnici porodica *Fabaceae* i *Poaceae* (Trinajstić 2008).

Prema aktuelnoj hijerarhijskoj klasifikaciji (Mucina et al. 2016) sveza *Vulpio-Lotion* obuhvata efemerne terofitske travnjaka razvijene na dekalciranoj crvenici i klasifikovana je u red *Vulpietalia* i klasu *Helianthemetea guttati*. Prema Horvatić (1963) zajednice ove sveze u istočnojadranskom primorju zamjenjuju zapadnomediteranski red *Helianthemetalia guttati*, sa kojim u pogledu florističkog sastava imaju određene sličnosti. Horvatić (1963) i Trinajstić (2008) klasifikovali su ovu svezu u red *Cymbopogo-Brachypodietalia*, koji je prema aktuelnoj klasifikaciji podređen klasi *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* (Mucina et al. 2016).

Mucina et al. (2016) sugerišu i detaljnije utvrđivanje sintaksonomskih odnosa između sveza *Vulpio-Lotion* i *Psammo-Vulpion*, koja se razvija na pješćanim dinama u priobalnim područjima (Pignatti 1953). Za Crnogorsko primorje Blečić & Lakušić (1976) navode tri asocijacije (bez snimaka) koje klasifikuju u svezu *Vulpio-Lotion: Holoschoeno-Scabietosum albae, Laguro-Corynephorretum divaricate* i *Lupino-Laguretum ovati*. S obzirom da smo slične sastojine evidentirali na području Ulcinja tokom terenskih istraživanja (neobjavljeni podaci, Stešević et al. 2020), mišljenja smo da bi ove zajednice trebalo klasifikovati u svezu *Psammo-Vulpion* ili *Laguro-Vulpion* (Stešević et al. 2020).

Iako rijetke i lokalizovane, zajednice sveze *Vulpio-Lotion* su intenzivno istraživanje na području Hrvatske (Horvatić 1963, 1971, 1975, Trinajstić 1965, Hodak-Horvatić, Hečimović M. 1984), dok su u Crnoj Gori zabilježene na području Bjelopavličke ravnice (Bešić 1978). Najnovija terenska istraživanja u submediteranskom dijelu Crne Gore potvrdila su prisustvo asocijacije *Vulpio ligusticae-Dasympiretum villosii*, do sada poznate sa Apeninskog poluostrva, a takođe je opisana i nova asocijacija *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae*.

Za utvrđivanje preciznog sintaksonomskog položaja, kao i ekoloških i florističkih karakteristika odradili smo komparativnu analizu odabranih zajednica sveze *Vulpio-Lotium* sa područja Balkanskog (Horvatić 1963, Trinajstić 1965, Bešić 1978, Hodak-Horvatić 1975, Hećimović 1984) i Apeninskog poluostrva (Fanelli 1998). Rezultati komparativne analize prikazani su na ordinacionom grafiku i u sinoptičkoj tabeli (**Prilog 20, Figura 45**). Hijerarhijskom klaster analizom (nije objavljeno) dobijeno je 10 jasno floristički i ekološki definisanih klastera. Klasteri 1 i 2 odgovaraju asocijaciji *Chrysopogoni-Airetum capillaris* iz Crne Gore i Hrvatske. Asocijacija *Psiluro-Trifolietum cherleri* predstavljena je klasterom 3, dok klaster 4 odgovara asocijaciji *Ornithopodi-Vulpietum*. Asocijacije *Trifolio-Brachypodietum rupestris* i *Gastridio-Brachypodietum ramosi* predstavljene su klasterima 5, odnosno 6. Navedene asocijacije, koje odgovaraju klasterima 3 – 6, zabilježene su na području Hrvatske. Klaster 7 obuhvata fitocenološke snimke koji odgovaraju zajednici *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* iz submediteranskog dijela Crne Gore i Apeninskog poluostrva (područja grada Rima). Klaster 8 obuhvata jedan fitocenološki snimak asocijacije *Agrostetum maritimae arenosum*. Asocijacija *Haynaldio-Phleetum* predstavljena je klasterom 9. Fitocenološki snimci u okviru klastera 8 i 9 potiču sa područja Hrvatske. Klaster 10 odgovara novoopisanoj asocijaciji *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* ass. nova iz submediteranskog dijela Crne Gore.

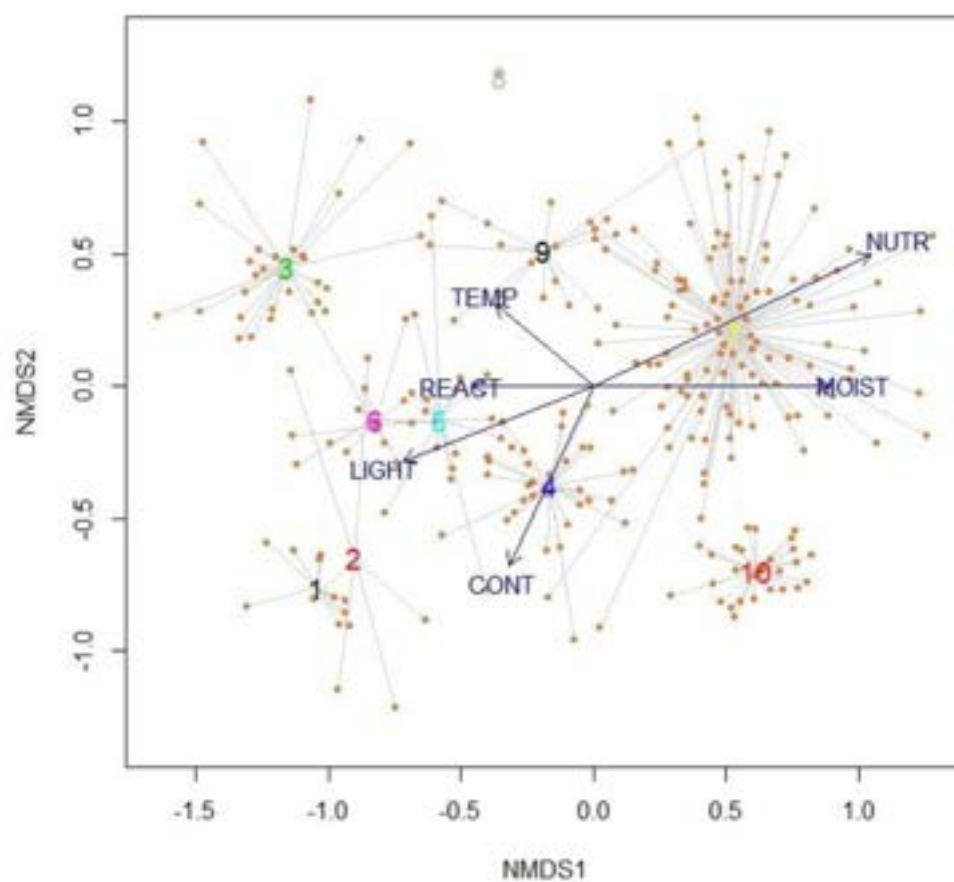


Figura 44. Ordinaciona analiza sveze *Vulpio-Lotion* na Balkanskom i Apeninskom poluostrvu. Klaster 1: *Chrysopogoni-Airetum capillaris* (Bešić 1978); Klaster 2: *Chrysopogoni-Airetum capillaris* (EU-HR-002, Horvatić 1963, Trinajstić 1965); Klaster 3: *Psiluro-Trifolietum cherleri* (EU-HR-002, Horvatić 1963); Klaster 4: *Ornithopodi-Vulpietum* (Hećimović 1984); Klaster 5: *Trifolio-Brachypodietum rupestris* (Hodak-Horvatić 1975); Klaster 6: *Gastridio-Brachypodietum ramosi* (Hećimović 1984); Klaster 7: *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii* (originalni snimci, Fanelli 1998); Klaster 8: *Agrostetum maritimae arenosum* (Horvatić 1963); Klaster 9: *Haynaldio-Phlectum* (EU-HR-002); Klaster 10: *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* ass. nova (originalni snimci).

Hijerarhijskom klaster analizom (nije objavljeno) i ordinationom analizom utvrđeno je da se novoopisana asocijacija *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* jasno razlikuje od ostalih asocijacija sveze *Vulpio-Lotion*. Ova terofitska zajednica razvijena je na dubokom eutričnom smeđem zemljištu, pretežno na napuštenim obradivim površinama i karakteriše je dominacija vrsta *Bunias erucago* i *Vulpia ligustica*. Analiziranjem florističkog sastava asocijacija u okviru sveze *Vulpio-Lotion*, zapažaju se mnogobrojne vrste karakteristične za asocijaciju *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae*, a koje su odsutne u ostalim asocijacijama ove sveze. U prvom redu to su mnogobrojne ranoprolječne vrste, kao npr. *Bunias erucago*, *Calepina irregularis*, *Arabidopsis thaliana*, *Erodium cicutarium*, *Cerastium glutinosum* i dr. Takođe, novoopisanu asocijaciju karakteriše prisustvo značajnog broja vrsta karakterističnih za ruderalne i antropogene klase (*Capsella rubella*, *Veronica persica*, *Vicia angustifolia*, *Scandix pecten-veneris*, *Hordeum murinum*, *Euphorbia helioscopia*, *Veronica arvensis*, i dr.), što ne iznenađuje, s obzirom da se asocijacija razvija na nekadašnjim obradivim površinama.

Asocijacija *Chrysopogoni-Airetum capillaris* jasno se razlikuje od asocijacije *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae* po dominaciji vrste *Chrysopogon gryllis*. Ova asocijacija zabilježena je na području južne Istre sa dvije subasocijacije – *typicum* i – *ericetosum* (Horvatić 1963), a javlja se i u Crnoj Gori, na području Bjelopavličke ravnice, gdje predstavlja livadsku zajednicu koja se redovno kosi, ali u odnosu na Hrvatske sastojine ima siromašniji floristički sastav (Bešić 1978). Takođe, ove zajednice odlikuje prisustvo mnogobrojnih vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* (*Bromus erectus*, *Filipendula vulgaris*, *Euphorbia cyparissias*, *Micromeria juliana* itd.). Asocijaciju *Ornithopodi-Vulpietum* odlikuje dominacija vrste *Ornithopus compressus*; pored nje i vrste kao što su *Lupinus lacrimensis*, *Lagoseris nemausensis* i *Gaudinia fragilis* (Horvatić 1963) koje nijesu prisutne u asocijaciji *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae*. Asocijacija *Psiluro-Trifolietum cherleri* razvija se na pjeskovitoj podlozi (Trinajstić 2008) i veoma je bogatog florističkog sastava. Dominantna vrsta je *Psilurus incurvus*, što ovu asocijaciju diferencira od ostalih iz sveze *Vulpio-Lotion*. Asocijacija *Trifolio-Brachypodietum rupestris* razvija se u humidnijim uslovima u odnosu na ostale asocijacije sveze *Vulpio-Lotion* i zastupljena je na području Dubrovnika i Pelješca (Trinajstić 2008). Floristički sastav se značajno razlikuje u odnosu na novoopisanu asocijaciju iz submediteranskog dijela Crne Gore. U florističkom sastavu dominiraju vrste *Brachypodium rupestre*, *Pimpinella peregrina* i *Trifolium echinatum*, koje u potpunosti odsustvuju iz asocijacije *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae*. Osim njih, Hodak-Horvatić (1975) kao diferencijalne vrste navodi vrste karakteristične za *Festuco-Brometea* klasu (*Thymus longicaulis*, *Andropogon ischaemum*,

Asperula longiflora, *Lathyrus megalanthus*, i dr.). Asocijacija *Gastridio-Brachypodietum retusi* također se značajno razlikuje od naše novoopisane subasocijacije. U florističkom sastavu ove asocijacije dominiraju vrste *Brachypodium retusi* i *Gastridium ventricosum* (Horvatić 1963), koje nijesu prisutne u asocijaciji *Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae*. Sa jednim fitocenološkim snimkom predstavljena je asocijacija *Agrostetum maritimae* koja je vrlo rijetka na području Hrvatske (Trinajstić 2008). Od ostalih zajednica sveze *Vulpio-Lotion* razlikuje se po dominaciji vrste *Agrostis maritima*.

U submediteranskom području Crne Gore evidentirali smo i asocijaciju *Vulpio ligusticae-Dasypletum villosii* koja je opisana u Italiji (područje Rima) (Fanelli 1998). Komparativnom analizom utvrđena je velika sličnost zajednica sa dominacijom vrste *Dasyphyrum villosum* u Crnoj Gori i Italiji (**Fig. 45**). Fanelli (1998) klasifikuju asocijaciju *Vulpio ligusticae-Dasypletum villosii* u red *Brometalia rubenti-tectorum*, koji je po aktuelnoj hijerarhijskoj klasifikaciji vegetacije Evrope (Mucina et al. 2016) uključen u klasu *Chenopodietea*. S obzirom da ovu asocijaciju karakteriše značajan udio vrsta sveze *Vulpio-Lotion*, smatrali smo da je ovu asocijaciju moguće svrstati u navedenu svezu. Zajednice sa dominacijom vrste *Dasyphyrum villosum* su često razvijaju u urbanim sredinama gdje se neredovno kose; također razvijaju se i na zapuštenim obradivim površinama. Odlikuje ih visok udio ruderalnih vrsta, kao npr. *Avena barbata*, *Sonchus asper*, *Anthemis arvensis*, *Verbascum sinuatum*, *Bromus hordeaceus*, *Convolvulus arvensis*, itd. Za razliku od sastojina u submediteranskom dijelu Crne Gore, italijanske sastojine karakteriše vrsta *Hordeum bulbosum*. Na području Hrvatske opisana je još jedna zajednica sa dominacijom vrste *Dasyphyrum villosum* – *Haynaldio-Phleetum*. U ovoj zajednici također je dominantna vrsta *Phleum subulatum*, što je odvaja od crnogorskih i italijanskih sastojina.

