

UNIVERZITET U BEOGRADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Milica S. Luković

**VEGETACIJA ZASLANJENIH STANIŠTA  
SRBIJE SA PROCENOM ODRŽIVOG  
KORIŠĆENJA I OČUVANJA**

Doktorska disertacija

Beograd, 2019.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF AGRICULTURE

Milica S. Luković

**VEGETATION OF SALINE HABITATS OF  
SERBIA WITH AN ASSESSMENT OF THE  
SUSTAINABLE USE AND CONSERVATION**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2019.

MENTORI:

---

dr Zora Dajić Stevanović, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

---

dr Urban Šilc, naučni savetnik  
Biološki institut „Jovan Hadži“, ZRC SAZU, Ljubljana

ČLANOVI KOMISIJE:

---

dr Jovica Vasin, viši naučni saradnik  
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

---

dr Goran Topisirović, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

---

dr Svetlana Aćić, docent  
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

DATUM ODBRANE: \_\_\_\_\_

# VEGETACIJA ZASLANJENIH STANIŠTA SRBIJE SA PROCENOM ODRŽIVOG KORIŠĆENJA I OČUVANJA

## REZIME

Iako su zaslanjena staništa pre svega vezana za aridne i semi-aridne oblasti, danas se zapažaju sve veće površine zemljišta koje su pod uticajem soli, kako iz razloga sve većeg uticaja klimatskih promena, tako i drugih antropogenih aktivnosti koje doprinose procesu sekundarne salinizacije. Kontinentalne slatine, kao tip intrazonalnih, veoma retkih i vrednih ekosistema, predstavljaju pravi izazov u proučavanju sa ekološkog, biološkog, florističkog, fitocenološkog i primenljivog aspekta.

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje sintaksonomske karakterizacije halofitskih biljnih zajednica, kao i florističke i vegetacijske raznovrsnosti slanih staništa sa ekološkom analizom primenom ekoloških indeksa flore, analizom životnih formi i flornih elemenata. Posebnu vrednost proučavanju slatina daje formiranje jedinstvene baze svih fitocenoloških snimaka, prostornih podataka iz različitih izvora o posebno značajnim halofitskim vrstama i halofitskim zajednicama, kao što su one retke, ugrožene i endemične, kao i na soli najotpornije „euhalofitske“ biljke i biljne zajednice. Metodama numeričke klaster analize omogućeno je da se izvrši procena statusa i revizija sintaksona tipičnih halofitskih klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*, kao i klase *Molinio-Arrhenatheretea* na slabije zaslanjenim zemljištima. Set podataka koji je analiziran sadrži ukupno 1638 fitocenoloških snimaka klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea*. Takođe, značajan prilog proučavanju halofitske vegetacije je i uvrščivanje halofitskih zajednica sa slatina na jugu Srbije u sistem klasifikacije. Analizom celokupne baze fitocenoloških snimaka dobijeno je 12 klastera, ekološki logično podeljenih na klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea*. Zatim su analizirane posebno klase *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*, gde je dobijeno 35 klastera do nivoa zajednica. Klaster analiza je pokazala da su više sintaksonomske kategorije nisu promenile u odnosu na tradicionalnu klasifikaciju, dok postoje određene izmene na nižim sintaksonomskim kategorijama. Takođe, posebno je analizirana i vegetacija slabije zaslanjenih livada klase *Molinio-Arrhenatheretea*, koja je podeljena na 13 klastera koji

odgovaraju nivou zajednica, svrstanih pretežno u sveze *Trifolio-Ranunculion pedati*, *Trifolion resupinati* i *Cynosurion cristati*.

Analizom najvažnijih ekoloških faktora se vidi da tipična halofitska vegetacija posebno preferira veću količinu svetlosti i veći stepen kontinentalnosti, za razliku od vegetacije slabije zaslanjenih zemljišta, gde je za razvoj neophodna vlažnost i veći sadržaj hranljivih materija. Analiza životnih formi je pokazala da su hemikriptofitske vrste vezane za vegetaciju klase *Festuco-Puccinelieta*, dok su terofite dominantnije u klasi *Therosalicornieta*.

Obzirom da razvoj halofitskih zajednica zavisi od tipa zemljišta na kojem se razvija, utvrđen je uticaj pedološke podloge i tipova zemljišta na proučavanom području, korišćenjem fizičko-hemijske karakterizacije zemljišta pod uticajem soli. Danas su u svetu slatine prepoznate kao važan resurs u mnogim segmentima poljoprivrede i drugim privrednim granama, te je s toga važno napraviti procenu kvaliteta halofitske vegetacije, kroz procenu učešća krmnih vrsta (trave i leguminoze) kao i merenjem produktivnosti i hemijskom analizom biomase sa odabranih lokaliteta. Hemijske analize i analize biološke aktivnosti odabrane halofitske flore imaće za cilj vrednovanje ove nedovoljno ili potpuno neproučene grupe biljaka, od kojih neke sigurno mogu biti izvor novih aktivnih principa i droga za buduću komercijalnu upotrebu, a što će biti utvrđeno pregledom antioksidativnog dejstva kod nekih odabranih halofitskih vrsta.

Slatinski ekosistemi spadaju u red jako ugroženih i fragilnih staništa u Srbiji, pa su kao takvi između ostalih vrednovana kao prioritarna staništa za zaštitu kako na nacionalnom tako i na međunarodnom nivou. Procena vrednosti halofitske vegetacije sa aspekta očuvanja biodiverziteta (učešće retkih, endemičnih, ugroženih vrsta) i održivog korišćenja (učešće viskovrednih krmnih biljaka, nepoželjnih vrsta kao što su korovi, kao i lekovitih i aromatičnih vrsta) predstavlja osnovu za sagledavanje mera i načina održivog iskorišćavanja i očuvanja ovih staništa. Utvrđeno je da su neophodne mere zaštite i unapređenja slatinskih ekosistema, kroz različite međunarodne programe zaštite (Natura 2000, Emerald područja, IPA- Područja od međunarodnog značaja za biljke, IUCN Crvene liste ugroženih vrsta i Crvenu listu staništa Evrope), kao i nacionalne programe "in-situ" zaštite kroz osnivanje zaštićenih područja.

**Ključne reči:** halofitska vegetacija, sintaksonomska klasifikacija, ekološka analiza, hemijska analiza, zaštita, održivo korišćenje

Naučna oblast: Biotehničke nauke

Uža naučna oblast: Poljoprivredna botanika

UDK broj: 502.171:581.526.52(497.11)(043.3)

# VEGETATION OF SALINE HABITATS OF SERBIA WITH AN ASSESSMENT OF THE SUSTAINABLE USE AND CONSERVATION

## ABSTRACT

Saline habitats are primarily related to arid and semi-arid areas, but today it is noted an increasing percentage of salt affected soils in the world, caused by impact of climate change on the one hand and anthropogenic activities contributing to the secondary salinization process on the other hand. Inland saline soils, as a type of intrazonal and very rare ecosystems, represent a real challenge in research from an ecological, biological, floristic, phytocoenological and applicative aspects.

The aim of this research is to determine the syntaxonomic characterization of halophytic plant communities, as well as floral and vegetational diversity of saline habitats with ecological analysis using indicator values, analysis of life forms and floral elements. The special value of studying salines gives unique database of all phytocoenological releves, spatial data from various sources on particularly important halophytic species and halophytic communities, such as rare, endangered and endemic, as well as the most resistant plants on salt "euhalophyte" and plant communities. The methods of the numerical cluster analysis enabled the assessment of the status and revisions of syntaxons of typical halophytic classes of *Therosalicornietea* and *Festuco-Puccinellietea*, as well as the *Molinio-Arrhenatheretea* class on slightly salinized soils. The analyzed data set contains 1638 phytocenological releves of the classes *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* and *Molinio-Arrhenatheretea*. Also, a significant contribution to the study of halophytic vegetation is also the classification of halophytic communities from southern Serbia. By analyzing the whole phytocoenological database it is made 12 clusters, logically divided into the classes *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* and *Molinio-Arrhenatheretea*. Then, the classes of *Therosalicornietea* and *Festuco-Puccinellietea* were analyzed separately, where 35 clusters were obtained up to the level of communities. Cluster analysis has shown that higher syntaxonomic categories have not changed much compared to traditional classification. Also, the *Molinio-Arrhenatheretea* class was separately analyzed, which is divided into 13 clusters corresponding to the level of communities, classified in alliances *Trifolio-Ranunculion pedati*, *Trifolion resupinati*, *Cynosurion cristati*.

By analyzing the most important indicator values it can be seen that typical halophytic vegetation especially prefers a greater amount of light and a greater degree of continentality, unlike vegetation of poorly slaughtered soils, required more humidity and higher nutrient content for its development. An analysis of life forms has shown that the hemicriptophytic species are related to the vegetation of the *Festuco-Puccinelieta* class, while the terophytes are dominant in the class of *Therosalicornietea*.

Since the development of halophytic communities depends on the type of soil on which it develops, it has been determined the influence of pedological layer and soil types on the study area, using physical-chemical characterization of salt-affected soils. Today, in the world salines is recognized as an important resource in many segments of agriculture and other economic branches. It is important to make an assessment of the quality of halophytic vegetation, through assessing the participation of forage species (grass and legumes), as well as measuring productivity and chemical analysis of biomass from selected sites. Chemical analyzes and analyzes of the biological activity of the selected halophytic flora will aim to valorize this insufficiently or completely unresearched group of plants. Some of halophytic plants could be source of new active compounds and drugs for future commercial use, which will be determined by reviewing the antioxidant effect in some selected species.