5.7. Vegetacija travnjaka u Crnoj Gori

5.7.1. Hijerarhijska klaster analiza i ordinaciona analiza vegetacije travnjaka u Crnoj Gori

U okviru statističke analize cjelokupne vegetacije travnjaka u Crnoj Gori obuhvaćeni su originalni fitocenološki snimci iz submediteranskog dijela Crne Gore, kao i svi fitocenološki snimci travnjačke vegetacije, dostupni u Vegetacijskoj bazi Crne Gore (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. submitted). Od ukupno 862 fitocenološka snimka, nakon ponovnog uzorkovanja, finalni dataset sa 676 fitocenoloških snimaka podvrgnut je hijerarhijskoj klaster analizi i ordinacionoj analizi, čiji su rezultati prikazani na dendrogramu (Fig. 46) i NMDS grafiku (Fig. 47).

Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize (Fig. 46) uočava se podjela na nivou 4 velike grupe fitocenoloških snimaka (A, B, C, D), a zatim u okviru njih na ukupno 40 manjih klastera.

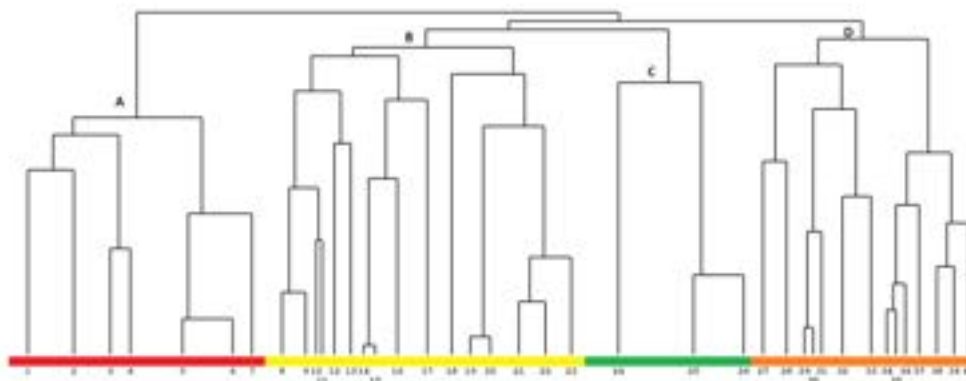


Figura 45. Hijerarhijska klaster analiza vegetacije travnjaka u Crnoj Gori. Grupa A: Klaster 1 – *Panicion serbicae*, Klaster 2 – *Bromion erecti*, *Campanulion albanicae*, Klaster 3 – *Panicion serbicae*, Klaster 4 – *Campanulion albanicae*, Klaster 5 – *Panicion serbicae*, Klaster 6 – *Arrhenatherion elatioris*, Klaster 7 – *Panicion serbicae*, Grupa B: Klaster 8, 9 – *Arrhenatherion elatioris*, Klaster 10 – *Trifolion resupinati*, Klaster 11 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, Klaster 12 – *Scorzonerion*

villosae, Klaster 13 – *Molinio-Hordeion secalini*, Klasteri 14, 15 – *Cymbopogono-Brachypodium ramosi*, Klaster 16 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, Klaster 17 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, *Vulpio-Lotion*, Klaster 18 – *Bothriochloa ischaemum* comm., Klaster 19 – *Vulpio-Lotion*, *Romuleion*, Klaster 20 – *Vulpio-Lotion*, Klaster 21 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, *Romuleion*, Klaster 22 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, Klaster 23 – *Romuleion*, Grupa C: Klaster 24 – *Satureion subspicatae*, Klaster 25 – *Scorzonerion villosae*, Klaster 26 – *Arrhenatherion elatioris*, Grupa D: Klaster 27 – *Satureion subspicatae*, Klaster 28 – *Festucion pungentis*, Klasteri 29-31 – *Campanulion albanicae*, Klasteri 32-34 – *Oxytropidion dinaricae*, Klasteri 35-40 – *Seslerion comosae*.

Prvu grupu A (klasteri 1 – 7) koja se odvaja na najvišem nivou klasifikacije dominantno čine zajednice klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Ova klasa predstavljena je fitocenološkim snimcima koji odgovaraju brdskim i planinskim livadskim zajednicama sveza *Arrhenatherion elatioris* i *Pancicion serbicae*, koje se javljaju na području Bjelasice (Lakušić 1966, 1968) i Hajle (Markišić 1978). Izuzetak su klasteri 2 i 4 koji odgovaraju svezama *Bromion erecti* (*Festuco-Brometea*) i *Campanulion albanicae* (*Juncetea trifidi*). Pojedine grupe snimaka u okviru ovih klastera sadrže elemente mezofilnih livada, što ih čini prelaznom varijantom između suvih travnjaka i mezofilnih livada gorskog pojasa sveze *Pancicion* (Lakušić 1966, Markišić 1978). Nadmorska visina, kao ekološki faktor, veoma je bitna za distribuciju zajednica sveze *Arrhenatherion* i *Pancicion*. Sa povećanjem nadmorske visine zajednice sveze *Arrhenatherion* se postepeno smjenjuju sa zajednicama sveze *Pancicion* (Lakušić 1966)..

Druga Grupa B (klasteri 8 – 23) predstavlja najheterogeniju grupu, sačinjenu od fitocenoloških snimaka iz u čak šest vegetacijskih klasa: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Poetea bulbosae* i *Helianthemetea guttati*. Iako je ova grupa veoma raznolika, zajedničko svim klasterima je da obuhvataju zajednice travnjaka razvijene na nižim nadmorskim visinama i na podlogama relativno bogatim hranljivim materijama (Fig. 47). I dok su zajednice prva tri klastera (8-10) pozicionirane u brdskom pojasu Lovćena, oni ostali su zastupljeni na

širem područje Zetsko-bjelopavličke ravnice, kao i okolini Budve (Černjavski et al. 1949, Adam et al. 1972, Bešić 1978, Petrović 2011, Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023).

Za razliku od zajednica sveze *Arrhenatherion elatioris* iz prvog klastera, dotične sa područja Lovčena odlikuje i značajan udio vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea*.

Na području Bjelopavličke ravnice klasa *Molinio-Arrhenatheretea* predstavljena je svezom *Molinio-Hordeion secalini* (Bešić 1978), a *Festuco-Brometea* sa svezama *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* (klasteri 11, 16, 17) i *Scorzonerion villosae* (klaster 12). Takođe, u okviru ove klase nalaze se i snimci zajednica sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* (klaster 18), koju za sada nijesmo klasifikovali u rang sveze i reda. U svezu *Scorzonerion villosae* svrstana je asocijacija *Danthonio-Erianthetum hostii* koja je i opisana na području Bjelopavličke ravnice (Bešić 1978). Uzimajući u obzir diferencijalne vrste, koje su karakteristične vrste klase *Molinio-Arrhenatheretea* (*Succisa pratensis*, *Orchis laxiflora*, *Holcus lanatus*, *Oenanthe silaifolia*, *Cynosurus cristatus*, i dr.) koje navodi Bešić (1978), kao i nedostatak karakterističnih vrsta sveze *Scorzonerion villosae*, mišljenja smo da klasifikacija u tu svezu nije opravdana. Naime, floristički sastav upućuje na vlažne livade sveze *Molinio-Hordeion secalini*. I Bešić (1978) u svom radu navodi da se radi o prelaznoj varijanti ka suvim travnjacima, koja sa razvija na dubljim glinastim zemljištima sa specifičnim hidrološkim režimom.

Klasu *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* čine zajednice sveze, *Cymbopogono-Brachypodium ramosi* (klasteri 14 i 15), zabilježene u okolini Budve (Adam et al. 1972), a klasa *Poetea bulbosae* zajednice sveze *Romuleion*, koja su tek nedavno dokumentovane na području Čemovskog polja i gradskog područja Podgorice (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023). Fitocenolški snimci koji odgovaraju svezi *Romuleion* grupisani u okviru više klastera (19, 21, 23). Ovakav način grupisanja posljedica je florističkog sastava asocijacije *Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae*, koju odlikuje značajan udio vrsta klase *Festuco-Brometea* (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023). Isti autori navode da ova asocijacija predstavlja prelaznu varijantu ka asocijaci *Stipo-Salvietum officinalis*. Klasa *Helianthemetea guttati* zastupljena je sa svezom *Vulpio-Lotion* (klasteri 17, 19, 20). Ova sveza rasprostranjena je na području Bjelopavličke ravnice (Bešić 1978), Čemovskog polja i gradskog područja Podgorice.

Fitocenološki snimci klasa *Festuco-Brometea* i *Molinio-Arrhenatheretea* sa područja aridnih kraških polja u brdskom submediteranskom pojasu jasno su floristički i ekološki okarakterisani i su trećom Grupom C (klasteri 24-26) na dendrogramu izdvojeni kao treća grupa klastera: *Satureion subspicatae* (klaster 24) i *Scorzonerion villosae* (klaster 25) – FB i *Arrhenatherion elatioris* (klaster 26) - MA. Pozicija zajednice *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* i same sveze *Arrhenatherion elatioris* u okviru ove grupe klastera nije iznenađujuća, jer su sastojine iz submediteranskog dijela Crne Gore ustvari najsvulja varijanta ove zajednice. To potvrđuje i floristički sastav sa dominacijom vrsta karakterističnih za klasu *Festuco-Brometea* i Prelazan karakter ka travnjacima sveze *Scorzonerion villosae* (Fig. 46).

Posljednju Grupu D (klasteri klasteri 27-40) čine planinske rudine iznad gornje šumske granice razvijene na krečnjačkim (*Elyno-Seslerietea*), odnosno silikatnim (*Juncetea trifidi*) podlogama. Vegetacijska klasa *Elyno-Seslerietea* je zastupljena sa svezama *Festucion pungentis*, *Campanulion albanicae* i *Oxytropidion dinaricae*. Sveza *Festucion pungentis* obuhvata klaster 27 i 28, a zabilježena je na području planine Lovćen (Tomić 1964). U okviru klastera 27 nalaze se i fitocenološki snimci koji odgovaraju zajednici *Genisto-Globularietum bellidifoliae* koju Tomić (1964) originalno klasifikuje u svezu *Satureion subspicatae*, zbog prisustva termofilnih vrsta. Takođe, Tomić (1964) ističe da zajednica obiluje i planinskim vrstama karakterističnim za svezu *Festucion pungentis* (*Sesleria tenuifolia*, *Edraianthus graminifolius*, *Gentiana crispata*), pa se ova zajednica može smatrati prelaznom varijantom između sveza *Satureion subspicatae* i *Festucion pungentis*, odnosno klasa *Festuco-Brometea* i *Elyno-Seslerietea*. Sveza *Campanulion albanicae* predstavljena je klasterima 29-31, i zabilježena je na području Durmitora, Zeletina, Sjekirice (Lakušić 1968) i Bjelasice (Lakušić 1966). Lakušić (1966) je ovu svezu klasifikovao u klasu *Elyno-Seslerietea*, međutim prema najnovijoj hijerarhijskoj klasifikaciji vegetacije Evrope (Mucina et al. 2016), ona je uključena u klasu *Juncetea trifidi*. Zajednice ove sveze razvijaju se na krečnjačkoj podlozi sa dobro razvijenim i zakiseljenim pedološkim supstratom u gornjim slojevima. Posljedica toga je prisustvo i bazofilnih i acidofilnih vrsta u florističkom sastavu, iako znatno preovlađuju neutralno-bazofilni elementi, dok su acidofilni elementi sekundarnog porijekla. Osim toga, ovu svezu karakteriše i značajan udio mezofilnih elemenata što ih približava zajednicama sveze *Panicion serbicae* (Lakušić 1966). Uzimajući u obzir rezultate naše hijerarhijske

klaster analize i ordinacione analize, smatramo da svezu *Campanulion albanicae* treba klasifikovati u klasu *Elyno-Seslerietea*, što je u skladu sa Lakušić (1966). Svezu *Oxytropidion dinaricae* čine klasteri 32, 33 i 34. Njene zajednice su zabilježene na prostoru Durmitora, Komova, Prokletija (Lakušić 1968) i Bjelasice (1966). Klasa *Juncetea trifidi* zastupljena je sa jednom svezom, *Seslerion comosae*. Na dendrogramu hijerarhijske klaster analize predstavljena je klasterima 35-40. Zajednice ove sveze dokumentovane su na području Durmitora (Lakušić 1968) i Bjelasice (1966).