Salines ecosystems are one of the dominant and primeval natural ecosystems, but also highly endangered and fragile habitats in Serbia, and as such among others have been valorized as priority habitats for protection at both national and international level. Evaluation of the value of halophytic vegetation from the aspect of biodiversity conservation (participation of rare, endemic, endangered species) and sustainable use (participation of fodder plants, undesirable species like weeds, as well as medicinal and aromatic species) is the basis for considering the measures and method of sustainable exploitation and preservation of these habitats. It has been determined that measures for the protection and improvement of saline ecosystems are necessary through various international protection programs (Natura 2000, Emerald areas, Areas of International Importance for Plants (IPA), Red List of Endangered Species and Red List of Habitats of Europe), as well as national programs of " in-situ " protection through the establishment of protected areas.

**Key words:** halophytic vegetation, syntaxonomic classification, ecological analyzis, chemical analyzis, protection, sustainable use



Scientific field: Biotechnical sciences

Specific scientific field: Agricultural Botany

UDC number: 502.171:581.526.52(497.11)(043.3)

## ZAHVALNICA

Zahvaljujem se mentoru **dr Zori Dajić Stevanović** na mentorstvu, svim idejama, pomoći, razumevanju, usmeravanju i rukovođenju radom na izradi doktorske disertacije.

Posebnu zahvalnost izražavam i ko-mentor **dr Urbanu Šilcu** na svim konstruktivnim sugestijama, praktičnim znanjima koje mi je dao i nesebičnoj pomoći prilikom izrade doktorske disertacije.

Takođe, želim da izrazim zahvalnost **dr Svetlani Ačić** na dobrim i praktičnim savetima i sugestijama koji su uticali na kvalitet ovog rada, kao i **dr Ivanu Šoštariću** za pomoć u terenskom radu.

Zahvaljujem se i članovima komisije **dr Jovici Vasinu** i njegovim saradnicima sa Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada na pomoći oko terenskog rada i hemijskih analiza uzoraka, kao i **dr Goranu Topisiroviću** na pomoći oko georeferenciranja baze podataka. Veliku zahvalnost dugujem i **dr Biljani Panjković** i njenim saradnicima na pomoći oko terenskih istraživanja.

Zahvalnost upućujem i svim članovima Katedre za Agrobotaniku, Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu.

Zahvaljujem se i **dr Jasmini Radović** sa Instituta za krmno bilje u Kruševcu, na pruženoj pomoći oko hemijskih analiza biljnog materijala, kao i kolegama iz Zavoda za zaštitu prirode Srbije **mr Verici Stojanović** i **mr Rastku Ajtiću** za pomoć oko izvođenja terenskih istraživanja na jugu Srbije. Takođe, zahvaljujem se i **Ivani Zlatković** za originalne fitocenološke snimke koji su značajno doprineli kvalitetu klaster analize.

Veliku zahvalnost dugujem svim članovima svoje porodice (**mami, tati, Jovanu, Milici**) na svim vidovima podrške koju su mi pružili prilikom izrade doktorske disertacije i naravno **Tadiji** i **Martiji** na dobroti i strpljenju.

# Sadržaj

<b>Uvod .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Pregled literature.....</b>	<b>3</b>
1.1 Pojam slatina i pregled glavnih slatinskih staništa Evrope .....	3
1.2 Rasprostranjenje kontinentalnih slatina .....	5
1.3 Poreklo kontinentalnih slatina.....	8
1.4 Osnovne karakteristike slanih zemljišta i klasifikacija .....	9
1.5 Pojam i klasifikacija halofita.....	10
1.6 Stres soli i mehanizmi otpornosti.....	13
1.7 Pregled postojećih sintaksonomskih sistema klasifikacije i tipova halofitske vegetacije u svetu i kod nas.....	14
1.7.1 Sintaksonomski pregled halofitske vegetacije centralne i jugoistočne Evrope .	14
1.7.2 Sintaksonomski pregled halofitske vegetacije Srbije .....	22
1.8 Pregled postojećih baza halofitske vegetacije.....	28
1.9 Osnovni tipovi i karakteristike halofitske vegetacije Evrope.....	28
<b>2 Predmet i naučni ciljevi istraživanja .....</b>	<b>33</b>
2.1 Naučni ciljevi istraživanja.....	33
2.2 Osnovne hipoteze od kojih se polazi.....	34
<b>3 Materijal i metode .....</b>	<b>35</b>
3.1 Florističko-fitocenološke metode u analizi halofitske vegetacije na području Srbije	35
3.1.1 Metode u prikupljanju podataka i analizi halofitske vegetacije Srbije .....	35
3.1.2 Hijerarhiska klasifikacija fitocenoloških snimaka halofitske vegetacije Srbije	37
3.2 Ekološka analiza halofitske vegetacije.....	39
3.2.1 Analiza ekoloških indeksa .....	39
3.2.2 Analiza životnih formi .....	39
3.2.3 Analiza uticaja slanosti zemljišta na razvoj halofitske vegetacije .....	40

3.2.4	Analiza areal-spektra (flornih elemenata) halofitskih zajednica .....	40
3.3	Hemijska analiza zemljišta i biljnog materijala za model područje.....	41
3.3.1	Hemijska analiza uzoraka halomorfnih zemljišta .....	43
3.3.2	Hemijska analiza mikro i makro elemenata u biljnom materijalu .....	44
3.3.3	Hemijska analiza uzoraka kvaliteta biljnog materijala .....	44
3.3.4	Fitohemijske analize i ispitivanje antioksidativnog potencijala odabranih vrsta sa model područja .....	45
3.4	GIS analiza .....	47
3.5	Statistička analiza podataka .....	47
<b>4</b>	<b>Rezultati i diskusija .....</b>	<b>48</b>
4.1	Analiza halofitske vegetacije jugoistočne Evrope .....	48
4.2	Analiza halofitske vegetacije Srbije.....	51
4.2.1	Hijerarhijska klasifikacija halofitske vegetacije Srbije na celokupnom setu podataka ( <i>Therosalicornietea</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> , <i>Festuco-Puccinellietea</i> , <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> ) .....	51
4.2.1.1	Problem klasifikacije zajednica sa malim brojem vrsta ili dominacijom jedne vrste 60	
4.3	Klasifikacija halofitske vegetacije Srbije.....	64
4.3.1	Sintaksonomski pregled halofitske vegetacije Srbije .....	64
4.3.2	Opis dobijenih klastera i odgovarajućih sintaksona klasa <i>Therosalicornietea</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> i <i>Festuco-Puccinellietea</i> .....	66
4.3.2.1	Ordinaciona analiza halofitskih zajednica klasa <i>Therosalicornietea</i> , <i>Festuco-Puccinellietea</i> i <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> u Srbiji.....	111
4.3.3	Hijerarhijska klasifikacija vegetacije na slabije zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno iz klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> .....	114
4.3.4	Klaster analiza vegetacije na slabije zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno iz klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> u Srbiji.....	114
4.3.4.1	Ordinaciona analiza halofitskih zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> u Srbiji.....	124
4.4	Floristička analiza halofitske vegetacije klasa <i>Therosalicornietea</i> , <i>Festuco-Puccinellietea</i> i <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> .....	125

4.5	Ekološka analiza halofitske vegetacije Srbije .....	135
4.5.1	Ekološka analiza halofitskih zajednica klasa <i>Therosalicornietea</i> i <i>Festuco-Puccinellietea</i> u Srbiji .....	135
4.5.1.1	Analiza ekoloških indeksa .....	135
4.5.2	Ocena kvaliteta halofitskih livadskih zajednica klasa <i>Therosalicornietea</i> , <i>Festuco-Puccinellietea</i> i <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> u Srbiji.....	147
4.5.3	Biološki spektri halofitskih zajednica klasa <i>Therosalicornietea</i> i <i>Festuco-Puccinellietea</i> u Srbiji .....	149
4.5.4	Analiza areal-spektra (flornih elemenata) halofitskih zajednica klasa <i>Therosalicornietea</i> i <i>Festuco-Puccinellietea</i> u Srbiji.....	156
4.5.5	Ekološka analiza halofitskih zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnim zemljištima pretežno iz klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> u Srbiji .....	165
4.5.5.1	Analiza ekoloških indeksa .....	165
4.5.6	Ocena kvaliteta halofitskih livadskih zajednica na slabije zaslanjenom zemljištu pretežno iz klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> u Srbiji .....	170
4.5.7	Biološki spektri halofitskih zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> u Srbiji.....	173
4.5.8	Analiza areal-spektra (flornih elemenata) halofitskih zajednica klase <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> u Srbiji.....	177
4.6	Hemijska analiza zemljišta i biljnog materijala na model području (odabranim lokalitetima) .....	185
4.6.1	Hemijska analiza zemljišta pod uticajem soli.....	186
4.6.2	Hemijske analize biljnog materijala sa model područja .....	191
4.6.3	Hemijska analiza kvaliteta biljnog materijala i korišćenje halofita u ispaši ....	196
4.6.4	Kvalitet biljnog materijala sa model područja.....	198
<b>5</b>	<b>Upravljanje i održivo korišćenje halofitske vegetacije Srbije .....</b>	<b>202</b>
5.1	Upotreba GISa u kartiranju halofitske flore i vegetacije.....	202
5.2	Usluge ekosistema.....	203
5.3	Halofite kao potencijalno lekovite vrste.....	208

5.3.1	Vrednost lekovite flore: kvalitet biljne droge na osnovu sadržaja ukupnih fenola i flavonoida i antioksidativnog potencijala odabranih halofitskih vrsta.....	212
5.4	Zaštita i održivo korišćenje slatinskih ekosistema .....	218
5.5	Mere zaštite i unapređenja slatina Srbije.....	225
5.6	Održivo korišćenje i upravljanje .....	228
<b>6</b>	<b>Zaključci .....</b>	<b>231</b>
<b>7</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>236</b>

**Prilozi**

**Biografija**

**Izjave**

## Uvod

Iako su zemljišta pod uticajem soli uobičajena za sušne i polu-sušne regione sveta, slana zemljišta zabeležena su u praktično svim klimatskim područjima i različitim nadmorskim visinama. Prema podacima FAO (Land and Plant Nutrition Management Service) ukupna površina u svetu pod zaslanjenim zemljištem je 397 miliona hektara. Na području Republike Srbije ova staništa su mozaično rasprostranjena kao tip intrazonalnih ekosistema, pre svega na teritoriji Vojvodine, na preko 250.000 hektara, od čega akutno zaslanjena zemljišta – solončaci sa oko 20.000 hektara čine oko 1% površine pokrajine, dok manji procentualni udeo zauzimaju slatine sa juga Srbije (Dajić, 1996).

Slatinska staništa spadaju u red vrlo interesantnih staništa sa aspekta proučavanja visoko vrednih i očuvanih predela. Slatine kao specifične ekosisteme odlikuje prisustvo flore i vegetacije vezane za slana zemljišta. Još jedna karakteristika slatinskih ekosistema je izražena fragilnost i visok stepen ugroženosti staništa. Pored pomenutih karakteristika, slatine odlikuje fragmentarnost i mozaičnost. Zaslanjeni biotopi su prepoznati kao međunarodno značajna staništa zbog specifične flore i faune koja daje kvalitativna obeležja njihovom biodiverzitetu (Wallis De Vries, 2002). Zaslanjena staništa nalaze se na listi prioriternih staništa kojima je neophodna zaštita biodiverziteta koju je dala EU prema njihovoj direktivi 92/42/CEE (Wallis De Vries, 2002). Ova staništa imaju veoma veliki značaj, kako za očuvanje biodiverziteta, tako i kao resurs u poljoprivredi, jer se većinom koriste kao pašnjaci, ali i kao izvor vrsta sa lekovitim svojstvima i divljih srodnika – neprocenjivih u oplemenjivanju biljaka i stvaranju novih sorti. Njihovo opšte rasprostranjenje i značaj naročito se apostrofiraju u svetu zbog uticaja klimatskih promena, ali i uticaja sekundarne salinizacije, alkalizacije i meliorativnih mera.

Prema podacima Zavoda za zaštitu prirode Srbije, zvanično je pod zaštitom oko 7.1% njene teritorije, dok je među slatinskim staništima trenutno u sistemu zaštite samo nekolicina područja, kao što su SRP „Slano Kopovo“ SRP „Pašnjaci velike droplje“, PP „Rusanda“, SRP „Okanj bara“, SRP „Slatine u dolini Zlatice“ i dr. sa teritorije Vojvodine, dok postoje tendencije za ulazak u proceduru zaštite određenih slatinskih područja centralne i južne Srbije. Do sada je, od slatina koje se nalaze u južnoj Srbiji, stavljena pod zaštitu Lalinačka slatina kao spomenik prirode, a od velike važnosti je uvesti u proceduru zaštite i ostala vredna područja na jugu Srbije. Očuvanje slatinskih staništa je od ogromne važnosti, ne samo sa

aspekta funkcionalne i naučne osnove zaštite biodiverziteta, već i za lokalno poljoprivredno stanovništvo koje koristi ove resurse, pre svega u stočarstvu, tj. kao pašnjake.

Pored nedovoljne istraženosti ovih područja i zastarelih podataka kada je reč o slatinskoj flori i vegetaciji, pravilno iskorišćavanje slatinskih pašnjaka takođe nije dovoljno proučeno ni vrednovano. Stoga, ovaj rad ima za cilj pregled halofitske flore i vegetacije sa aspekta funkcionalnog i naučnog očuvanja biodiverziteta, predloga revizije sintaksonomske klasifikacije halofitske vegetacije, kao i primenjeni značaj u smislu ustanovljavanja optimalnih načina iskorišćavanja slatinskog pašnjaka u funkciji očuvanja kvaliteta i ukupnog biodiverziteta. Rezultati rada bi predstavljali dragocenu bazu za predlog mera zaštite ovih područja. Uz to, mogli bi biti osnova modela održivog korišćenja biodiverziteta drugih slatinskih ekosistema i staništa.

Halofitska flora i vegetacija koja se razvija na zemljištima pod uticajem soli veoma je zavisna od edafskih i mikroklimatskih karakteristika, a u poslednje vreme i pritiska različitih antropogenih faktora, i u tom smislu je veoma važna ekološka analiza ove vegetacije. Slatine su reliktna staništa sa florom i vegetacijom koja se razvija u uslovima izolacije i fragmentisanosti staništa i suočava se sa različitim negativnim uticajima, kao što su meliorativne mere (formiranje odvodnih kanala, isušivanje slatina, otpad, upotreba agrohemijskih preparata...). Činjenica je da je neophodno dodatno istražiti slatinske predele, uraditi pregled flore i vegetacije, posebno se osvrnuti na ugrožene vrste, kao i načine zaštite slatinskih ekosistema.



## **1. Pregled literature**

### **1.1 Pojam slatina i pregled glavnih slatinskih staništa Evrope**

Pod pojmom slatina podrazumevaju se sva staništa sa određenom koncentracijom soli u zemljištu na kojima se razvija flora i vegetacija vezana za zaslanjena zemljišta. U širem smislu slatine obuhvataju, sa jedne strane, kontinentalne slane močvare i slane livade i stepe, dok sa druge strane se javljaju kao slane primorske močvare ili slane pešćane obale odnosno dine i priobalna morska mangrova staništa. Obzirom da su široko rasprostranjene na planeti Zemlji, smatra se da zauzimaju oko 10 % terestrične površine zemlje. Kada je reč o vegetaciji koja se razvija na obalama mora ili maritimnim slatinama, generalno ovaj tip vegetacije je sastavljen od vegetacije maritimnih algi u litoralnoj ili sublitoralnoj zoni, vegetacije algi slanih i brakičnih močvara, vegetacije pešćanih dina, specijalizovane vegetacije koja je u vezi sa linijom talasa, vegetacije šljunkova, biljaka na obalskim stenama i klifovima, kao i mangrova (Chapman, 1976).

#### **Primorske slatine**

Slane primorske močvare predstavljaju obalske ekosisteme u zoni između otvorene morske vodene površine i kopna koja je redovno izložena plavljenju i na kojoj se razvijaju biljke tolerantne na soli, od trava do žbunova (Adam, 1990). Pešćane dine su dinamični ekosistemi koji se nalaze na granici između mora i kopna. Takva specifična i veoma dinamična okruženja, uslovljavaju sledeći faktori: talasi, plima i čestice peska, naseljene su biljnim vrstama sa visokim stepenom specijalizacije na date uslove staništa (McLachlan i Brown, 2006; Stešević et al., 2017). Slana zemljišta morskih obala se razvijaju kao rezultat plavljenja pri visokoj plimi. Kod ovih zemljišta, koncentracija soli proporcionalno opada sa udaljenošću od linije vode. Zajednice halofitskih vrsta u zavisnosti od stepena tolerancije na soli, se raspoređuju paralelno sa morskom obalom u trakama. Izuzetak od ove vegetacione šeme je pojava koncentrično raspoređene vegetacije na obalama slanih ili brakičnih laguna, koje su odsečene od otvorene morske vode pešćanim dinama i više podsećaju na vegetaciju oko običnih jezera (Borhidi et al., 2012). Primorska mangrova staništa predstavljaju formacije drveća i grmova koji se razvijaju u zoni plitke slane vode na obalama subtropskih i tropskih mora i estuara.

## **Kontinentalne slatine**

U Evropi postoje dva osnovna tipa slatinskih staništa: kontinentalne slatine i priobalne (maritimne) slatine, sastavljene od niza specifičnih, različitih i jedinstvenih vegetacionih celina, odnosno halofitskih biljnih zajednica. Predmet istraživanja ovog rada su kontinentalne slatine koje se, prema osnovnim tipovima vegetacije, mogu razvrstati u dve grupe: 1) suve kontinentalne slatine i pašnjaci i 2) vlažne kontinentalne slatine (Stevanović et al., 1995). Biljne zajednice kontinentalne halofitske vegetacije se uglavnom pojavljuju kao kompleks sastavljen od nekoliko različitih asocijacija/subasocijacija. Prema Vučković (1986) u kompleksu zajednica postoje dva osnovna tipa asocijacija. Jedan je zonalni tip na obodu slanih jezera i drugi mozaično raspoređen u zavisnosti od mikroreljefnih uslova.