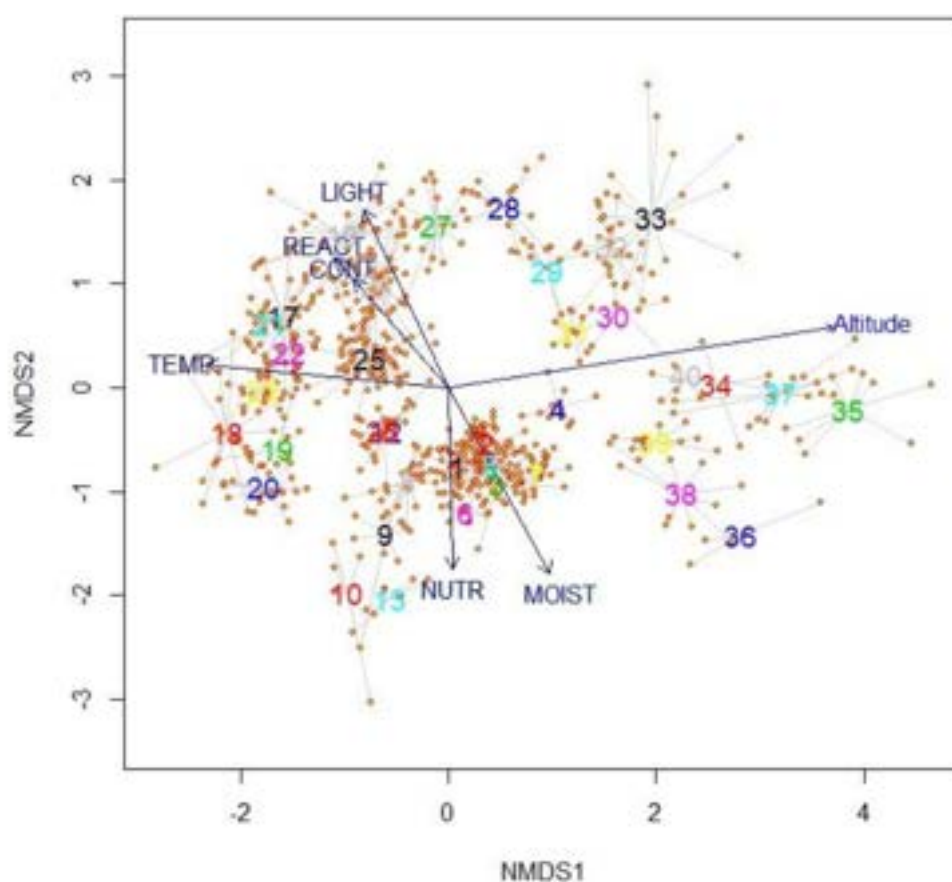


Figura 46: Hijerarhijska klaster analiza vegetacije travnjaka u Crnoj Gori. Grupa A: Klaster 1 – *Panicion serbicae*, Klaster 2 – *Bromion erecti*, *Campanulion albanicae*,

Klaster 3 – *Panicion serbicae*, Klaster 4 – *Campanulion albanicae*, Klaster 5 – *Panicion serbicae*, Klaster 6 – *Arrhenatherion elatioris*, Klaster 7 – *Panicion serbicae*, Grupa B: Klaster 8, 9 – *Arrhenatherion elatioris*, Klaster 10 – *Trifolion resupinati*, Klaster 11 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, Klaster 12 – *Scorzonerion villosae*, Klaster 13 – *Molinio-Hordeion secalini*, Klasteri 14, 15 – *Cymbopogono-Brachypodium ramosi*, Klaster 16 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, Klaster 17 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, *Vulpio-Lotion*, Klaster 18 – *Bothriochloa ischaemum* comm., Klaster 19 – *Vulpio-Lotion*, *Romuleion*, Klaster 20 – *Vulpio-Lotion*, Klaster 21 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, *Romuleion*, Klaster 22 – *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis*, Klaster 23 – *Romuleion*, Grupa C: Klaster 24 – *Satureion subspicatae*, Klaster 25 – *Scorzonerion villosae*, Klaster 26 – *Arrhenatherion elatioris*, Grupa D: Klaster 27 – *Satureion subspicatae*, Klaster 28 – *Festucion pungentis*, Klasteri 29-31 – *Campanulion albanicae*, Klasteri 32-34 – *Oxytropidion dinaricae*, Klasteri 35-40 – *Seslerion comosae*.

Ordinaciona analiza vegetacija travnjaka u Crnoj Gori (Fig. 47) u najvećoj mjeri potvrđuje rezultate dobijene hijerarhijskom klaster analizom. Na NMDS grafiku jasno se uočava da je nadmorska visina najznačajniji ekološki faktor koji utiče na distribuciju zajednica travnjačke vegetacije i utječe na klasifikaciju u 4 glavne grupe klastera. Na lijevom dijelu NMDS grafika grupisane su zajednice koje se dominantno razvijaju u nizijskim djelovima Zetsko-Bjelopavličke ravnice (klasteri 8-23), kao i na području aridnih kraških polja. Centralnu poziciju na NMDS grafiku zauzimaju mezofilne livade brdskog i planinskog pojasa na području Bjelasice i Hajle (klasteri 1-7), dok su planinske rudine na krečnjačkim i silikatnim podlogama iznad gornje šumske granice (klasteri 27-40) pozicionirane su desnoj strani NMDS grafika. Takođe, i temperatura kao ekološki faktor ima značajan uticaj na rasprostranjenje vegetacije travnjaka. Na NMDS grafiku uočava se da su najtermofilnije zajednice travnjaka rasprostranjanje na području Čemovskog polja i gradskog područja Podgorice i obuhvataju zajednice klasa *Festuco-Brometea*, *Helianthemetea guttati* i *Poetaea bulbosae* (klasteri 17-22). Nasuprot njima su planinski travnjaci klasa *Elyno-Seslerieta* i *Juncetea trifidi*. Količina hranjivih materija i vlažnost su veoma bitni ekološki faktori koji utiču na distribuciju travnjačke vegetacije u Crnoj Gori. Na NMDS grafiku uočava se razdvajanje klastera u odnosu na drugu NMDS

osu. U donjoj polovini grafika grupisane su zajednica sveza *Panicion* i *Arrhenatherion* (grupa A), koje obuhvataju mezofilne livade u palninskom i brdskom pojasu i karakteriše ih visoka količina hranjivih materija i vlažnosti u zemljištu. Takođe, u ovom dijelu grafika nalaze se i zajednice sveze *Trifolion resupinati* i *Molinio-Hordeion secalini* iz submediteranskog dijela Crne Gore (klasteri 10 i 13). Nasuprot njima su, u gornjem lijevom dijelu grafika grupisani klasteri koji odgovaraju klasi *Festuco-Brometea* sa područja kraških polja. Ova grupa klastera (24-26) predstavlja najaridnije travnjačke zajednice. U okviru grupe D (klasteri 27-40) uočva se razdvajanje u odnosu na gradijent vlažnosti i količine hranjivih materija u zemljištu. U donjem desnom dijelu grafika nalaze se klasteri koji odgovaraju klasi *Juncetea trifidi*, dok su nasuprot njima zajednice klase *Elyno-Seslerietea*, koje karakteriše niska vlažnost i mala količina hranjivih materija u zemljištu.

5.7.2. Sintaksonomija vegetacije travnjaka u Crnoj Gori

Analizom travnjačke vegetacije Crne Gore, kako originalnih podataka, tako i podataka dostupnih u Vegetacijskoj bazi Crne Gore (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al., submitted) i literaturnim izvorima, utvrđeno je da je vegetacija travnjaka u Crnoj Gori zastupljena sa ukupno 68 asocijacija, koje su klasifikovane u 16 sveza, 11 redova i 7 klasa. U odnosu na pregled biljnih zajednica Crne Gore (Blečić & Lakušić 1976), lista biljnih zajednica Crne Gore uvećana je za 5 novoopisanih asocijacija. S obzirom da je vegetacija travnjaka u visokoplaninskim oblastima relativno dobro istražena (Tomić 1964, Lakušić 1966, 1968, Markišić 1978), sintaksonomski pregled vegetacije travnjaka u Crnoj Gori dopunjen je podacima o ovom tipu vegetacije u submediteranskom dijelu, sa posebnim akcentom na suve travnjake. Istraživanja su obuhvatila zajednice 4 vegetacijske klase: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Poetea bulbosae* i *Helianthemetea guttati*.

U poređenju sa radom „Prodromus biljnih zajednica Crne Gore“ (Blečić & Lakušić 1976), može se zaključiti da se klasifikacija i tretman viših sintaksona značajno razlikuje, imajući u vidu da su danas dostupne mnogobrojne statističke analize za obradu vegetacijskih podataka. Prvenstveno, to se odnosi na zajednice klase *Festuco-Brometea*. Prema Blečić & Lakušić (1976) ova klasa je na području Crne Gore zastupljena samo sa redom

Brachypodietalia pinnati (syn. *Brometalia erecti*) koji je predstavljen svezom *Bromion erecti*. Isti autori red *Scorzoneretalia villosae* (syn. *Scorzonero villosae-Chrysopogonetalia grylli*) klasifikuju u klasu *Thero-Brachypodietea*, koja prema Mucina et al. (2016) predstavlja *nomen ambiguum*. Ovaj red u submediteranskom dijelu Crne Gore obuhvata tri sveze (*Chrysopogono-grylli-Koelerietalia splendidis*, *Satureion subspicatae*, *Scorzonerion villosae*) i klasifikovan je u klasu *Festuco-Brometea*. Takođe, Blečić & Lakušić (1976) svezu *Cymbopogono-Brachypodion ramosi* klasifikuju u red *Thero-Brachypodietalia* i klasu *Thero-Brachypodietea*. Prema Horvatić (1963) ova sveza obuhvata kamenjarske pašnjake čiji je centar rasprostranjenja u eumediteranskom vegetacijskom pojasu istočnojadranskog primorja, tj. u pojasu klimazonalne vegetacije sveze *Quercion ilicis*. Prema našem mišljenju, ova sveza pripada redu *Cymbopogono-Brachypodietalia ramosi* i klasu *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, imajući u vidu da u florističkom sastavu zajednica ove sveze dominiraju vrste klase *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* (*Brachypodium retusum* i *Hyparrhenia hirta*). Takođe, ove zajednice karakteriše i prisustvo pojedinih vrsta karakterističnih za makiju (*Myrtus communis*, *Punica granataum*) Ovakav način klasifikovanja je u skladu sa hijerarhijskom klasifikacijom vegetacije Evrope (Mucina et al. 2016). Isti slučaj je i sa svezom *Vulpio-Lotion* koju smo klasifikovali u red *Vulpietalia* i klasu *Helianthemetea guttati*. Prema Blečić & Lakušić (1976) sveza *Vulpio-Lotion* obuhvata zajednice *Laguro-Corynephorum divaricati*, *Holoscheno-Scabiosetum albae* i *Lupino-Laguretum ovati*, koje bi trebale biti obuhvaćene svezom *Psammo-Vulpion*. Nažalost, u vegetacijskoj bazi Crne Gore (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al., submitted) ne postoje fitocenološki snimci ovih zajednica, samim tim ovaj način klasifikovanja nije mogao biti potkrijepljen rezultatima statističkih analiza.

5.7.3. Sintaksonomska šema vegetacije travnjaka u Crnoj Gori

Sintaksonomski pregled vegetacije Crne Gore obuhvata sve zajednice čiji se fitocenološki snimci nalaze u vegetacijskoj bazi Crne Gore (Stanišić-Vujačić-Vujačić et al., submitted). Osim njih, sintaksonomska šema obuhvata i zajednice koje nijesu potkrijepljene fitocenološkim snimcima, ali su dokumentovane u Prodrromusu biljnih zajednica Crne Gore (Blečić & Lakušić 1976).

MOL *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

MOL-01 *Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931

MOL-01A *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926

Arrhenatheretum elatioris s. lat.

Bromo-Cynosuretum cristati Horvatić 1930

Festuco-Agrostetum Horvat 1951

Alchemillo-Trisetetum Horvat 1951

Trifolio-Armerietum canescentis Tomić 1964

-*typicum*

-*trifolietosum molineri*

Rhinanthi-Trifolietum pratensis Markišić 1987

Arrhenatheretum elatioris s. lat.

MOL-03 *Poo alpinae-Trisetetalia* Ellmauer et Mucina 1993

MOL-03E *Pancicion serbicae* Lakušić 1966

Trifolio-Polygaletum azureae Lakušić 1964

Knautio-Cynosuretum cristati Blečić & Tatić 1966

-*potentilletosum*

-*genistetosum*

Ranunculo-Pancicetum serbicae Lakušić 1966

-*asphodeletosum albi*

-*typicum*

-*poetosum alpinae*

Alchemillo-Stachyetum dinaricae Markišić 1987

Hypochoereto-Pancicium serbicae Markišić 1987

Pancicio-Festucetum rubrae Markišić 1987

Carduuo-Pancicium Markišić 1987

Pancicio-Centauretum nervosae Lakušić 1970 emend Markišić 1978

17
MOL-06 *Trifolio-Hordeetalia* Horvatić 1963

MOL-06A *Molinio-Hordeion secalini* Horvatić 1934

Peucedano-Molinietum litoralis Horvatić 1934

Danthonio-Erianthetum hostii Bešić 1978

MOL-06B *Trifolion resupinati* Micevski 1957

Ass. Alopecuro-Ranunculetum marginati Zeidler 1954

24
TRI *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944

TRI-07 *Seslerietalia comosae* Simon 1958

TRI-07B *Seslerion comosae* Horvat et al. 1937

Nardetum subalpinum montenegrinum Lakušić 1966, nom. inval.

-*agrostidetosum rupestris*

-*festucetosum spadiceae*

Genisto-Festucetum spadiceae (Blečić 1960) Lakušić 1964

-*hypochoeretosum koritnicensis*

-*plantaginetosum albanici*

-*vaccinietosum uliginosi*

Sieversio-Festucetum riloensis Lakušić 1964

-*ranunculetosum crenati*

-plantaginetosum angustifoliae

Gentiano-Anemonetum elatioris Lakušić 1964

-typicum

-thymetosum montenegrini

Vaccinio-Seslerietum comosae Lakušić 1964

-anemonetosum narcissiflorae

-arctostaphyletosum uva-ursi

Festucetum variae montenegrinum Lakušić 1966, nom. nval.