Kontinentalne slatine i slatinska vegetacija predstavljaju tip intrazonalne vegetacije čiji razvitak zavisi od lokalnih karakteristika zemljišta i hidroloških uslova (Vučković, 1982a). Vegetacija kontinentalnih slatina se karakteriše izraženom fragmentarnošću predela i brzom smenom tipova vegetacije zbog neujednačene akumulacije soli u zemljištu i hidrološkog statusa, kao i različitih odgovora halofitskih vrsta biljaka na stres soli i antropogeni uticaj (Kelemen et al., 2013).

Kontinentalni slatinski ekosistemi su široko rasprostranjeni na području panonskog biogeografskog regiona i u skladu sa aneksom I Direktive o staništima (Council Directive 92/43/EEC) spadaju u red prioriternih tipova staništa na kojima razlikujemo panonske slane stepe i livade sa vegetacijom klase *Festuco-Puccinellietea* i panonske slane močvare klase *Therosalicornietea*.

Poreklo i razvoj kontinentalne halofitske vegetacije na kontinentalnom prostoru Evroazije pretežno zavisi od klime. Ovaj tip vegetacije se razvija na zaslanjenim i alkalnim zemljištima. Zbog dugotrajne letnje suše i isparavanja, podzemne vode sa rastvorenim solima kreću se ka površinskim slojevima zemljišta, dok se soli zadržavaju na samoj površini, ostavljajući formacije tipa kristala na površini tla (Borhidi et al., 2012). Staništa evropskih kontinentalnih slatina pretežno pripadaju panonskom biogeografskom regionu koji karakterišu solonjeci kao tip tla, koja su zasićena, čak i plitko plavljena sa rastvorenim karbonatima u proleće, dok tokom leta se naziru rasušene pukotine. Slatine tipa solonjec se karakterišu visokom koncentracijom lako rastvorljivih soli, posebno natrijum i kalijum karbonata (Dajic, 2006).

Ovako ispucala struktura zemljišta tipa solonjec i erozije izazvane plavljenjem, dovode do razvoja kompleksnih mikrotopografskih karakteristika slanih stepe. U zavisnosti od variranja u stepenu saliniteta, nagibu terena i erozivnim procesima, slane stepe čini mozaik halofitskih zajednica na suvim livadama, često bogatim endemskim vrstama (Janssen et al., 2016). Slane stepe (takođe poznate kao alkalne stepe) se pojavljuju u ravnicama Evroazijskih stepe i šumostepskim zonama od Panonske ravnice i susednih područja duž toka Dunava kroz Srbiju, Rumuniju i Bugarsku, do Ukrajine, Rusije, Kazakstana i Mongolije (Eliáš et al., 2013).

Ekosisteme koji se razvijaju na zemljištu sa visokim stepenom soli karakteriše zeljasta vegetacija sa ograničenim brojem vrsta, gde je floristički diverzitet negativno korelisan sa sadržajem soli u zemljištu i pH vrednošću zemljišta (Dajic Stevanovic et al., 2008). Ova staništa razvijaju se pod uticajem povećane koncentracije natrijumovih soli prouzrokovanih razgradnjom određenih sedimenata iz zemljišta, slanim podzemnim vodama ili akumulacijom soli obično u plitkim zemljišnjim depresijama (Zedler et al., 2008). Ovakva zemljišta pod uticajem soli, poznata su kao solončaci, karakteristično plavljena u proleće sa slanom vodom i pojavom kristala soli na površini tokom sušnih letnjih meseci. Kontinentalne slatine tipa solončak se povremeno pojavljuju oko slanih jezera i slanih zamočvarenih ili zabarenih staništa. Međutim, prema podacima pedološkog atlasa Evrope (Soil atlas of Europe, 2005), solončaci predstavljaju relativno malu površinu na teritoriji Evrope (manje od 1% ukupne teritorije).

Novija istraživanja kontinentalne halofitske vegetacije centralne i jugoistočne Evrope su fokusirana na alkalna vlažna staništa i slane močvare (Wanner et al., 2014), suve alkalne livade (Willner et al., 2013; Kelemen et al., 2013; Valkó et al., 2014; Dajić Stevanović et al., 2016), slane livade (Dítě et al., 2009) kao i, menadžment različitih tipova vegetacije na zaslanjenim zemljištima (Dajić Stevanović et al., 2008).

## **1.2 Rasprostranjenje kontinentalnih slatina**

Zemljišta pod uticajem soli, kao osnovni element za formiranje halofitske i sub-halofitske vegetacije, praktično se pojavljuju u svim regionim gde je visoka koncentracija soli u zemljištu izazvana visokim stepenom evaporacije vode u letnjem periodu (negativni precipitacioni balans), kao i, specifični geološki i geomorfološki uslovi staništa. Halomorfna zemljišta u svetu zauzimaju značajne površine. Prirodnim putem se halomorfna zemljišta pojavljuju na oko milion hektara u svetu. Glavni regioni u kojima se pojavljuje ovaj tip staništa su aridne i semi-aridne oblasti (pustinje, polu pustinje, černozemni tipovi zemljišta i

šumo-stepe) za koje se smatra da zauzimaju oko 36% ukupne svetske teritorije (Vasin, 2009). Procenjuje se da su slana staništa rasprostranjena širom SAD, Rusije, Zapadnog Sibira i centralne Azije, istočne Mongolije, Južne Ukrajine, Mađarske, deo Rumunije zapadno od Karpatskog basena, kao i na prostoru Kine, srednjeg bliskog Istoka, jugoistočne Azije, Egipta, Južne Afrike i Australije (Vasin, 2009; Borhidi et al., 2012; Janssen et al., 2016).

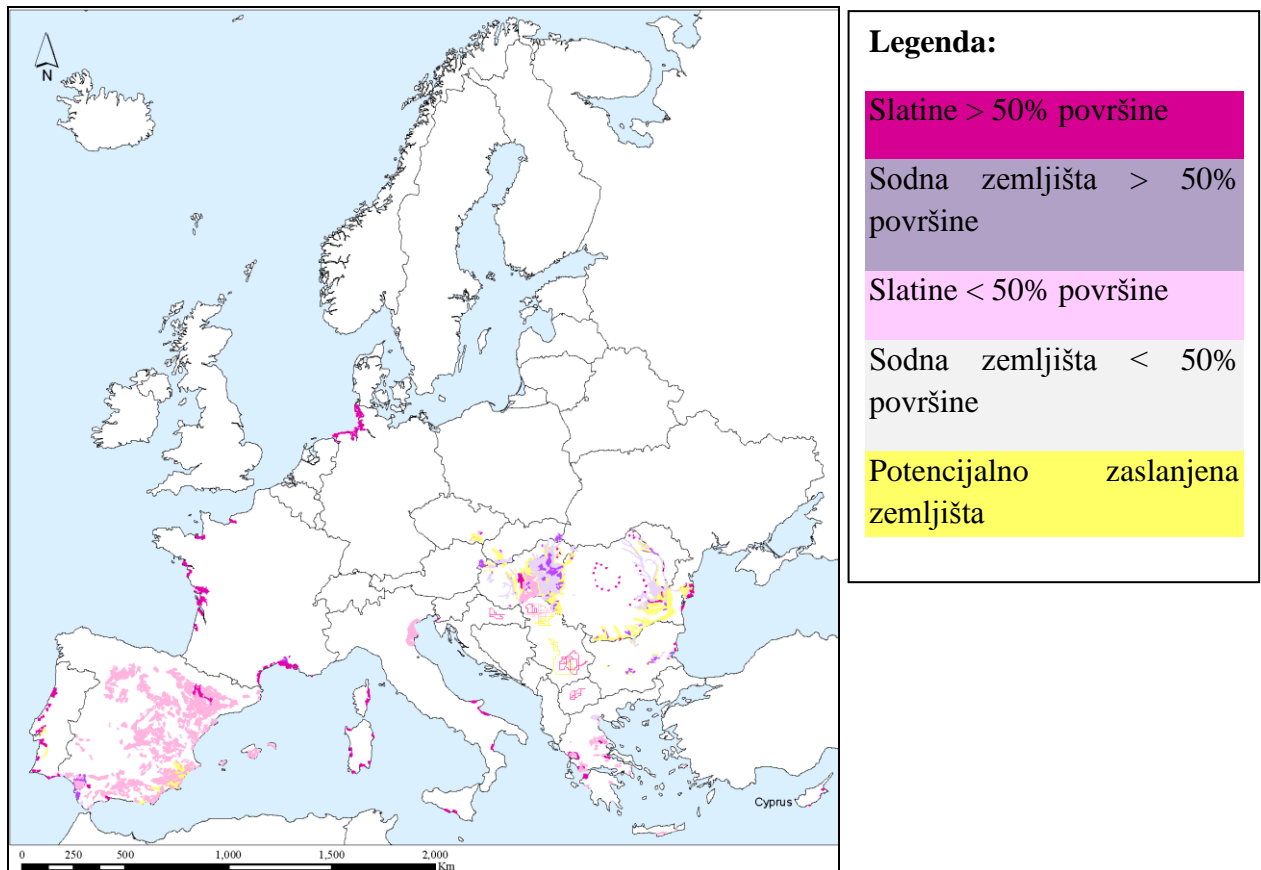
Prema podacima Yadav (2003) zemljišta pod uticajem soli se javljaju na svim kontinentima, u 120 država sveta i zauzimaju površinu od 953 miliona hektara, što na globalnom nivou smanjuje površinu produktivnog zemljišta za oko 7-8% (Mandal et al., 2011). Prema procenama FAO/UNESCO zaslanjena zemljišta zauzimaju približno 831 milion hektara, na teritoriji Afrike (72.2 Mha), Azije-Pacifika i Australije (443.7 Mha), Evrope (79.4 Mha), Latinske Amerike (100.24 Mha), Bliskog Istoka (105.6 Mha) i Severne Amerike (19.1 Mha). Značajne površine zemljišta pod uticajem soli se javljaju u evroazijskom regionu i zauzimaju površinu od oko 242 miliona hektara i to na teritoriji Kazahstana, Rusije, Turkmenistana, Uzbekistana, Ukrajine, Azarbejdžana, Jermenije, Gruzije, Kirgistana i Moldavije (Vargas et al., 2018).

Smatra se da površine pod solončacima zauzimaju oko 260 miliona hektara (Miljković, 1996) pre svega na teritoriji Rusije, SAD, Kine, Jugoistočne Azije, Egipta, Južne Afrike, Australije, Mađarske i Rumunije, dok prema Toth et al. (2002) zemljišta pod uticajem soli globalno ugrožavaju oko 340 miliona hektara. Iako solončak kao tip zemljišta dominira u vrlo malim područjima (manje od 1% površine Evrope), može se smatrati vrlo značajnim zemljištem. Smatra se da su na teritoriji jugoistočne Evrope (R. Srbija i bivše jugoslovenske republike i neznatne površine u primorju) solončaci rasprostranjeni na oko 70.000 hektara, ali iako ograničene distribucije oni su veoma značajni sa lokalnog aspekta (Ćirić, 1989; Vasin, 2009). Ovakva staništa se pretežno javljaju u obliku mozaično raspoređenih zemljišnih parcela na manje ili više zaslanjenim zemljištima.

Vegetacija kontinentalnih slatinskih staništa je vrlo dobro izražena na području Panonske nizije, dok idući ka jugu, pojava solončakastih zemljišta, kao i euhalofitske vegetacije, se smanjuje (Zlatković et al., 2005).

Na području Republike Srbije slatine su široko rasprostranjene na području Vojvodine (oko 30.000 ha) i to gotovo u svim regionima. Pre svega je pojava slatina vezana za područje Banata (5.000 ha) i Bačke (25.000 ha), dok nešto manje površine zauzimaju u Sremu (Andrić, 2009). Prema Živković et al. (1972) smatra se da slatine zauzimaju 19.865 ha, što čini oko 0.92% teritorije Vojvodine. Ako sagledamo pedološku kartu Vojvodine 1:50000 koja je

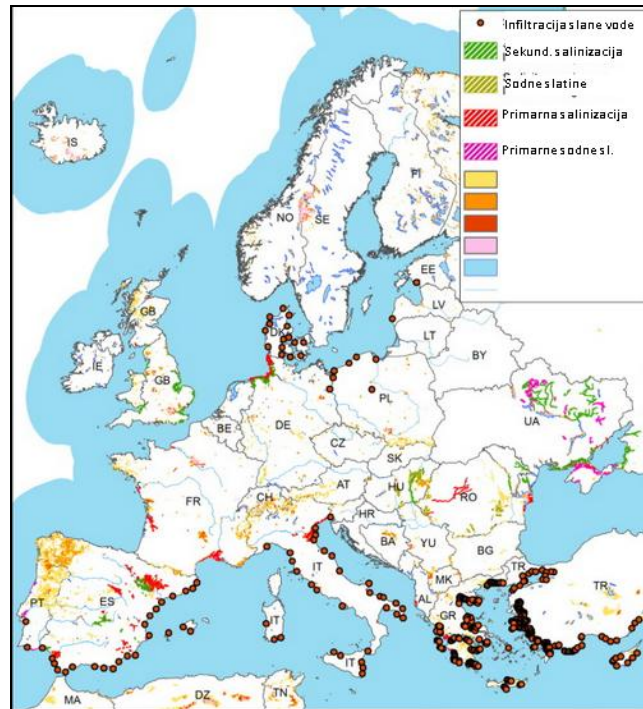
izrađena na osnovu Klasifikacije zemljišta Jugoslavije, površine pod solončacima se uglavnom nalaze na području Bačke, manje Banata i malih površina u Sremu (Vasin, 2009). Pored toga što su slatine primarno vezane za područje Panonske i Vlaške nizije, kao i susedne ravničarske regione, važno je napomenuti njihovu distribuciju južno od Save i Dunava, gde se sporadično javljaju u vidu fragmenata ili manjih lokaliteta na prostoru centralne (dolina reke Toplice) i južne Srbije (dolina reke Južne Morave).



**Slika 1.** Pregled slatinskih područja (sodnih i hloridnih) na području zemalja Evropske Unije, prema Toth et al. (2008), dopunjeno prema podacima Evropskog Centra za zemljište (ESDAC), (modifikovala M. Luković).

Značajne površine pod prirodnim zaslanjenim zemljištima se javljaju na području Španije, Mađarske, Slovačke, Bosne, Srbije, Hrvatske, Rumunije i Bugarske. Sekundarno zaslanjena zemljišta najčešće nastala kao posledica irigacionih mera se javljaju kako u sklopu kontinentalnih tako i obalnih slatinskih staništa, na području Italije (Sicilije), Mađarske (Velike Mađarske nizije), Grčke, Kipra, Portugala, Francuske (Zapadne obale), Dalmacije, Slovačke i Rumunije, kao i u zemljama severne Evrope (Danska, Poljska, Litvanija,

Estonija). Zemljišta zaslanjena infiltracijom morske vode usled podizanja nivoa mora se javljaju na području zapadne Holandije, Belgije, severoistočne Francuske i jugoistočne Engleske.



**Slika 2.** Pregled prirodno i sekundarno zaslanjenih zemljišta na području evropskih zemalja (Daliakopoulos et al., 2016, modifikovala M. Luković)

### 1.3 Poreklo kontinentalnih slatina

Kontinentalne slatine se pojavljuju u unutrašnjim basenima u sušnim ili polu sušnim područjima, i ovakva zemljišta imaju visok sadržaj soli i svetle su boje.

Kao što je već pomenuto zemljišta pod uticajem soli se mogu javiti na gotovo svim kontinentima i pod različitim klimatskim uslovima. Ali kako bi se uspostavila dugoročna rešenja, neophodno je razumeti poreklo zemljišta pod uticajem soli i klasifikovati ih, imajući u vidu fizičko-hemijske karakteristike, procese koji vode njihovom stvaranju i moguće pristupe njihovoj rekultivaciji i uspešnom upravljanju. Sva zaslanjena zemljišta karakteriše prisustvo soli kako na površini, tako i u zoni korenovog sistema. Glavni izvor soli predstavljaju primarni minerali u površinskim slojevima Zemljine kore. Tokom hemijskih procesa pod uticajem klimatskih uslova, soli se postepeno rastvaraju i oslobađaju. Rastvorene soli se transportuju dalje od izvora porekla kroz tokove površinskih ili podzemnih voda. Soli se u tokovima podzemnih voda postepeno koncentrišu kako se voda sa rastvorenim solima

pomera od vlažnih do manje vlažnih ili gotovo aridnih oblasti, gde se soli koncentrišu (Ziaur-Rehman et al., 2017). Takođe, vrste geoloških formacija kroz koje prolazi drenažna voda značajno utiču na sastav i ukupnu koncentraciju soli (Homkey et al., 2013). Soli koje se oslobode pod uticajem vremenskih uslova u sušnim područjima sa ograničenom količinom padavina obično deponuju na određenoj dubini u zemljišnom profilu (Yaalon, 1965). Zemljišta pod uticajem soli primaju soli uglavnom iz drugih oblasti, a voda predstavlja glavni nosač. Iako su uticaji vremenskih prilika na stene i minerale glavni izvor svih vrsta soli, retko se zaslanjena zemljišta formiraju akumulacijom soli "in-situ".

Prema klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić i sar., 1985), prvobitno su halomorfna zemljišta svrstavana u dve klase: izrazito zaslanjena zemljišta tipa solončak i klasa solonjec (Hadžić et al., 2002). Pedolozi koji se bave istraživanjem slatina, imaju podeljeno mišljenje o poreklu soli u zemljištu. Kada je reč o nastanku soli u zemljištu na području Panonske nizije i južnih slatina možemo sumirati nekoliko viđenja. Smatra se da je poreklo soli u zemljištima aridnih krajeva rezultat raspadanja sitnih minerala neraspadnutih stena koja ova zemljišta sadrže u velikim količinama. Sa druge strane Treitz (1924) smatra da izvor soli u slatinama Panonske nizije predstavljaju gasne ekshalacije duž rasednih linija, posebno na području Potisja. Razmatrajući dotadašnje teorije o poreklu soli u zemljištu, došlo se do zaključka da su glavni izvori soli: procesi raspadanja eruptivnih stena, razne emanacije vulkana i magme i slane sedimentne stene morskog i kontinentalnog porekla (Kovda (1937) cit. u Vasin 2009). Tokom odgovarajućih geoloških perioda procesi obrazovanja magme uz vulkanske i post-vulkanske reakcije, potpomogli su u nakupljanju značajnih količina hlorida, sulfata i borata u vidu maritimnih i kontinentalnih nanosa. Međutim, najveća količina različito rastvorljivih soli, prisutnih u prirodnim vodama, zemljištima i sedimentima, nastaje raspadanjem minerala (Kovda i Szabolcs, 1979; Dajić, 1996).