-seslerietosum comosae

-poetosum violaceae

Festuco-Anthemidetum orientalis Lakušić 1966

-antennarietosum

-festucetosum sudeticae

Agrosti-Scleranthetum neglecti Lakušić 1964

Senecioni-Festucetum spadiceae Bjelčić & Lakušić 1968

Curvuletum dinaricum Lakušić 1969

Chamaespartio-Hieracietetum pilosellae Markišić 1978

³ SES *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948

SES-02 *Seslerietalia tenuifoliae* Horvat 1930

SES-02C *Festucion pungentis* Horvat 1930

Festucetum pungentis Horvat 1930

Genisto-Globularietum bellidifoliae Tomić 1964

-typicum

-seslerietosum tenuifoliae

SES-03 *Onobrychido-Seslerietalia* Horvat 1960

SES-03A *Oxytropidion dinaricae* Lakušić 1966

***Caricio-Crepidetum dinarici* Lakušić 1966**

-trifolietosum norici

-typicum

-helianthemetosum alpestris

***Seslerietum tenuifoliae montenegrinum* Lakušić 1966**

-potentilletosum tridentinae

-globularietosum bellidifoliae

***Festuco-Alchemilletum serbicae* Lakušić 1966**

***Edraiantho-Dryadetum* Lakušić 1966**

***Edraiantho-Helianthemetum bjelasicense* Lakušić 1966**

***Elyno-Edraianthetum serpyllifolii* Lakušić 1969**

***Elyno-Edraianthetum alpini* Lakušić 1969**

TRI-07C *Campanulion albanicae* Lakušić 1966

***Poeto-Potentilletum montenegrinum* Lakušić 1966**

***Crepidio-Centauretum kotschiana* Lakušić 1966**

***Seslerietum giganteae* Lakušić 1966**

-caricetosum ferruginei

-caricetosum humilis

***Diantho-Anthyllidetum aureae* Lakušić 1969**

Scutellario-Achilleetum montenegrinae Lakušić 1969

Ranunculo-Helianthemetum nitidi Lakušić 1969

Stachydi-Festucetum pseudoxanthinae Lakušić et al. 1970

29

FES *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947

FES-01 *Brachypodietalia pinnati* Korneck 1974

FES-01A *Bromion erecti* Koch 1926

Bromo-Plantaginetum mediae Horvat (1931) 1949

Bromo-Danthonietum calycinae Šugar 1972

Danthonio-Festucetum Markišić 1978

3

FES-09 *Scorzoneretalia villosae* Kovačević 1959

FES-09A *Chrysopogono grylli-Koelerion splendidis* Horvatić 1973

Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli Horvatić 1934

Satureja subspicata-Poa bulbosa comm. Černjavski et al. 1949

Stipo-Salvietum officinalis Horvatić (1956) 1958

-*inuletosum viscosae* Tomić 1964

-*genistetosum sericeae* Tomić 1964

-*campanuletosum* Terzi et al. 2023

FES-09B *Saturejion subspicatae* Tomić-Stanković 1970

Saturejo-Edraianthetum Horvatić 1942

Stipo eriocauli-Caricetum humilis Trinajstić 1987

Diantho sylvestri-brometum erecti

Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae ass. nova

-typicum subass. nova

-artemisietosum albae subass. nova

FES-09D *Scorzonerion villosae* Horvatić ex Kovačević 1959

Armerio canescenti-Festucetum illyricae Trinajstić et Šugar 1972

-typicum

-chrysopogonetosum grylli subass. nova

Festuco illyricae-Poetum bulbosae Horvat in Horvat et al. 1974

Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae ass. nova

Bothriochloa ischaemum comm.

33

LYG *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* Rivas-Mart.1978

LYG-01 *Cymbopogono-Brachypodietalia ramosi* Horvatić 1963

17

LYG-01G *Cymbopogono-Brachypodium ramosi* Horvatić 1963

Helichrysum italicum-m-Brachypodium ramosum comm. Birks et al. 1972

Helichrysum italicum-Süpa tortilis comm. Birks et al. 1972

19

BUL *Poetea bulbosae* Rivas Goday et Rivas-Mart. in Rivas-Mart. 1978

BUL-01 *Poetalia bulbosae* Rivas Goday et Rivas-Mart. in Rivas Goday et Ladero 1970

BUL-01F *Romuleion* Oberd. 1954

Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023

Romuleo bulbocodii-Poetum bulbosae Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023

32

TUB *Helianthemetea guttati* Rivas Goday et Rivas-Mart. 1963

TUB-02 *Vulpietalia* Pignatti 1953

TUB-02C *Psammo-Vulpion* Pignatti 1953

Laguro-Corynephoretum divaricati Horvatić 1964

Holoscheno-Scabiosetum albae Hodak 1974

Lupino-Laguretum ovati Lakušić 1965

TUB-02D *Vulpio-Lotion* Horvatić 19633

Chrysopogoni-Airetum capillaris Horvatić (1956) 1958

Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosii Fanelli 1998

Bunio erucagi-Vulpietum ligusticae ass. nova

5.8. Travnjaci u submediteranskom dijelu Crne Gore kao potencijalna Natura 2000 staništa

Suvi travnjaci u submediteranskom i mediteranskom dijelu predstavljaju jedne od floristički najbogatijih vegetacijskih tipova (Apostolova et al. 2014). Zbog izrazite biološke raznovrsnosti, oni se nalaze na listi prioriternih staništa za očuvanje biodiverziteta (Direktiva Evropske Unije za očuvanje staništa 92/42/CEE), kao i na Evropskoj crvenoj listi staništa (Jansen et al. 2016).

Posljednjih godina u Crnoj Gori se ulažu ogromni naponi u cilju uspostavljanja Natura 2000 mreže, evropske ekološke mreže koja za cilj ima očuvanje ugroženih vrsta i habitatnih tipova. Za potrebe kartiranja i pravilne interpretacije habitatnih tipova nastale su dvije publikacije (Petrović et al. 2019, Milanović et al. 2021), čiju osnovu čine fitocenološke studije, a koje su neophodne prilikom ovog tipa istraživanja (Chytrý et al. 2020).

Na osnovu indikatorskih vrsta za pojedina Natura 2000 staništa u Crnoj Gori (Milanović et al. 2021) zabilježene asocijacije u submediteranskom dijelu Crne Gore klasifikovane su u sljedeća Natura 2000 staništa: 6510 Nizijske livade košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba minor*), 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia*

villosae) i *6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase *Thero-Brachypodietea*, od kojih posljednje predstavlja stanište od prioriteta (Tab. 7).

Tabela 7. Natura 2000 staništa u submediteranskom dijelu Crne Gore

Natura 2000 stanište	Asocijacija
6510 Nizijske livade košarice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba minor</i>)	6 <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris</i> Ellmauer in Mucina et al. 1993
62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	<i>Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli</i> Horvatić 1934
	<i>Sitpo-Salvietum officinalis</i> subass. <i>campanuletosum</i> Terzi et al. 2022
	<i>Saturejo-Edrastrantheum</i> Horvatić 1942
	<i>Sitpo eriocauli-Caricetum humilis</i> Trinajstić 1987
	<i>Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae</i> ass. nova
	<i>Armerio canescenti-Festucetum illyricae</i> Trinajstić et Šugar 1972
11 *6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase <i>Thero-Brachypodietea</i>	<i>Romuleo bulbocodi-Poetum bulbosae</i> Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023
	<i>Ornithogalo exscapii-Poetum bulbosae</i> Stanišić-Vujačić-Vujačić et al. 2023
	<i>Bunio erucagi-Vulpium ligusticae</i> ass. nova

Fitocenološka istraživanja u submediteranskom dijelu Crne Gore pokazala su da je sada većina habitatnih tipova relativno dobro očuvana. Uprkos tome, evidentirano je nekoliko faktora koji prijete da ugroze biodiverzitet suvih travnjaka u ovom području. Prije svega to su napuštanje tradicionalnog stočarstva, urbanizacija i pretvaranje površina pod travnjacima u obradivo zemljište.

Napuštanje tradicionalnog stočarstva karakteristično je za kraška polja u Piperskom kraju, gdje se uočava zarastanje travnjaka. To je evidentno u slučaju asocijacije *Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae*. Urbanizacija je karakteristična za šire gradsko područje Podgorice i Grahovsko polje. Na području Podgorice, usljed građevinskih aktivnosti ugrožene su značajne površine na kojima je rasprostranjena asocijacija *Bunio*

erucagi-Vulpietum ligusticae, dok je na području Grahovskog polja najugroženija asocijacija *Armerio canescenti-Festucetum illyrica*. Inteziviranje poljoprivrednih aktivnosti karakteristično je za Grahovsko polje i Čemovsko polje. Veliki dio Grahovskog polja iskorišćava se kao obradivo zemljište i za posljedicu ima potpuni gubitak staništa na kojima se razvijaju asocijacije *Armerio canescenti-Festucetum illyrica* i *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris*. Na Čemovskom polju značajne površine su iskorišćene za sadnju smilja, što ugrožava opstanak asocijacije *Bromo erecti-Chrysopogonetum grylli*. U submediteranskom području Crne Gore najočuvaniji travnjaci pripadaju asocijacijama *Saturejo-Edraianthetum* i *Stipo eriocauli-Caricetum humilis*. Na područjima gdje se razvijaju ove asocijacije još uvijek je prisutno tradicionalno stočarstvo što je preduslov za očuvanje ovog habitatnog tipa.

Asocijacija *Vulpio ligusticae-Dasypiretum villosi*, kao i sastojine sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum* nijesu uključene u Natura 2000 staništa. Naime, ove zajednice su pod jakim antropogenim pritiskom, što za posljedicu ima siromašan floristički sastav koji karakteriše prisustvo velikog broja ruderalnih vrsta.

ZAKLJUČCI

1. Analiza vegetacije suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore izvršena je na ukupno 276 snimka prikupljenih tokom sopstvenih terenskih istraživanja.
2. Od 4 vegetacijske klase (*Molinio-Arrhenetheretea*, *Festuco-Brometea*, *Poetea bulbosae* i *Helianthemetea guttati*) zabilježene na istraživanom području, najveći diverzitet ima klasa *Festuco-Brometea*, koja je zastupljena sa jednim redom i 3 sveze: *Chrysopogono grylli-Koelerietum splendidis*, *Satureion subspicatae* i *Scorzonerion villosae*.
3. Fitocenološka studija sprovedena u submediteranskom području Crne Gore rezultirala je opisivanjem pet novih zajednica, od čega dvije pripadaju klasi *Festuco-Brometea* (*Ornithogalo comosi-Koelerietum pyramidatae* i *Gladiolo palustri-Agrostietum castellanae*), dvije klasi *Poetea bulbosae* (*Romuleo bulbocodi-Poetea bulbosae* i *Ornithogalo comosi-Poetum bulbosae*) i jedna klasi *Helianthemetea guttati* (*Bunio erucagi-Vulpvietum ligusticae*).
4. Sintaksonomski pregled vegetacije travnjaka u Crnoj Gori obuhvata 68 asocijacija klasifikovanih u 16 sveza, 11 redova i 7 klasa.
5. Kao najvažniji ekološki faktori koji uslovljavaju razvoj i distribuciju zajednica suvih travnjaka kako u submediteranskom dijelu, tako i u čitavoj Crnoj Gori, su nadmorska visina, temperature, kao i vlažnost i količina hranjivih materija u zemljištu.
6. Izuzev ruderalizovanih zajednica *Vulpio ligusticae-Dasypletum villosi* i zajednice sa dominacijom vrste *Bothriochloa ischaemum*, sve ostale zajednice suvih travnjaka svrstane su u neki od sljedećih Natura 2000 stanišnih tipova: 6510 Nizijske livade košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba minor*), 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*) i *6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase *Thero-Brachypodietea*.
7. Iako su suvi travnjaci u submediteranskom dijelu Crne Gore još uvijek relativno dobro očuvani, postoji niz negativnih uticaja koji ugrožavaju ove stanišne tipove. Posebno se izdvajaju napuštanje tradicionalnog stočarstva, urbanizacija i inteziviranje poljoprivrednih aktivnosti.

LITERATURA

- Aćić, S. (2015): Sinekološka i fitocenološka studija livadske vegetacije Srbije. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu. 323pp.
- Aćić, S., Šile, U., Jovanović, S., Kabaš, E., Vukojičić, S., Dajić Stevanović, Z. (2014): Nomenclatural revision of dry grassland syntaxa of the Central Balkan. *Tuexenia* 34: 355–390.
- Aćić, S., Šile, U., Lakušić, D., Vukojičić, S., Dajić Stevanović, Z. (2013): Typification and correction of syntaxa from the class *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 in Serbia. – *Hacquetia* 12 (2): 39-54.
- Aćić, S., Šile, U., Petrović, M., Tomović, G., Dajić Stevanović, Z. (2015): Classification, ecology and biodiversity of Central Balkan dry grasslands. *Tuexenia*. 35:329-353.
- Adam, P., Birks, H. J. B., Walters, S. M. (1971/1972): A contribution to the flora and vegetation of the Budva area, Montenegro. *Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode i Prirodnjačkog Muzeja u Titogradu*, Titograd, 4: 41 - 72.
- Alegro A., Šoštarić R. (2006): Morphometric characteristics within *Festuca valesiaca* agg. (*Poaceae-Poae*) in Istria and the status of the *F. illyrica* MARKGR.-DANN. *Phyton; annales rei botanicae*. 46:113-128.
- Amanatidou D. (2005). Analysis and Evaluation of a Traditional Cultural Landscape as a basis for its Conservation Management A case study in Vikos-Aoos National Park – Greece. Freiburg: Albert-Ludwigs Universität.
- Antonijević, R., Pavić, A., Karović, J. (1973): Tumač za OGK SFRJ listova „Kotor“ i „Budva“, K 34–50, K 34–62. Beograd: Savezni geološki zavod.
- Apostolova, I., Dengler, J., Di Pietro, R., Gavilán, R.G., Tsiripidis, I. (2014): Dry grasslands of Southern Europe: syntaxonomy, management and conservation. *Hacquetia*. 13(1):5–18.
- Babić, N. (1955): Nizinske livade u Podunavlju. *Rad Vojvodanskih muzeja* 4: 155-156.

- Babić, N. (1965): Močvarna i livadska vegetacija Koviljskog rita (fitocenološka studija). Doktorska disertacija. PMF Univerziteta u Beogradu, Beograd, 343 pp.
- Babić, N. (1972): Močvarna i livadska vegetacija Koviljskog rita. Matica srpska, Zbornik za prirodne nauke 41: 19-87
- Bešić, Lj. (1978): Flora i vegetacija Bjelopavličke ravnice u Crnoj Gori. Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu. 86pp.
- Bešić Z. (1948). Geotektonska struktura severne Crne Gore (prethodno saopštenje). Glas Prirod Muz Srp zemlje, Beograd. 1(A):100 – 110.
- Biondi, E., Pesaresi, S., Galdenzi, D., Gasparri, R., Biscotti, N., del Viscio, G., Casavecchia, S. (2016): The post-abandonment dynamic in Mediterranean perennial grasslands: the heliophilous edge vegetation of the new class *Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi*. Plant Sociology. 53(2):3-18.
- Biondi, E., Pesaresi, S., Gasparri, R., Biscotti, N., Viscio, G., Bonsanto, D., Casavecchia, S. (2017): New contributions to the class *Charybdido pancratii-Asphodeletea ramosi* Biondi 2016. Plant Sociology. 54:137-144.
- Blaženčić, T. (1982): Zajednica *Andropogoneto-Euphorbietum pannonicae* u stepskim fragmentima Fruške Gore. - Ekologija 17 (1): 1-13.
- Blečić, V., Lakušić, R. (1976): Prodromus biljnih zajednica Crne Gore. Glasnik Republičkog Zavoda za Zaštitu Prirode - Prirodnjački Muzej (Titograd). 9:57-98.
- Blečić, V., Tatić, B., Krasnići, F. (1969): Tri endemične zajednice na serpentinskoj podlozi u Srbiji. - Acta Botanica Croatica 28: 43-47.
- Bolòs, Od, Masalles, R.M., Ninot, J.M., Vigo, J. (1996): A survey on the vegetation of Cephalonia (Ionian islands). Phytocoenologia. 26(1):81-123.
- Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 ed. Wien: Springer Verlag.
- Burić, D., Micev, S. (2008): Kepenova podjela klima u Crnoj Gori prikazana klima dijagramima po Valteru. Podgorica: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore. pp 12.