#### **1.4 Osnovne karakteristike slanih zemljišta i klasifikacija**

U zavisnosti od izvora soli, zemljišta pod uticajem soli se javljaju duž morskih obala (maritimne slatine) i duboko u unutrašnjosti kopna (kontinentalne slatine). Obzirom da su zaslanjena zemljišta pretežno vezana za aridne i semi-aridne oblasti u kojima godišnja količina padavina nije dovoljna da prevaziđe evapotranspiraciju vegetacijskog pokrivača, svako unošenje vode u zemljište dovodi do zaslanjivanja zemljišnih profila. Prema Szabolcs (1961) postoje tri važna faktora koja utiču na proces salinizacije u pomenutim oblastima: 1)

efekti klime koji određuju migraciju mineralnih elementata i organskih materija u zemljištu, 2) uticaj podzemne vode koja je uvek u određenoj meri mineralizovana i putem kapilarnog penjanja obogaćuje površinske slojeve zemljišta, 3) direktni efekti soli na zemljište i procese formiranja.

Pod zaslanjenim ili alkalnim zemljištima podrazumevaju se ona kod kojih sadržaj soli (ili njihovih jona) u značajnoj meri utiče na produktivnost ogromne većine gajenih biljaka. Prema Kovda i Szabolcs (1979) razlikuju se dva tipa slanih zemljišta:

1. zemljišta narušena prisustvom neutralnih soli natrijuma (uglavnom hloridi i sulfati)
2. zemljišta narušena solima natrijuma sposobnih za alkalnu hidrolizu (bikarbonati, karbonati i silikati).

Ova dva tipa zemljišta se jasno razlikuju po mehaničkom sastavu, fizičkim i hemijskim osobinama i biološkim svojstvima, kao i u smislu geografske i geochemijske distribucije i same geneze.

Prema važećoj nacionalnoj klasifikaciji u red halomorfnih zemljišta spadaju solončaci (zemljišta sa visokim sadržajem soli) i solonjeci (alkalizovana zemljišta), kao glavni tipovi slanih zemljišta (Škorić et al., 1985). Solončaci predstavljaju akutno zaslanjena zemljišta koja sadrže najmanje 1% soli, ako je u pitanju hloridno i sulfatno zaslanjivanje ili više od 0.7 ako je sodno (soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) zaslanjivanje, u bilo kom horizontu do 125 cm dubine (Ćirić et al., 2012). Solončaci su slana zemljišta aridnih i semi-aridnih oblasti i spadaju u najzaslanjenija zemljišta (Ćirić et al., 2012). Glavne odlike ovog tipa zemljišta su visoke koncentracije soli, intenzivan proces salinizacije i pojavljivanje tanje ili deblje slane kore na površini.

Solonjeci spadaju u klasu alkalnih zemljišta (sa više od 15% adsorptivnog natrijumovog jona u adsorptivnom kompleksu) koja se razvijaju na istim područjima kao i solončaci, s tim što nije akutno zaslanjeno zemljište i sadržaj soli je ispod granice utvrđene za solončake, najčešće iznosi 0.15 do 0.25% (Ćirić et al., 2012).

### **1.5 Pojam i klasifikacija halofita**

Iako su halofite prepoznate jako davno, prve definicije ove grupe biljaka se javljaju krajem 18. i sredinom 19. veka (Flowers et al., 1986). Iako se za halofite kao grupu biljaka zna već hiljadama godina u nazad njihova definicija je ostala dvosmislena (Flowers i Colmer, 2008).



Postoji mnogo definicija halofita; neke su odraz naučne pozadine istraživača koji su definisali ove biljke. Sa novim saznanjima kroz istoriju i novim podacima, menjala se i definicija (Grigore, 2012).

Razloge za veliki broj definicija halofita su objasnili neki autori (Grigore et al., 2010; Grigore, 2012) kroz sledeća razmatranja:

1. Halofite su u suštini ekološki heterogena grupa biljaka. Visok salinitet nije jedini faktor koji je obeležio ovu grupu biljaka, već i nekoliko drugih ekoloških faktora su doprineli njihovoj evoluciji. Naučnici koji se bave proučavanjem ove grupe biljaka posmatraju različite aspekte u zavisnosti od individualnog polja interesovanja, što je rezultiralo u davanju specifičnih definicija sa ličnim pečatom svakog od autora.

2. Koncept zaslanjenosti, kao i koncept zaslanjenih staništa je relativan i dvosmislen. Pojam saliniteta, nije samo biološki, već mnogo komplikovaniji posebno kada se poveže sa drugim prirodnim naukama koje su usvojile ovaj termin. U ekološkom smislu halofite se razmatraju kao biljke koje svoj životni vek provode na slanom staništu (Grigore 2008a,b; Grigore i Toma, 2010), ova definicija je i dalje neprecizna.

3. Kako se kroz istoriju znanje i pravac proučavanja halofita menjao, pažnja se inicijalno usmeravala na ekologiju i distribuciju sa određenim korelacijama sa morfo-anatomskim adaptacijama. Međutim, postepeno aspekti proučavanja su se fokusirali na fiziologiju, toleranciju na soli, molekularnu biologiju ili čak genetiku. Uključivanje ovih novih aspekata proučavanja halofita nisu dali jedinstvenu definiciju, već se naprotiv povećao njihov broj.

4. Još jedan od problema koji se javlja prilikom davanja preciznije definicije jeste semantičko polje u vezi sa halofitama (posebno klasifikacijom istih). Definisani su različiti termini od strane različitih autora, koji u suštini predstavljaju sinonime za isti pojam.

Prema najranijim pokušajima definisanja halofita (Stocker 1928 cit. u Grigore, 2010), dato je objašnjenje da su to biljke koje su u svakom stupnju svog razvoja u kontaktu sa određenom koncentracijom soli koja je viša od "normalne" koju biljke glikofite mogu podneti, a da ne dođe do oštećenja tkiva i uginuća. Kasnije definicije između 70-ih i 90-ih godina prošlog veka su se odnosile na to da su halofite biljke koje mogu tolerisati čistu ili razblaženu morsku vodu ili adaptirane na život u slanom okruženju bilo da je to morska voda, slane močvare ili slane pustinje. Važno je samo da okruženje u kome se ove biljke razvijaju imaju određenu

koncentraciju soli za koju su stvorile različite adaptivne mehanizme (Duncan, 1974; Flowers et al., 1986; Sharma i Gupta, 1986; Ingrouille, 1992; Gorham, 1995; Breckle, 1995; Dagar, 1995; Marschener, 1995; Weber, 1995; Aronson i Le Flo'h, 1996; Poljakoff-Mayber i Lerner, 1999). Nešto kasnije, holističku definiciju halofita su izneli Khan i Duke (2001) prema kojoj su biljke tolerantne na soli, visoko razvijeni i specijalizovani organizmi sa dobro adaptiranim morfološkim i fiziološkim karakteristikama koje im omogućavaju da se razmnožavaju na u zemljištu sa visokom koncentracijom soli. Vrlo slična viđenja halofita, koja potvrđuju prethodnu definiciju, su imali i drugi autori (Fitter i Hay, 2002; Monney i Canadell, 2002; Ness, 2003; Schulze et al., 2005; Ingrouille i Eddie, 2006). Definisanjem halofita su se bavili i neki autori u novije vreme, ali uglavnom sve definicije na vrlo sličan i jednostavan način objašnjavaju da su to biljke slanih staništa u najširem smislu, koje poptuno prirodno rastu na veoma slanim zemljištima (koncentracija soli oko 200 mM NaCl, čak i više) i sposobne da završe životni ciklus na slanom substratu i tolerantne na višak soli (Flowers i Colmer, 2008; Koyro et al., 2008; Holzapfel, 2009; Koyro et al., 2009; Quinn, 2009).

Različiti autori su pokušali da izvrše podelu biljaka tolerantnih na soli (Waisel, 1972; Grigore, 2008) na specifične grupe kao što su obligatne i fakultativne halofite, sukulente i nesukulente, halofite koje izlučuju soli ili one koje ne izlučuju soli, i dr. Svaka kategorizacija biljaka tolerantnih na soli je zasnovana na posebnim kriterijumima, kao što su morfološke, anatomske i fiziološke karakteristike. Prema Grigore i Toma (2010) halofite su klasifikovane u tri osnovne grupe, zasnovane na anatomskim i njihovim ekološkim karakteristikama: euhalofite (ekstremne halofite), mezohalofite i glikofite. Euhalofite su vrste veoma dobro adaptirane na prisustvo soli i javljaju se u sredini sa visokom koncentracijom soli, mezohalofite predstavljaju vrste sa prelaznim anatomskim adaptacijama između ekstremnih halofita i glikofita, sposobnih da žive na staništima manje ili više zaslanjenim do ne zaslanjenih, dok su glikofitke biljke koje ne tolerišu prisustvo soli. Jedna od najšire prihvaćenih podela halofita je prema Iversen-u (1936) koji razlikuje oligohalofite, mezohalofite i euhalofite prema širini ekološke valence. Neki razdvajaju halofite na fakultativne i obligatne (Weissenbock, 1969) ili terestrične i akvatične (Stocker, 1928), kao i sukulente, nesukulente i akumulirajuće halofite (Steiner, 1935). Dakle, postoje različite podele u zavisnosti od kriterijuma koji se uzima u obzir, ali razlike u eko-fiziološkim osobinama, morfo-anatomskim i stepenu tolerancije prema solima u najvećoj meri zavise od tipa adaptivnih strategija halofita.

## 1.6 Stres soli i mehanizmi otpornosti

Činjenica je da samo mali broj biljaka može da raste u uslovima povećanog saliniteta. Biljke koje rastu na ovakvim staništima suočavaju se sa ekstremno visokim koncentracijama soli. Iz ovih razloga biljke zaslanjenih staništa su razvile posebne adaptacije i mehanizme u otpornosti na soli (Dajić, 1996; Rančić et al., 2019). Otpornost na stres soli može se definisati preko dve osnovne strategije: 1) izbegavanje stresa - kada se dejstvo stresa soli otklanja putem neke fizičke ili metaboličke barijere i 2) tolerancija - kada biljka uspešno preživljava pomoću svojih adaptivnih reakcija (Dajić, 2006).

Stres soli se definiše kao koncentracija soli spoljašnje sredine koja je dovoljno visoka da snizi potencijal vode u biljnim tkivima u rasponu od 0.05 do 0.1 MPa (Dajić, 1996).

Generalne razlike u odgovorima biljaka na soli zavise od adaptivnih strategija razvijenih tokom evolucije i prirodne selekcije, gde se tolerancija na soli oslanja na mehanizme na svim organizacionim novima biljke (Dajić, 2006). Prema nekim autorima (Levitt, 1972; Munns et al., 1983; Fitter & Hay, 1989) adaptivne strategije biljaka koje su izložene stresu soli se mogu grupisati u nekoliko osnovnih mehanizama:

1. fenološko izbegavanje – kada biljka svoj životni ciklus završi u najpovoljnijem vegetacionom periodu
2. izbegavanje soli kroz isključivanje jona na nivou korena
3. izbegavanje soli kroz izlučivanje soli posebnim žlezdama
4. razblaživanje visoke koncentracije soli putem sukulentnosti
5. akumulacija soli u ćelijskim vakuolama
6. biohemijska tolerancija kroz adaptaciju ćelijskih organela i makromolekula da uključe soli
7. tolerancija kroz metaboličko iskorišćavanje jona kalijuma i kalcijuma, kako bi se ublažili štetni efekti natrijumovih jona.

## 1.7 Pregled postojećih sintaksonomskih sistema klasifikacije i tipova halofitske vegetacije u svetu i kod nas

### 1.7.1 Sintaksonomski pregled halofitske vegetacije centralne i jugoistočne Evrope

Najznačajniji autori koji su se bavili proučavanjem halofitske vegetacije na području centralne i jugoistočne Evrope i dali svoj doprinos u formiranju sistema klasifikacije ovog tipa vegetacije su Wendelberger (1943), Vicherek (1973), Sanda et al. (2008), Borhidi et al. (2012), Eliáš et al. (2013), Mucina et al. (2016), kao i pregled za područje jugoistočne Evrope Dajić Stevanović et al. (2016). Prema sintaksonomskim sistemima klasifikacije halofitske vegetacije Evrope (tabela 1) uglavnom postoji ujednačeno mišljenje kada su u pitanju više sintaksonomske kategorije i kod svih autora se jasno izdvajaju klase euhalofitske vegetacije *Therosalicornietea* i vegetacije slanih livada i stepa *Festuco-Puccinellietea*, pod različitim nazivima, dok samo određeni broj autora se bavio klasifikacijom vegetacije slabo zaslanjenih vlažnih livada klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Prema jednom od najstarijih sistema klasifikacije koju je dao Wendelberger (1943), razlikuju se klase *Puccinellio-Salicornietea*, koja uključuje vegetaciju sukulentnih halofita i vlažnih jako slanih livada, kao i klasa *Molinio-Arrhenatheretea* slabo zaslanjenih vlažnih livada. Na sličan način klasifikaciju je izvršio Sanda et al. (2008) koji takođe jednogodišnje sukulentne halofite svrstava u klasu *Puccinellio-Salicornietea* sa vegetacijom vlažnih slanih livada. Ono što je karakteristično za starije sisteme klasifikacije je mesto zajednice *Crypsietum aculeatae*, koju je po prvi put Vicherek (1973) klasifikovao u posebnu klasu *Crypsietea aculeatae*, dok se ova zajednica kod većine autora javlja kao deo sveze *Cypero-Spergularion*, klase *Therosalicornietea*, što je i danas pitanje za diskusiju. Dok su Wendelberger (1943) i Sanda et al. (2008) u okviru klase *Puccinellio-Salicornietea* izdvojili redove *Salicornietalia* i *Puccinellietalia limosae* sa pripadajućim nižim sintaksonima, Vicherek (1973) izdvaja posebno klase *Thero-Suaedetea*, *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*, čija je klasifikacija prihvatljivija u današnjim sistemima klasifikacije. Interesantan je položaj sveze *Cypero-Spergularion salinae*, koju Wendelberger (1943) svrstava u klasu *Isoeto-Nanojuncetea*, dok je prema Vicherek (1973) ova sveza deo klase *Crypsietea aculeatae* ili prema Sanda (2008) deo klase *Puccinellio-Salicornietea*. Jedan broj autora (Wendelberger, 1943; Sanda, 2008) izdvaja samo jednu klasu *Puccinellio-Salicornietea* sa više redova ili sveza od kojih su neki prema današnjim klasifikacijama prihvaćeni kao klase, dok prema Vicherek (1973) se izdvajaju klase *Thero-Suaedetea*, *Crypsietea aculeatae*, *Thero-Salicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*.

**Tabela 1.** Pregled sintaksonomskih klasifikacija halofitske vegetacije klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea* u Evropi prema Wendelberger (1943), Vicherek (1973), Sanda et al. (2008).

Wendelberger (1943)	Vicherek (1973)	Sanda et al. (2008)
<p>PUCCINELLIO-SALICORNIETEA SALICORNIETALIA THERO-SALICORNION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salicornietum europaeae</li> <li>• Suaeda maritima-Kochia hirsuta</li> <li>• Salieornietum europaeae atlanticum</li> <li>• Salieornietum europaeae germanicum</li> <li>• Salieornietum europaeae hungaricum</li> <li>• Suaedetum maritimae hungaricum</li> <li>• Suaedetum pannonicum</li> <li>• Salsoletum sodae</li> </ul> <p>PUCCINELLION SALINARIAE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellia-Aster pannonicus</li> <li>• Puccinellia salinaria-Carex secalina</li> <li>• Puccinellia -Lepidium cartilagineum</li> </ul> <p>PUCCINELLION LIMOSAE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellietum limosae</li> <li>• Pholiurus pannonicus-Plantago tenuiflora</li> <li>• Hordeetum Hystericis</li> <li>• Camphorosmetum annuae</li> </ul> <p>JUNCETALIA MARITIMI JUNCION MARITIMI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juncetum maritimi balatonicum</li> </ul> <p>JUNCION GERARDI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juncus gerardi-Scorzonera parviflora</li> <li>• Triglochin maritimum -Aster * pannonicus</li> <li>• Juncetum articulatae</li> <li>• Carex divisa</li> <li>• Puccinellietum limosae transsilvanicum</li> <li>• Carex distans-Taraxacum bessarabicum</li> </ul>	<p>THERO-SUAEDETEA Vicherek 1973 THERO-SUAEDETALIA Br.BI. et De Bolos 1957 emend. Beeftink 1962 THERO-SUAEDION Br. BI. (1931) emend. R. Tx. 1950</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suaedetum pannonicum (Soo 1933) Wendbg. 1943</li> </ul> <p>THERO-CAMPHOROSMION (Bulk 1963) Vicherek 1973</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Camphorosmetum ovatae (Rpcs. 1916 n.n.) Soo 1933</li> </ul> <p>CRYPSIDETEA ACULEATAE Vicherek 1973 CRYPSIDETALIA ACULEATAE Vicherek 1973 CYPERO-SPERGULARION SALINAE Slavnić 1948</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cypsidetum aculeatae (Bojko 1932 n.n.) Wenzel 1934</li> <li>• Cypsidetum schoenoidis (Soo 1933) E.Topa 1939</li> <li>• Cyperetum pannonicum (Soo 1933) Wendbg. 1943</li> </ul> <p>THERO-SALICORNIETEA R. Tx. 1954 apud R. Tx. Et Oberd. 1958 THERO-SALICORNIETALIA R. Tx. 1954 apud R. Tx. Et Oberd. 1958 THERO-SALICORNION (Br. BI. 1933) R. Tx. 1954 apud R. Tx. Et Oberd. 1958</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salicornietum prostratae (soo 1927 n.n.) Soo 1964</li> </ul> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETEA Soo 1968 SCORZONERO-JUNCETALIA GERARDII Vicherek 1973 SCORZONERO-JUNCION GERARDII (Wendbr. 1943) Vicherek 1973</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juncus gerardii-Scorzonera parviflora (Wenzel 1934) Wendbg. 1943</li> </ul> <p>HALO-TRICHOPHORION PUMILI Vicherek 1973</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glauco-Trichophoretum pumili (Šm. 1961) Vicherek 1973</li> </ul> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETALIA Soo 1968 Vicherek emend. FESTUCO-PUCCINELLION (Soo 1933) Wendbr. 1943 emend. Vicherek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellietum limosae (Rpsc. 1927) Soo 1930</li> <li>• Pholiurus pannonicus-Plantago tenuiflora (Rpsc. 1927. n.n.) Wendbr. 1943</li> </ul>	<p>PUCCINELLIO-SALICORNIETEA Topa 1939 SALICORNIETALIA Br.-BI. (1928) 1933 SALICORNION PROSTRATAE Géhu 1989</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salicornietum prostratae Soó (1927) 1964</li> <li>• Suaedetum maritimae (Soó 1927, 1957) Wendelberger 1943</li> <li>• Salsoletum sodae Slavnić 1939</li> <li>• Suaedo-Bassietum hirsutae (Br.-BI. 1928) Topa 1939</li> </ul> <p>PUCCINELLIETALIA LIMOSAE (Soó 1968) Géhu et Rivas-Martinez 1982 PUCCINELLION LIMOSAE (Klika 1937) Wendelberger 1943, 1950</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellietum limosae Rapaics ex Soó 1933, 1936 (incl. Puccinellietum convolutae Monah et Aniței 1997)</li> <li>• Aeluropetum littoralis (Prodan 1939) Șerbănescu 1965</li> <li>• Aeluropo-Salicornietum Krausch 1965</li> <li>• Aeluropo-Puccinellietum gigantei Sârbu et al. 2000</li> <li>• Puccinellio-Salicornietum Popescu et al. 1987</li> <li>• Aeluropo-Puccinellietum limosae Popescu et Sanda 1975</li> <li>• Limonio-Aeluropetum littoralis Sanda et Popescu 1992</li> <li>• Limonio bellidifolii-Puccinellietum convolutae Ștefan et al. 2001</li> <li>• Astero pannonicum-Puccinellietum distantis Géhu, Roman et Boulet 1994</li> <li>• Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae Soó (1947) 1957</li> <li>• Plantaginetum maritimae Rapaics 1927</li> <li>• Bassietum sedoidis Ubrizsy 1948 corr. Soó 1964</li> <li>• Hordeetum maritimi Șerbănescu 1965</li> <li>• Hordeetum hystericis (Soó 1933) Wendelberger 1943</li> <li>• Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae (Rapaics 1927) Wendelberger 1943</li> <li>• Camphorosmetum annuae Rapaics ex Soó 1933</li> <li>• Camphorosmetum monspeliaceae (Topa 1939) Șerbănescu 1965</li> <li>• Halimionetum pedunculatae Șerbănescu 1965</li> <li>• Halimionetum verruciferae (Keller 1923) Topa 1939</li> </ul>