- Čami, A., Matevski, V., Šilc, U., Čušterevska, R. (2014): Early spring ephemeral therophytic non-nitrophilous grasslands as a habitat of various species of *Romulea* in the southern balkans. *Acta Botanica Croatica*. 73:155 - 177.
- Černjavski, P., Grebenščikov, O., Pavlović, Z. (1949): On vegetation and flora of the Skadar lake area. *Glasnik Prirodnjačkog Muzeja Srpske zemlje*. 1/2:4-91.
- Chytrý, M., Hennekens, S.M., Jiménez-Alfaro, B., Knollová, I., Dengler, J., Jansen, F., Landucci, F., Schaminée, J.H.J, Ačić, S., Agrillo, E. et al. (2016): European Vegetation Archive (EVA): an integrated database of European vegetation plots. *Applied Vegetation Science*. 19(1):173-180.
- Chytrý, M., Otýpková, Z. (2003): Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. *Journal of Vegetation Science*. 14(4):563-570.
- Chytrý, M., Tichý, L., Holt, J., Botta-Dukat, Z. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science*. 13:79-90.
- Chytrý, M., Tichý, L., Hennekens, S., Knollova, I., Janssen, J. Rodwell, J., Peterka, T., Marcenò, C., Landucci, F., Danihelka, J., Hájek, Mi., Dengler, J., Novák, P., Zúkal, D., Jiménez-Alfaro, B., Mucina, L., Abdulhak, S., Ačić, S., Agrillo, E., Schaminée, J. (2020): EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*. 23. 648–675.
- Cincović, T. (1959): Livadska vegetacija u rečnim dolinama zapadne Srbije. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 62 pp.
- Čušterevska, R. (2017): *Armerio rumelicarum-Potentillion* Micevski 1978 in South-Central Balkan with emphasis on Galičica Mountain vegetation. *Biologica Nyssana*. 8: 61-72.
- Dajić Stevanović, Z., Peeters, A., Vrbničanin, S., Šoštarić, I. & Ačić, S. (2008): Long term grassland vegetation changes: Case study Nature Park Stara Planina (Serbia). *Community Ecology* 9: 23-31.

- Dajić Stevanović, Z., Ačić, S., Luković, M., Zlatković, I., Vasin, J., Topisirović, G., Šile, U. (2016): Classification of continental halophytic grassland vegetation of Southeastern Europe. *Phytocoenologia* 6646(3):317-331
- Dengler J., Biurrun J., Boch S., Dembicz I., Török P. (2020): Grasslands of the Palaearctic Biogeographic Realm: Introduction and Synthesis, Ed(s): Goldstein M.I., DellaSala D. A., *Encyclopedia of the World's Biomes*, Elsevier. 617-637 pp
- Dengler, J., Janišová, M., Török, P., Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 182: 1–14.
- Dengler, J., Jansen, F., Glöckler, F., Peet, R.K., De Cáceres, M., Chytrý, M., Ewald, J., Oldeland, J., Lopez-Gonzalez, G., Finckh, M. et al. (2011): The Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD): a new resource for vegetation science. *Journal of Vegetation Science*. 22(4): 582-597.
- Diklić, N. (1962): Prilog poznavanju šumskih i livadskih fitocenoza Ozrena, Device i Leskovika kod Sokobanje. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu* B 18: 49-83.
- Ellenberg, H., Leuschner, C. (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*, Stuttgart: 731 pp.
- Ellmauer, T., Mucina, L. (1993): *Molinio-Arrhenatheretea*. – In Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. (eds), *Die Pflanzen geselschaten Österreichs. Teil I*, 297-401. Gustav Fischer verlag, Jena.
- EURO+MED. 2006. Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. [updated March 9, 2013; accessed March 9, 2013]. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed>.
- Fanelli, G., De Sanctis, M., Gjeta, E., Mullaj, A., Attorre, F. (2015): The vegetation of the Buna river protected landscape (Albania). *Hacquetia*. 14(2):129-174.
- Fuštić, B., Duretić, G. (2000): *Zemljišta Crne Gore*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.

- Gajić, M. (1954): Šumske i livadske fitocenoze Kosmaja. Arhiv bioloških nauka 6 (1-2): 1-16.
- Galán de Mera, A., Morales Alonso, R., Vicente Orellana, J. (2000): Pasture communities linked to ovine stock. A synthesis of the *Poetea bulbosae* class in the western Mediterranean Region. Phytocoenologia. 30:223-267.
- Gaži-Baskova, V., Šegulja, N. (1978): Sindinamika vegetacije brdskih travnjaka na području Hrvatskog primorja. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu 31: 37-47.
- Griffiths, H.I., Kryštofek, B., Reed, J.M. (eds.), (2004): Balkan biodiversity – pattern and process in the European hotspot. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Hadžiablahović S. (2018): The Diversity of the Flora and Vegetation of Lake Skadar/Shkodra. In: Pešić V, Karaman G, Kostianoy AG, editors. The Skadar/Shkodra Lake Environment. Cham: Springer; 203-238.
- Hájková P., Hájek M., Blažková D., Kučera T., Chytrý M., Řezníčková M., Šumberová K., Černý T., Novák J. & Simonová D. (2007): Louky a mezofilní pastviny (*Molinio-Arrhenatheretea*). Meadows and mesic pastures. – In: Chytrý M. (ed.), Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace, p. 166-280, Academia, Praha.
- Hećimović, M. (1984): Grassland Vegetation of the Island of Šipan. Acta Botanica Croatica, 43 (1), 161-166.
- Hećimović S. (1984): Vegetation der Inseln Bobara und Mrkan. Acta Botanica Croatica 43:109-118.
- Hennekens, SM., Schaminée, J.H.J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. Journal of Vegetation Science. 12(4):589-591.
- Hodak-Horvatić, N., (1975): *Trifolio-Brachypodietum rupestris* eine neue Trockenrasen Gesellschaft des Kroatischen Kiistenlandes. First International Symposium on »Problems of Balkan Flora and Vegetation«, 360—364. Sofia.

- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): *Vegetation Südosteuropas*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Horvatić S. (1934) Flora i vegetacija otoka Paga. *Prir Istraž Jugosl Akad.* 19:116-372.
- Horvatić S. (1939): Pregled vegetacije otoka Raba s gledišta biljne sociologije. *Prir Istraž Jugosl Akad.* 22:1-96.
- Horvatić S. (1957): Biljno-geografsko raščlanjenje Krša. *Krš Jugoslavije (Split)*. 5:35–65.
- Horvatić S. (1958): Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. *Acta Bot Croat.* 17:7–98.
- Horvat, I. (1962): Vegetacija planina Zapadne Hrvatske. *Acta Biologica (Zagreb)* 30: 5–179.
- Horvatić S. (1963): Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. *Prir Istraž Jugosl Akad.* 33(4):1-187.
- Horvatić S. (1971): Osnovne vegetacijske jedinice primorskog krša i pitanje njihove pojačane zaštite. *Simpozij o zaštiti prirode u našem kršu JAZU*: 109-144.
- Horvatić, S. (1973): Syntaxonomic analysis of the vegetation of dry grassland and stony meadows in Eastern Adriatic coastal Karts district based on the latest phytocoenological research. *Fragmenta Herbologica Jugoslavica* 32: 1–15.
- Horvatić S. (1975): Neuer Beitrag zur Kenntnis der Syntaxonomie der Trocken-Rasen und Steintriften-Gesellschaften des ostadriatischen Karstgebietes. *Probl. Balcan. Fl. Veget.*: 300 – 310.
- Ilijanić, L., Gaži, V., Topić, J. (1972): Grasslands containing *Chrysopogon gryllus* in continental regions of West Croatia. *Acta Botanica Croatica* 31: 155–164.
- Janišova, M., Bartha, S., Kiehl, K., Dengler, J. (2011): Advances in the conservation of dry grasslands: Introduction to contributions from the seventh European Dry Grassland Meeting. *Plant Biosystems*, Vol. 145, No. 3, September 2011, pp. 507–513.

- Janssen, J.A.M., Rodwell, J.S., García Criado, M., Gubbay, S., Haynes, T., Nieto, A., Sanders, N., Landucci, F., Loidi, J., Szymank, A., Tahvanainen, T., Valderrabano, M., Acosta, A., Aronsson, M., Arts, G., Attorre, F., Bergmeier, E., Bijlsma, R.-J., Bioret, F., Biță-Nicolae, C., Biurrun, I., Calix, M., Capelo, J., Čarni, A., Chytrý, M., Dengler, J., Dimopoulos, P., Essl, F., Gardfjell, H., Gigante, D., Giusso del Galdo, G., Hájek, M., Jansen, F., Jansen, J., Kapfer, J., Mickolajczak, A., Molina, J.A., Molnár, Z., Paternoster, D., Piernik, A., Poulin, B., Renaux, B., Schaminée, J.H.J., Šumberová, K., Toivonen, H., Tonteri, T., Tsiripidis, I., Tzonev, R., Valachovič, M. (2016): European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. European Commission, Brussels, 1–40
- Jasprica, N., Milović, M., Kovačić, S., Stamenković, V. (2016) Phytocoenotic diversity of the NE-Adriatic island of Olib. *Plant Sociology*. 53:55-81.
- Jasprica, N., Ruščić, M. (2013): Flora and vegetation of islet Supetar (Cavtat, South Croatia). *Hrvatska misao*. (46):111–134.
- Jovanović, B., Jovanović, R. & Zupančić, M. (eds) (1986): Karta prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije, Komentar karte M 1:1.000 000. Naučno veće vegetacijske karte Jugoslavije, Ljubljana, 122 pp.
- Kalezić, M., Mirković, M., Škuletić, D. (1973): Tumač za OGK lista „Šavnik“, K 34-39. Beograd: Savezni geološki zavod.
- Kaligarič, M. (1997): Rastlinstvo Primorskega krasa in Slovenske Istre - Travniki in pašniki.- Zgodovinsko društvo za južno Primorsko, ZRS-RS Koper, pp. 111, Koper.
- Kaligarič, M., Škornik, S. (2002): Variety of dry and semi-dry secondary grasslands (Festuco-Brometea) in Slovenia – contact area of different geoelements. - Razprave – Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razr. naravosodne vede, 227–246.
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, HP, Kessler, M. (2017): Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Sci Data*. 4(1):170122.

- Knollová, L., Chytrý, M., Tichý, L., Hájek, O. (2005): Stratified resampling of phytosociological databases: some strategies for obtaining more representative data sets for classification studies. *Journal of Vegetation Science*. 16: 479-486.
- Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1998): Sintaksonomski pregled vegetacije Srbije. - Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd.
- Kovačević, J. (1959): Pregled tipova travnjaka s agroekološkog gledišta područja bivših bosanskih kotare Sanski Most, Mrkonjić-Grad, Bosanski Petrovac i Liječva Polja. *Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu* 1-2: 3-46.
- Ladero, M., Biondi, E., Mossa, L., Amor, A. (1992): Los pastizales mediterraneos presididos por *Trifolium subterraneum* L. en la isla de Cerdena (Italia). *Doc Phytosoc* 45-64.
- Lakušić D. (1999): Morfološka diferencijacija uskolisnih vijuka (*Festuca* L. subgen. *Festuca*) na prostoru Durmitora [Doktorska disertacija]. Univerzitet u Beogradu.
- Lakušić, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. *God. Biol. Instit.(Sarajevo)* 19: 25-186.
- Lakušić, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. *Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode i Prirodnjačkog muzeja, Podgorica*, br. 1, str. 9-76.
- Lakušić R. (1987): Šumske zajednice Jugoslavije. Crna Gora. *Šumarska enciklopedija*. p. 388 -395.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., & Grgić, P. (1978): *Prodromus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine* [Posebno izdanje]. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 30, 01-88.
- Lakušić, R., Muratspahić, D., Pavlović, L., Redžić, S. (1982): Vegetacija ekosistema kraških polja Hercegovine. *Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu* 35: 81-92.
- Lakušić, R., Redžić, S. (1991): Vegetacija refugijalno-reliktnih ekosistema siva rijeke Une. *Bilten Društvo Ekologa Bosne i Hercegovine*, B, 6: 25-73.

- Markišić, H. (1987): Struktura i dinamika mezofilnih livada na planini Hajli. Magistarski rad, Univerzitet u Sarajevu. 107pp.
- Marković-Marjanović J. (1961): Kvartarni sedimenti Zetske ravnice u svetlosti pleistocene klime. III Kongres geologa Jugoslavije (Budva 1959). III Kongres geologa Jugoslavije Budva.
- Matevski, V., Čarni, A., Čušterevska, R., Kostadinovski, M., Mucina, L. (2018): Syntaxonomy and biogeography of dry grasslands on calcareous substrates in the central and southern Balkans. *Applied Vegetation Science* 21, 488–513.
- Matevski, V., Čarni, A., Kostadinovski, M., Košir, P., Šile, U. Zelnik, I. (2008). Flora and vegetation of the Macedonian steppe. ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija. 95pp.
- McCune, B., Mefford, M.J. (1999): PC-ORD for Windows, Multivariate analysis ecological data, Version 4 Gleneden Beach, OR: MjM Software Design.
- Micevski, K. (1971): „Stepska“ vegetacija vo Makedonija. *God. zb. PMF – Biol., Skopje*, 23: 131-150.
- Milanović, D., Čaković, D., Hadžiablahović, S., Vuksanović, S., Mačić, V., Stešević, D., Stanišić-Vujačić-Vujačić, M., Biberdžić, V., Lakušić, D. (2021): Priručnik za identifikaciju tipova staništa Crne Gore od značaja za Evropsku uniju sa obrađenim glavnim indikatorskim vrstama. [Podgorica, Banja Luka: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore, Univerzitet u Banjoj Luci - Šumarski fakultet.
- Mirković M. (1989): Litofacijalne i tektonske karakteristike terena Crne Gore. *Geološki glasnik, Zavod za geološka istraživanja SR Crne Gore, Titograd*. XIII:124–144.
- Mirković, M., Kalezić, M., Pajović, M., Živaljević, M., Škuletić, D. (1978): Tumač za OGK listova “Bar” i “Ulcinj”, K 34–63, K 34–75. Beograd: Savezni geološki zavod.
- Mucina, L., Bültman, H., Dierssen, K., Theurillat, J-P, Dengler, J., Čarni, A., Šumberová, K., Raus, T., Di Pietro, R., Gavilán García, R. et al. 2016. *Vegetation of Europe:*

Hierarchical floristic classification system of plant, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*. 19(Supplement 1): 3-264.

Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974): *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: Wiley.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J. (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403(6772):853–858.

Oberdorfer, E. (1954): Nordägäische Kraut- Und Zwergstrauchfluren Im Vergleich Mit Den Entsprechenden Vegetationseinheiten Des Westlichen Mittelmeergebietes. *Vegetatio*. 5: 88–96.

Oksanen, J., Guillaume Blanchet, F., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P. et al. 2019. *Vegan: Community ecology package Version 2.5-6*.

Otýpková, Z., Chytrý, M. (2006): Effects of plot size on the ordination of vegetation samples. *Journal of Vegetation Science*. 17: 465–472.

Pajović, M., Mirković, M., Svrkota, R., Ilić, D., Radusinović, S. (2017): Geologija boksitonosnog reiona Vojnik-Maganik (Crna Gora). *Geološki glasnik (posebna izdanja), Zavod za geološka istraživanja, Podgorica*. XXI: 1- 431.

Pavlović, Z. (1974): Livadska vegetacija na serpentinskoj podlozi brdsko-planinskog područja Srbije. - *Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu* B 29: 29-40.

Petrović, D. (2011): Floristička i vegetacijska studija planinskog masiva Rumije, Doktorska disertacija. Univerzitet Crne Gore, 409pp.

Petrović, D., Hadžiablahović, S., Vuksanović, S., Mačić, V., Milanović, Đ., Lakušić, D., 2019: *Katalog tipova staništa Crne Gore značajnih za Evropsku uniju*. Podgorica-Banja Luka-Beograd.

Pignatti, S. (1953): Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Archivio Botanico* 29: 1–25, 65–98, 129–174.

- Pignatti S. (1982): Flora d'Italia. Vol. 1-3. Bologna: Edagricole.
- Pignatti S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia*. 39:1-97.
- Pipenbaher, N., Kaligarič, M., Mason, N.W.H., Škornik, S., Norman, W.H. (2013): Dry calcareous grasslands from two neighboring biogeographic regions: relationship between plant traits and rarity. *Biodiversity and Conservation* 22: 2207–2221.
- Pipenbaher, N., Kaligarič, M., Škornik, S. (2011): Floristic and functional comparison of karst pastures and karst meadows from the North Adriatic karst. *Acta Carsologica* 40: 515–525.
- Poldini, L., Kaligarič, M. (1997): New contribution on the typology of the vegetation of dry grasslands (*Scorzoneretalia villosae* H-ič1975) in the north Adriatic Karst. *Gortania* 19: 119–148.
- Poschlod, P., Wallis deVries, M. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. – *Biol. Conserv.* 104: 361–376.
- R Core Team. (2020): R: A language and environment for statistical computing: R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Radojičić, B. (2008): Geografija Crne Gore. Prirodna osnova. Vol. 1. Podgorica: Dukljanska Akademija Nauka i Umjnosti.
- Radojičić, B. (2015): Crna Gora – Geografski enciklopedijski leksikon. Nikšić: Filozofski fakultet.
- Randelović, N. (1979): Brdske livade jugoistočne Srbije. - In: Rauš, Đ. (ed.): Drugi kongres ekologa Jugoslavije 1: 939-955, Savez Društava ekologa Jugoslavije, Zagreb.
- Randelović, N., Rexhepi, R.F. (1980): Prodrumusi i fitocenoza ve te Kosoves. *Biotehnika* 8(3-4): 213-222.
- Raunkiaer, C. (1934): The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. London: Oxford University Press.

- Redžić, S. (1999): The syntaxonomic differentiation of the *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 ex Klika & Hadač 1944 in the Balkans. *Annali di Botanica (Rome)* 57: 167–180.
- Redžić, S., Trakić, S., Barudanović, S. (2013): Patterns of vegetation diversity of grasslands and pastures – Crvanj Mt. (Herzegovina, Western Balkan). *Scientific Research and Essays* 8: 1944–1965.
- Retallack, G. (2001): Cenozoic expansion of grasslands and climatic cooling. *The Journal of Geology* 109: 407–426.
- Rexhepi, F. (1974): Vegetacioni i livadheve bregore të Novo Bërdos/Vegetacija brdskih livada Novog Brda. *Biotehnika* 2(4): 454–461.
- Rexhepi, F. (1975): *Ass. Teucro-Artemisietum camphoratae* ass. i ri. *Biotehnika, Priština* 3(3-4): 219–223.
- Rexhepi, F. (1976): *Onobrychi-Haynaldietum villosae* Feri ass. i ri në kullosa kodrinore te Novo bërdos. *Zbornik radova PMF: B. Biologija-hemija, Univ. u Prištini*, 4: 25–45.
- Rexhepi, F. (1978): *Zeljaste zajednice brdskog regiona Kosova*. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Ritter-Studnička, H. (1972): Neue Pflanzengesellschaften aus den Karstfeldern Bosniens und der Hercegovina. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 92: 108–154.
- Rivas-Martinez, S., Penas, A., Diaz, T.E. (2004): *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, University of Leon, Spain.
- Royer, J.M. (1991): Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des *Festuco-Brometea*. *Dissertationes Botanicae* 178: 1–296.
- Rodwell, J.S., Schaminée, J.H.J., Mucina, L., Pignatelli, S., Dring, J., Moss, D. (2002): *The Diversity of European Vegetation: an overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats*. Report EC-LNV 2002/054, Wageningen.

- San Miguel, A. 2008. Management of Natura 2000 habitats. *Pseudo-steppe with grasses and annuals (*Therobrachypodietea*) 6220.: European Commission.
- Sciandrello, S., D'Agostino, S., Minissale, P. (2013): Vegetation analysis of the Taormina Region in Sicily: A plant landscape characterized by geomorphology variability and both ancient and recent anthropogenic influences. *Lazaroa*. 34: 151-190.
- Šegulja N. (1969): Prilog poznavanju kamenjarske vegetacije u Istri. *Acta Botanica Croatica*. 28:367–371
- Šegulja N. (1970): Vegetacija sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri. *Acta Botanica Croatica* 29:157–172.
- Šile, U., Ačić, S., Škvorec, T., Krstonošić, D., Franjić, J., Dajić Stevanović, Z. (2014): Grassland vegetation of *Molinio-Arrhenatheretea* class in the NW Balkan. *Applied Vegetation Science* 17: 591–603.
- Škvorec, Ž., Jasprica, N., Alegro, A., Kovačić, S., Franjić, J., Krstonošić, D., Vraneša, A., Čarni, A. (2017): Vegetation of Croatia: Phytosociological classification of the high-rank syntaxa. *Acta Botanica Croatica*. 76:200-224.
- Sloan, S., Jenkins, C.N., Joppa, L.N., Gaveau, D.L.A., Laurance, W.F. (2014): Remaining natural vegetation in the global biodiversity hotspots. *Biological Conservation*. 177:12–24.
- Stanišić-Vujačić-Vujačić, M., Stešević, D., Hadžiablahović, S., Čaković, D., Šile, U. (2022): An *Asphodelus ramosus* dominated plant community in Montenegro: fringe or grassland? *Acta Botanica Croatica*. 81(1):12-22.
- Stanišić-Vujačić-Vujačić, M., Stešević, D., Hadžiablahović, S., Šile, U. (2023): Ecological and syntaxonomical characteristics of early spring therophytic ephemeral grasslands (alliance *Romuleion*) in the northeastern Mediterranean, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI: 10.1080/11263504.2023.2165570
- Stešević, D., Kūzmič, F., Milanović, Đ., Stanišić-Vujačić-Vujačić, M., Šile, U. (2020): Coastal sand dune vegetation of Velika plaža (Montenegro). *Acta Botanica Croatica* 79:43–54.

- Šile, U., Ačić, S., Škvorec, Ž., Krstonošić, D., Franjić, J. and Dajić Stevanović, Z. (2014): Grassland vegetation of the *Molinio-Arrhenatheretea* class in the NW Balkan Peninsula. *Appl Veg Sci*, 17: 591-603.
- Šile, U., Čarni, A. (2012): Conspectus of Vegetation Syntaxa in Slovenia. *Hacquetia*. 11. 113-164.
- Škvorec, Ž., Jasprica, N., Alegro, A., Kovačić, S., Franjić, J., Krstonošić, D., Vraneša, A., Čarni, A. (2017): Vegetation of Croatia: Phytosociological classification of the high-rank syntaxa. *Acta Botanica Croatica*. 76: 200–224.
- Škvorec, Ž. et al. (2020): Diversity of wet and mesic grasslands along a climatic gradient on the southern margin of the Pannonian Basin. *Applied Vegetation Science* 23.4 (2020): 676-697.
- Ter Braak J.F.C., Šmilauer, P. (2012): Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.0. Ithaca, New York: Microcomputer Power.
- Terzi, M. (2011): Nomenclatural Revision for the Order *Scorzonero-Chrysopogonetalia*. *Folia Geobotanica*. 46:411-444.
- Terzi, M. (2015): Numerical analysis of the order *Scorzoneretalia villosae*. *Phytocoenologia* 45:11-32.
- Terzi, M., Di Pietro, R., Theurillat, J-P. (2022): Nomenclature of Italian syntax of the classes *Festuco hystricis-Ononidetia striatae* and *Rumici-Astragaletea siculi*. *Plant Biosyst.* 155(6):1213–1225.
- Terzi, M., Jasprica, N., Pandža, M., Milović, M., Caković, D. (2022): Diversity and ecology of *Salvia officinalis* communities in the Western Balkans, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*. doi.org/10.1080/11263504.2022.2098868
- Theurillat, J-P., Willner, W., Fernández-González, F., Bültmann, H., Čarni, A., Gigante, D., Mucina, L., Weber, H. (2020): International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition. *Applied Vegetation Science*. n/a(n/a).

- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 13:451-453.
- Tichý, L., Chytrý, M. (2006): Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *Journal of Vegetation Science*. 17:809-818.
- Tichý, L., Chytrý, M., Hájek, M., Talbot, S.S., Botta-Dukát, Z. (2010): OptimClass: Using species-to-cluster fidelity to determine the optimal partition in classification of ecological communities. *Journal of Vegetation Science*. 21(2):287-299, English.
- Tomić, K. (1964): Flora i vegetacija Lovčena u Crnoj Gori. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu. 213pp.
- Török, P., Dengler, J. (2018): Palaeartic grasslands in transition: Overarching patterns and future prospects. In: Squires, V.R., Dengler, J., Feng, H., and Limin, H. (eds.) *Grasslands of the World: Diversity, Management and Conservation*, pp. 15–26. Boca Raton: CRC Press.
- Trinajstić, I. (1965): Vegetacija otoka Krka. Doktorska disertacija. PMF, Zagreb. 370pp.
- Trinajstić, I. (1987): Sintaksonomski pregled biljnih zajednica planine Biokovo. *Acta Biokovica* 4: 143– 174.
- Trinajstić, I. (2005): Travnjaci as. *Koelerio macranthae-Brachypodium retusi* Trinajstić, ass. nov. u Hrvatskom primorju. *Agronomski Glasnik* 5: 347–357.
- Trinajstić, I. (2007): Novi prilog poznavanju florističkog sastava as. *Saturejo subspicatae-Caricetum humilis* (1997) 2007, nom corr. hoc loco iz Hrvatske i Bosne. *Agronomski glasnik* 69(3): 179 – 186.
- Trinajstić, I. (2008): Biljne zajednice Republike Hrvatske. Zagreb: Akademija šumarskih znanosti.
- Trinajstić, I., Pavletić, Z. (1990): Prilog poznavanju sastava i građe as. *Carici-Centaureetum rupestris* Ht. 1931 u pretplaninskom pojasu Biokova. *Acta Botanica Croatica* 49: 75 – 80.

- Trinajstić, I., Šugar, I. (1972): Prilog poznavanju vegetacije suh travnjaka na planini Dinari u Hrvatskoj. *Acta Botanica Croatica* 31: 165 – 171.
- Tutin, T.G., Heynard, V.H., Burges, N.A., Valentin, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (1964): *Flora Europaea*. Vol. 1-5. Cambridge: Cambridge University Press.
- Veen, P., Jefferson, R., de Smidt, J. & van der Straaten, J. (2009) (Eds.): *Grasslands in Europe of High Nature Value*. Zeist: 320 pp.
- Vuksanović S. (2016): *Rasprostranjenje, horološka struktura i centri diverziteta balkanske endemične flore u Crnoj Gori*. [Doktorska disertacija]. Univerzitet u Beogradu.
- Wilsey, B. J. (2018): *The Biology of Grasslands, Biology of Habitats Series (BOHS)*. Oxford University Press. 195 pp.
- Wilson, J. B., Peet, R. K., Dengler, J., Pärtel, M. (2012): Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science* 23: 796–802.
- Živaljević, M. (1989): Tumač Geološke karte SR Crne Gore, 1:200 000. Vol. VIII. Podgorica: Glasnik geološkog zavoda (posebno izdanje).
- Živaljević, M., Đokić, V., Pajović, M. (1973): Tumač za OGK za list Titograd. Beograd: Savezni geološki zavod.

PRILOZI

PRILOG 14. Agregatni taksoni

Agregatni takson	Uključeni taksoni
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Achillea millefolium</i> , <i>A. millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>
<i>Achillea nobilis</i>	<i>Achillea nobilis</i> , <i>A. nobilis</i> ssp. <i>neilreichii</i>
<i>Aegilops ovata</i> agg.	<i>Aegilops geniculata</i> , <i>A. neglecta</i>
<i>Acinos alpinus</i>	<i>Acinos alpinus</i> , <i>A. alpinus</i> ssp. <i>majoranifolius</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Agrostis castellana</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> ssp. <i>maritima</i>
<i>Allium guttatum</i>	<i>Allium guttatum</i> , <i>Allium guttatum</i> ssp. <i>sardoum</i> , <i>A. dalmaticum</i>
<i>Allium carinatum</i>	<i>Allium carinatum</i> , <i>Allium carinatum</i> ssp. <i>pulchellum</i>
<i>Alyssum montanum</i>	<i>Alyssum montanum</i> , <i>Alyssum montanum</i> ssp. <i>pagense</i>
<i>Allium senescens</i>	<i>Allium senescens</i> , <i>A. senescens</i> ssp. <i>montanum</i> , <i>A. senescens</i> ssp. <i>senescens</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Anthemis arvensis</i> , <i>Anthemis arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpestris</i> , <i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>vulneraria</i> , <i>A. vulneraria</i> ssp. <i>polyphylla</i> , <i>A. vulneraria</i> ssp. <i>praepropera</i> , <i>A. vulneraria</i> ssp. <i>pseudovulneraria</i> , <i>A. vulneraria</i> ssp. <i>pulchella</i> , <i>A. vulneraria</i> ssp. <i>weldeniana</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Arenaria leptoclados</i> , <i>Arenaria serpyllifolia</i>
<i>Armeria canescens</i>	<i>Armeria canescens</i> , <i>Armeria canescens</i> ssp. <i>nebrodensis</i>
<i>Asperula aristata</i>	<i>Asperula aristata</i> , <i>Asperula aristata</i> ssp. <i>scabra</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Asperula cynanchica</i> , <i>Asperula cynanchica</i> var. <i>densiflora</i>
<i>Asphodelus ramosus</i>	<i>Asphodelus ramosus</i> , <i>Asphodelus microcarpus</i>
<i>Brachypodium rupestre</i>	<i>Brachypodium rupestre</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> ssp. <i>rupestre</i>
<i>Bromus erectus</i> agg.	<i>Bromus erectus</i> , <i>B. erectus</i> ssp. <i>erectus</i> , <i>B. panonicus</i> , <i>B. condensatus</i>

<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Bromus hordeaceus</i> ssp. <i>hordeaceus</i> , <i>B. hordeaceus</i> ssp. <i>molliformis</i>
<i>Bunium alpinum</i>	<i>Bunium alpinum</i> , <i>Bunium alpinum</i> ssp. <i>montanum</i>
<i>Bupleurum veronense</i>	<i>Bupleurum veronense</i> , <i>Bupleurum baldense</i> subsp. <i>gussonei</i>
<i>Calamintha nepeta</i>	<i>Calamintha nepeta</i> , <i>Calamintha nepeta</i> ssp. <i>glandulosa</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Campanula patula</i> , <i>Campanula patula</i> ssp. <i>abietina</i>
<i>Carduus nutans</i>	<i>Carduus nutans</i> , <i>Carduus micropterus</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Carduus pycnocephalus</i> , <i>C. pycnocephalus</i> ssp. <i>pycnocephalus</i>
<i>Carex atrata</i>	<i>Carex atrata</i> , <i>Carex atrata</i> ssp. <i>aterrima</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Carex flacca</i> ssp. <i>flacca</i> , <i>C. flacca</i> ssp. <i>serrulata</i>
<i>Carlina acaulis</i>	<i>Carlina acaulis</i> ssp. <i>acaulis</i> , <i>C. acaulis</i> ssp. <i>caulescens</i>
<i>Centaurea cristata</i>	<i>Centaurea cristata</i> , <i>Centaurea cristata</i> ssp. <i>tommasinii</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>jacea</i> , <i>C. jacea</i> ssp. <i>macroptilon</i> , <i>C. jacea</i> ssp. <i>gaudinii</i> , <i>C. jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>
<i>Centaurea rupestris</i>	<i>Centaurea rupestris</i> , <i>Centaurea rupestris</i> ssp. <i>rupestris</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Centaurea scabiosa</i> , <i>Centaurea scabiosa</i> ssp. <i>fritschii</i>
<i>Centaurea stoebe</i> s.lat.	<i>Centaurea stoebe</i> s.lat., <i>Centaurea stoebe</i> ssp. <i>micranthos</i>
<i>Centaurea triumfettii</i>	<i>Centaurea triumfettii</i> ssp. <i>axillaris</i>
<i>Centaurium erythraea</i>	<i>Centaurium erythraea</i> ssp. <i>erythraea</i>
<i>Cerastium brachypetalum</i>	<i>Cerastium brachypetalum</i> ssp. <i>brachypetalum</i> , <i>C. brachypetalum</i> ssp. <i>tauricum</i> , <i>C. brachypetalum</i> ssp. <i>roeseri</i>
<i>Cerastium decalvans</i>	<i>Cerastium decalvans</i> , <i>Cerastium decalvans</i> ssp. <i>durmitoreum</i>
<i>Cerastium fontanum</i>	<i>Cerastium fontanum</i> , <i>Cerastium holosteoides</i>
<i>Cerastium ligusticum</i>	<i>Cerastium ligusticum</i> , <i>Cerastium ligusticum</i> ssp. <i>trichogynum</i>
<i>Cistus creticus</i>	<i>Cistus creticus</i> , <i>Cistus creticus</i> ssp. <i>eriocephalus</i>

<i>Consolida regalis</i>	<i>Consolida regalis</i> , <i>Consolida regalis</i> ssp. <i>regalis</i>
<i>Crepis aurea</i>	<i>Crepis aurea</i> ssp. <i>glabrescens</i> , <i>C. aurea</i> var. <i>bosniaca</i>
<i>Convolvulus althaeoides</i>	<i>Convolvulus althaeoides</i> , <i>C. althaeoides</i> ssp. <i>tenuissimus</i>
<i>Crocus biflorus</i>	<i>Crocus biflorus</i> , <i>Crocus biflorus</i> ssp. <i>weldenii</i>
<i>Cuscuta epithymum</i>	<i>Cuscuta epithymum</i> , <i>Cuscuta epithymum</i> ssp. <i>epithymum</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>D. glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i> , <i>D. glomerata</i> ssp. <i>hispanica</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Daucus carota</i> , <i>Daucus carota</i> ssp. <i>major</i>
<i>Dianthus sylvestris</i>	<i>Dianthus sylvestris</i> , <i>Dianthus sylvestris</i> ssp. <i>tergestinus</i> , <i>D. sylvestris</i> ssp. <i>bertisceus</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> agg.	<i>Dorycnium herbaceum</i> , <i>D. germanicum</i>
<i>Draba aizoides</i>	<i>Draba aizoides</i> , <i>Draba lasiocarpa</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Erigeron annuus</i> , <i>Erigeron annuus</i> ssp. <i>annuus</i>
<i>Euphorbia characias</i>	<i>Euphorbia characias</i> , <i>Euphorbia characias</i> ssp. <i>characias</i> , <i>E. characias</i> ssp. <i>wulfenii</i>
<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>F. nigrescens</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Festuca pratensis</i> , <i>Festuca arundinacea</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Festuca ovina</i> , <i>Festuca lapidosa</i>
<i>Festuca valesiaca</i> agg.	<i>Festuca pseudovina</i> , <i>F. valesiaca</i> , <i>F. illyrica</i> , <i>F. rupicola</i>
<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Foeniculum vulgare</i> ssp. <i>piperitum</i>
<i>Fumana procumbens</i>	<i>Fumana procumbens</i> , <i>Fumana ericoides</i>
<i>Galium anisophyllum</i>	<i>Galium anisophyllum</i> , <i>Galium anisophyllum</i> ssp. <i>plebeium</i>
<i>Galium lucidum</i>	<i>Galium lucidum</i> , <i>G. corrudifolium</i> , <i>G. lucidum</i> + <i>G. corrudealifolium</i>
<i>Genista sericea</i>	<i>Genista sericea</i> , <i>Genista sericea</i> var. <i>rigida</i>
<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Helianthemum ovatum</i> , <i>H. nummularium</i> ssp. <i>nummularium</i> , <i>H. nummularium</i> ssp. <i>tomentosum</i> , <i>H. glabrum</i> , <i>H. grandiflorum</i> s.str.

<i>Helleborus multifidus</i>	<i>Helleborus multifidus</i> ssp. <i>hercegovinus</i> , <i>H. multifidus</i> ssp. <i>multifidus</i>
<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>orsinii</i>
<i>Hieracium bauhini</i>	<i>Hieracium bauhinia</i> , <i>Hieracium praealtum</i>
<i>Hieracium piloselloides</i>	<i>Hieracium piloselloides</i> , <i>Hieracium piloselloides</i> ssp. <i>piloselloides</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Hordeum murinum</i> , <i>Hordeum leporinum</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Hypericum perforatum</i> , <i>H. perforatum</i> var. <i>angustifolium</i> , <i>H. perforatum</i> ssp. <i>latifolium</i>
<i>Hypericum richeri</i>	<i>Hypericum richeri</i> , <i>Hypericum richeri</i> ssp. <i>grisebachii</i> , <i>H. alpinum</i>
<i>Iberis sempervirens</i>	<i>Iberis sempervirens</i> , <i>I. sempervirens</i> var. <i>albanica</i>
<i>Iris pseudopumila</i>	<i>Iris pseudopumila</i> , <i>Iris pseudopumila</i> ssp. <i>pseudopumila</i>
<i>Jovibarba heuffelii</i>	<i>Jovibarba heuffelii</i> , <i>Jovibarba heuffelii</i> ssp. <i>glabra</i>
<i>Juniperus communis</i>	<i>Juniperus communis</i> , <i>J. communis</i> ssp. <i>alpina</i> , <i>J. communis</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> ssp. <i>macrocarpa</i>
<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Juniperus phoenicea</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> ssp. <i>turbinata</i>
<i>Knautia purpurea</i>	<i>Knautia purpurea</i> , <i>Knautia visiani</i>
<i>Laserpitium siler</i>	<i>Laserpitium siler</i> ssp. <i>garganicum</i>
<i>Leontodon crispus</i>	<i>Leontodon crispus</i> , <i>Leontodon crispus</i> ssp. <i>crispus</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Leontodon hispidus</i> , <i>L. hispidus</i> ssp. <i>hastilis</i> , <i>L. hispidus</i> ssp. <i>hispidus</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	<i>Leucanthemum vulgare</i> , <i>L. leucolepis</i>
<i>Lilium carniolicum</i>	<i>Lilium albanicum</i> , <i>L. bosniacum</i>
<i>Linum alpinum</i>	<i>Linum alpinum</i> , <i>Linum alpinum</i> ssp. <i>laeve</i>
<i>Linum catharticum</i>	<i>Linum catharticum</i> , <i>L. catharticum</i> ssp. <i>suecicum</i>

<i>Linum strictum</i>	<i>Linum strictum</i> , <i>Linum strictum</i> ssp. <i>corymbulosum</i> , <i>L. strictum</i> ssp. <i>strictum</i>
<i>Luzula campestris</i> agg.	<i>Luzula campestris</i> , <i>L. multiflora</i> s.lat.
<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Luzula luzuloides</i> , <i>Luzula luzuloides</i> ssp. <i>cuprina</i>
<i>Melica ciliata</i>	<i>Melica ciliate</i> <i>Melica ciliata</i> ssp. <i>nebrodensis</i>
<i>Moenchia mantica</i>	<i>Moenchia mantica</i> , <i>Moenchia mantica</i> var. <i>hercegovinica</i>
<i>Myosotis sylvatica</i>	<i>Myosotis sylvatica</i> , <i>Myosotis suaveolens</i>
<i>Olea europaea</i>	<i>Olea europaea</i> , <i>Olea europaea</i> ssp. <i>oleaster</i>
<i>Onobrychis alba</i>	<i>Onobrychis alba</i> ssp. <i>laconica</i> , <i>Onobrychis alba</i> ssp. <i>alba</i>
<i>Onobrychis arenaria</i>	<i>Onobrychis arenaria</i> , <i>Onobrychis arenaria</i> ssp. <i>tommasinii</i>
<i>Onobrychis montana</i>	<i>Onobrychis montana</i> , <i>Onobrychis montana</i> ssp. <i>scardica</i>
<i>Ononis spinosa</i>	<i>Ononis spinose</i> , <i>Ononis spinosa</i> ssp. <i>antiquorum</i>
<i>Ophrys sphegodes</i>	<i>Ophrys sphegodes</i> , <i>Ophrys sphegodes</i> ssp. <i>passionis</i>
<i>Orchis coriophora</i>	<i>Orchis coriophora</i> , <i>Orchis coriophora</i> ssp. <i>fragrans</i>
<i>Orchis morio</i>	<i>Orchis morio</i> , <i>Orchis morio</i> subsp. <i>morio</i>
<i>Orchis tridentata</i>	<i>Orchis tridentate</i> , <i>Orchis tridentata</i> ssp. <i>tridentata</i>
<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i>	<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i> , <i>Ornithogalum pyrenaicum</i> s.lat.
<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Pastinaca sativa</i> , <i>Pastinaca sativa</i> ssp. <i>sativa</i> , <i>Pastinaca sativa</i> ssp. <i>urens</i>
<i>Pedicularis brachyodonta</i>	<i>Pedicularis brachyodonta</i> , <i>P. brachyodonta</i> ssp. <i>grisebachii</i> , <i>P. brachyodonta</i> ssp. <i>montenegrina</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Plantago major</i> , <i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>
<i>Poa alpina</i>	<i>Poa alpine</i> , <i>Poa alpina</i> ssp. <i>alpina</i> , <i>P. alpina</i> ssp. <i>arnautica</i>
<i>Poa bulbosa</i>	<i>Poa bulbosa</i> , <i>Poa bulbosa</i> forma <i>vivipara</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Poa trivialis</i> ssp. <i>sylvicola</i> , <i>Poa trivialis</i> ssp. <i>trivialis</i>

<i>Polygala nicaeensis</i>	<i>Polygala nicaeensis</i> , <i>Polygala nicaeensis</i> ssp. <i>mediterranea</i>
<i>Polygala vulgaris</i>	<i>Polygala vulgaris</i> , <i>Polygala vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>
<i>Potentilla aurea</i>	<i>Potentilla aurea</i> , <i>Potentilla aurea</i> ssp. <i>chrysocraspeda</i>
<i>Primula veris</i>	<i>Primula veris</i> , <i>Primula veris</i> ssp. <i>suaveolens</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculus acris</i> , <i>Ranunculus acris</i> ssp. <i>acris</i>
<i>Ranunculus bulbosus</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i> , <i>Ranunculus bulbosus</i> ssp. <i>aleae</i>
<i>Ranunculus ficaria</i>	<i>Ranunculus ficaria</i> , <i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>nudicaulis</i>
<i>Rhannus saxatilis</i>	<i>Ranunculus ficaria</i> , <i>Rhannus saxatilis</i> ssp. <i>infectoria</i>
<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Sanguisorba minor</i> , <i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i> , <i>S. minor</i> ssp. <i>polygama</i>
<i>Satureja montana</i>	<i>Satureja montana</i> , <i>Satureja montana</i> ssp. <i>variegata</i>
<i>Satureja subspicata</i>	<i>Satureja subspicata</i> , <i>Satureja montana</i> ssp. <i>subspicata</i> , <i>S. subspicata</i> ssp. <i>liburnica</i>
<i>Scabiosa taygetea</i> ssp. <i>portae</i>	<i>Scabiosa taygetea</i> ssp. <i>portae</i> , <i>Scabiosa columbaria</i> ssp. <i>portae</i>
<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Scleranthus annuus</i> , <i>Scleranthus annuus</i> ssp. <i>annuus</i>
<i>Scorzonera villosa</i>	<i>Scorzonera villosa</i> , <i>Scorzonera villosa</i> ssp. <i>villosa</i>
<i>Serapias vomeracea</i>	<i>Serapias vomeracea</i> , <i>Serapias bergonii</i>
<i>Sideritis romana</i>	<i>Sideritis romana</i> , <i>Sideritis romana</i> ssp. <i>romana</i> , <i>S. romana</i> ssp. <i>purpurea</i>
<i>Silene latifolia</i>	<i>Silene latifolia</i> , <i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>
<i>Silene otites</i>	<i>Silene otites</i> , <i>Silene otites</i> ssp. <i>baldaccii</i>
<i>Silene pusilla</i>	<i>Silene pusilla</i> , <i>Silene pusilla</i> ssp. <i>albanica</i>
<i>Silene nutans</i> s.lat.	<i>Silene nutans</i> s.lat., <i>Silene nutans</i> ssp. <i>nutans</i>
<i>Silene vulgaris</i>	<i>Silene vulgaris</i> , <i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i> , <i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>antelopum</i> , <i>S. vulgaris</i> ssp. <i>glareosa</i>
<i>Smyrniium perfoliatum</i>	<i>Smyrniium perfoliatum</i> , <i>Smyrniium perfoliatum</i> ssp. <i>rotundifolium</i>
<i>Sonchus asper</i>	<i>Sonchus asper</i> , <i>Sonchus asper</i> ssp. <i>asper</i> , <i>S. asper</i> ssp. <i>glaucescens</i>

<i>Stachys germanica</i>	<i>Stachys germanica</i> , <i>Stachys germanica</i> ssp. <i>germanica</i>
<i>Stachys recta</i>	<i>Stachys recta</i> , <i>Stachys recta</i> ssp. <i>recta</i>
<i>Stipa pennata</i> agg.	<i>Stipa pennata</i> , <i>S. eriocaulis</i> , <i>S. pulcherrima</i>
<i>Teucrium polium</i>	<i>Teucrium polium</i> , <i>T. polium</i> ssp. <i>capitatum</i>
<i>Thalictrum minus</i>	<i>T Thalictrum minus</i> , <i>halictrum minus</i> ssp. <i>elatum</i>
<i>Thymus longicaulis</i>	<i>Thymus longicaulis</i> , <i>Thymus longicaulis</i> ssp. <i>longicaulis</i>
<i>Thymus pulegioides</i>	<i>Thymus pulegioides</i> , <i>Thymus pulegioides</i> ssp. <i>carniolicus</i> , <i>T. pulegioides</i> ssp. <i>chamaedrys</i> , <i>T. pulegioides</i> ssp. <i>montanus</i>
<i>Torilis arvensis</i>	<i>Torilis arvensis</i> , <i>Torilis arvensis</i> ssp. <i>purpurea</i>
<i>Tragopogon pratensis</i> agg.	<i>Tragopogon pratensis</i> , <i>T. orientalis</i>
<i>Trifolium alpestre</i>	<i>Trifolium alpestre</i> , <i>Trifolium alpestre</i> var. <i>durmitoreum</i>
<i>Trifolium incarnatum</i>	<i>Trifolium incarnatum</i> , <i>Trifolium incarnatum</i> ssp. <i>molinerii</i>
<i>Trifolium nigrescens</i>	<i>Trifolium nigrescens</i> , <i>Trifolium nigrescens</i> ssp. <i>nigrescens</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trifolium pratense</i> , <i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>nivale</i>
<i>Veratrum album</i>	<i>Veratrum album</i> , <i>Veratrum album</i> ssp. <i>lobelianum</i>
<i>Verbascum chaixii</i>	<i>Verbascum chaixii</i> , <i>Verbascum chaixii</i> ssp. <i>austriacum</i>
<i>Verbascum nicolai</i>	<i>Verbascum nicolai</i> , <i>Verbascum nicolai</i> x <i>durmitoreum</i>
<i>Verbascum niveum</i>	<i>Verbascum niveum</i> , <i>Verbascum niveum</i> ssp. <i>garganicum</i> , <i>Verbascum niveum</i> ssp. <i>visianianum</i>
<i>Veronica austriaca</i>	<i>Veronica austriaca</i> , <i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>dentata</i> , <i>V. austriaca</i> ssp. <i>austriaca</i> , <i>V. jacquinitii</i>
<i>Vicia angustifolia</i>	<i>Vicia angustifolia</i> , <i>Vicia angustifolia</i> ssp. <i>angustifolia</i>
<i>Vicia villosa</i>	<i>Vicia villosa</i> , <i>Vicia villosa</i> ssp. <i>pseudocracca</i>
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> , <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> ssp. <i>adriatica</i> , <i>V. hirundinaria</i> ssp. <i>contigua</i> , <i>V. hirundinaria</i> ssp. <i>hirundinaria</i>
<i>Viola alba</i>	<i>Viola alba</i> , <i>Viola alba</i> ssp. <i>scotophylla</i>

<i>Viola tricolor</i>	<i>Viola tricolor</i> , <i>Viola tricolor</i> ssp. <i>macedonica</i> , <i>V. tricolor</i> ssp. <i>saxatilis</i>
<i>Vitis vinifera</i>	<i>Vitis vinifera</i> , <i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>sylvestris</i> , <i>V. vinifera</i> ssp. <i>vinifera</i>

KRATKA BIOGRAFIJA AUTORA

Milica Stanišić-Vujačić Vujačić je rođena 11.03.1990. godine u Nikšiću, gdje je završila osnovnu školu „Ratko Žarić“ i gimnaziju „Stojan Cerović“ sa odličnim uspjehom. Dobitnica je diplome Luča I, za postignut odličan uspjeh u svim razredima osnovne škole i gimnazije.

Studijske 2009/2010 godine upisala je osnovne studije Biologije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Podgorici. Osnovne studije završila je 2012. godine sa prosječnom ocjenom 9,48 i stekla zvanje BSc Biologije. Dobitnica je nagrade Univerziteta Crne Gore za najboljeg studenta Prirodno-matematičkog fakulteta, za akademsku 2010/2011. godinu.

Specijalističke studije upisala je 2012. godine, smjer Biologija-Ekologija, na Prirodno-matematičkom fakultetu u Podgorici, a završila ih 13.07.2013. godine sa prosječnom ocjenom 9,90 i stekla zvanje Spec Sci Biologije-Ekologije.

Master studije, smjer Biologija-Ekologija upisala je školske 2013/2014. godine na Prirodno-matematičkom fakultetu u Podgorici. Master tezu pod nazivom: „Taksonomska, ekološka i fitogeografska analiza flore Grahovskog polja“ odbranila je 14.11.2017. godine i stekla zvanje Msc Biologije-Ekologije.

Doktorske studije upisala je u oktobru 2018. godine na Studijskom programu Biologija na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta Crne Gore.

Zaposlena je kao saradnik u nastavi od 2016. godine, i angažovana je na više predmeta: Sistematika i filogenija necvjetnica, Sistematika i filogenija cvjetnica, Biogeografija, Biocenologija, (PMF), Botanika (Biotehnički fakultet) i Organska hemija (MTF), Univerziteta Crne Gore. Autor i koautor je 10 naučnih radova, objavljenih u domaćim i međunarodno priznatim časopisima.

Izjava o autorstvu

Potpisani-a: Milica Stanišić-Vujačić

Broj indeksa/upisa: 2/18

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom

“VEGETACIJA SUVIH TRAVNJAKA U SUBMEDITERANSKOM DIJELU CRNE
GORE”

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija ni u cjelini ni u djelovima nije bila predložena za dobijanje bilo
- koje diplome prema studijskim programima drugih ustanova visokog obrazovanja,
- da su rezultati korektno navedeni, i
- da nijesam povrijedio/la autorska i druga prava intelektualne svojine koja pripadaju trećim licima.

Potpis doktoranda

U _____

Izjava o istovjetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada

Ime i prezime autora: Milica Stanišić-Vujačić

Broj indeksa/upisa: 2/18

Studijski program: Biologija

Naslov rada: "VEGETACIJA SUVIH TRAVNJAKA U SUBMEDITERANSKOM DIJELU CRNE GORE"

Mentori: prof. dr Danijela Stešević, dr Urban Šile

Potpisani/a: Milica Stanišić-Vujačić -Vujačić

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovjetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore.

Istovremeno izjavljujem da dozvoljavam objavljivanje mojih ličnih podataka u vezi sa dobijanjem akademskog naziva doktora nauka, odnosno zvanja doktora umjetnosti, kao što su ime i prezime, godina i mjesto rođenja, naziv disertacije i datum odbrane rada.

Potpis doktoranda

U _____

IZJAVA O KORIŠĆENJU

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku da u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore pohrani moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

“Vegetacija suvih travnjaka u submediteranskom dijelu Crne Gore” koja je moje autorsko djelo.

Disertaciju sa svim prilogima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo – nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

Potpis doktoranda

U _____

PMF

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	aspace.agrif.bg.ac.rs Internet	535 words — 2%
2	www.euprava.me Internet	225 words — 1%
3	hrcak.srce.hr Internet	186 words — 1%
4	rm.coe.int Internet	181 words — 1%
5	nardus.mpn.gov.rs Internet	176 words — 1%
6	uvidok.rcub.bg.ac.rs Internet	123 words — < 1%
7	www.meteo.co.me Internet	113 words — < 1%
8	fedorabg.bg.ac.rs Internet	95 words — < 1%
9	www.ucg.ac.me Internet	94 words — < 1%
10	archive.org Internet	

66 words — < 1%

11 skupstina.podgorica.me
Internet

58 words — < 1%

12 www.centarzakrs.ba
Internet

50 words — < 1%

13 www.savnik.me
Internet

38 words — < 1%

14 www.researchgate.net
Internet

34 words — < 1%

15 fedora.ucg.ac.me
Internet

33 words — < 1%

16 geografijazasve.com
Internet

32 words — < 1%

17 montenegro.rec.org
Internet

31 words — < 1%

18 www.zobodat.at
Internet

29 words — < 1%

19 ekhsuir.kspu.edu
Internet

23 words — < 1%

20 opstinativat.com
Internet

21 words — < 1%

21 repozitorij.unizg.hr
Internet

21 words — < 1%

22 www.bio.bas.bg

Internet

21 words — < 1%

23 www.pmf.ni.ac.rs
Internet

19 words — < 1%

24 Giuliano Fanelli, Ermelinda Gjeta, Ermelinda Mahmutaj, Alfred Mullaj, Fabio Salvatori, Michele De Sanctis. "The ophiolitic communities of Shebenik-Jablanice National Park (Albania)", *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 2018
Crossref

18 words — < 1%

25 vcs.pensoft.net
Internet

15 words — < 1%

26 www.bijelopolje.co.me
Internet

15 words — < 1%

27 alfa.edu.rs
Internet

14 words — < 1%

28 www.tuexenia.de
Internet

14 words — < 1%

29 menr.gov.ua
Internet

13 words — < 1%

30 Anđelka Lasić, Nenad Jasprica. "Vegetation diversity of the two Dinaric karstic rivers in Bosnia and Herzegovina", *Biologia*, 2016
Crossref

12 words — < 1%

31 Danijela Stešević, Đorđije Milanović, Milica Stanišić-Vujačić, Urban Šilc. "Aristida oligantha – a new alien species on the eastern Adriatic coast", *Acta botanica Croatica*, 2021

12 words — < 1%

32	hirc.botanic.hr Internet	12 words — < 1%
33	link.springer.com Internet	12 words — < 1%
34	geasci.org Internet	11 words — < 1%
35	dugi-doc.udg.edu Internet	10 words — < 1%
36	podgorica.me Internet	10 words — < 1%
37	spn.mnhn.fr Internet	10 words — < 1%
38	www.bib.irb.hr Internet	10 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF

EXCLUDE MATCHES < 10 WORDS