<p>BECKMANNION ERUCAEFORMIS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrostideto - Beckmannietum</li> <li>• Oenanthe silaifolia -Beckmannia erucaeformis</li> <li>• Alopecureto-Rorippetum Kernerii</li> <li>• Leuzea salina-Oenanthe silaifolia</li> </ul> <p>HALOSTACHYETALIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stalice gmelini-Artemisia monogyna</li> <li>• Artemisieto-Petrosimonium triandrae</li> <li>• Peucedaneto-Asteretum punctati</li> </ul> <p>MOLINIO-ARRHENATHERETEA ARRHENATHERETALIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trifolio -Ranunculum pedati</li> <li>• Trifolium subterranei</li> <li>• Ranunculetum pedati</li> </ul> <p>ISOETO-NANOJUNCETEA ISOETETALIA CYPERIO-SPERGULARION SALINAE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crypsidetum aculeatae</li> <li>• Crypsis aculeata-Chenopodium glaucum</li> <li>• Cyperetum pannonicum</li> <li>• Crypsidetum sehoenoidis</li> <li>• Chenopodium Degenianum -Atriplex hastata</li> </ul> <p>PHRAGMITETEA PHRAGMITETALIA PHRAGMITION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scirpetum maritimi</li> </ul>	<p>ARTEMISIO-FESTUCETALIA PSEUDOVINAE Soo 1968 FESTUCION PSEUDOVINAE Soo 1933 emend. Vicherek 1973</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stalice gmelinii-Artemisia monogyina (Rpcs. 1916) E. Topa 1939</li> </ul> <p>PLANTAGINETEA MAJORIS R. Tx. Et Prsg. 1950 PLANTAGINETALIA MAJORIS R. Tx. (1947) 1950 ELYMUS-RUMUCION CRISPI Nordh. 1940</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loto-Potentilletum anserinae Vicherek 1973</li> <li>• Agrostio-Caricetum distantis (Rpcs. 1927) Soo 1939</li> <li>• Agrosteto-caricetum secalinae (Vicherek 1962) Vicherek 1973</li> <li>• Melito-caricetum otrubae Vicherek 1973</li> <li>• Trifolieto-Caricetum divisaе (Slavnić 1948) Vicherek 1973</li> </ul> <p>INULO-FESTUCION PSEUDOVINAE Vicherek fed. Nov</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achilleeto-Festucetum pseudoivinae (Rpcs. 1927) Soo (1933) 1947 cynodetosum (Bodrog. 1965 n.n.) Vicherek subas. Nov.</li> </ul> <p>BECKMANION ERUCIFORMIS Soo 1933 Agrosteto-Beckmannietum (Rpcs. 1916 n.n.) Soo 1933</p> <p>PHRAGMITETO-MAGNOCARICETEA Kka 1944 PHRAGMITETO-MAGNOCARICETALIA (W. Koch 1926) Neuhaus 1959</p> <p>SCIRPION MARITIMI Dahl et Hč. 1941</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolboschoenetum maritimi continentale Soo (1927) 1957</li> </ul> <p>CARICION GRACILIS Neuhausl. 1959</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caricetum intermediae Nowinski 1928 emend. Soo 1938</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agropyretum elongati Șerbănescu 1965</li> <li>• Agrostietum ponticae Popescu et Sanda 1973</li> <li>• Scorzonero mucronatae-Leuzeetum salinae Sanda et al. 1998</li> <li>• Iridetum halophylae (Prodan 1939 n.n.) Șerbănescu 1965</li> </ul> <p>SCORZONERO-JUNCION GERARDII (Wendelbg. 1943) Vicherek 1973</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scorzonero parviflore-Juncion gerardi (Wencel 1933) Wendelberger 1943</li> <li>• Caricetum divisaе Slavnić 1948</li> <li>• Astero tripolio- Triglochinatum maritimi Soo 1937, Topa 1939</li> <li>• Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis Wendelberger 1943</li> <li>• Triglochineto palustris-Asteretum panonici Sanda et Popescu 1979</li> <li>• Agrostio peucedanetum latifolii Turenschi (1966) 1968 corr. Dobrescu at Kovacs 1972</li> <li>• Plantaginetum cornuti-Agrostietum stolonifere Soo et Csuros 1947 1973</li> <li>• Carici distantis-Festucetum orientalis Sanda et Popescu 1999</li> </ul> <p>CYPERO-SPERGULARION Slavnić 1948</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spergularietum salinae (Slavnić 1948) R. Tuxen et Volk 1973</li> <li>• Crypsidetum aculeatae Wencel 1934 em. Mucina 1993</li> <li>• Heleochloetum schoenoidis (Soo 1033) Topa 1939 em. I. Pop 1968</li> <li>• Heleochloetum alopecuroidis Rapaics 1927</li> <li>• Acorelletum pannonicum Soo (1939) 1947</li> <li>• Spergulario-Polygonetum monspeliensis (Morariu 1957) I. Pop 2002</li> </ul> <p>BECKMANION ERUCIFORMIS Soo 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrostio-Beckmannietum Rapaics (1916) Soo 1933</li> <li>• Agrostio-Alopecuretum pratensis Soo (1933) 1947</li> <li>• Agrostio-Eleochari-Alopecuretum geniculati (Magyar 1928) Soo 1939</li> <li>• Zingerietum (Agrostetum) pisidicae Buia et al. 1959 em. D.</li> </ul>
---	--	--

		<p>Cartu 1971</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trifolietum angulati I. Serbenescu 1965</li> </ul> <p>ARTEMISIO-FESTUCETALIA PSEUDOVINAE Soo 1968  FESTUCION PSEUDOVINAE Soo 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limonio gmelini-Artemisietum monogynae Topa 1939</li> <li>• Artemisio-Pertosimonietum triandre Soo (1927) 1947</li> <li>• Achilleo-Festucetum pseudovinae (Magyar 1928) Soo (1933) 1945</li> <li>• Artemisio-Festucetum pseudovinae (Magyar 1928) Soo (1933) 1945</li> <li>• Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii Soo 1947 corr. Borhidi 1996</li> </ul>
--	--	---

Autori koji su u poslednjih desetak godina dali svoje sintaksonomske preglede halofitske vegetacije su Borhidi et al. (2012), Eliáš et al. (2013), Mucina et al. (2016), Dajić Stevanović et al. (2016). Uglavnom su svi ovi sistemi klasifikacije zasnovani na empirijskim saznanjima i klaster analizi halofitske vegetacije na velikom broju raznovrsnih i neujednačenih fitocenoloških snimaka. Kao i kod autora starijih sistema klasifikacije i novija sintaksonomija (tabela 2) potvrđuje izdvajanje klasa *Thero-Salicornietea/Thero-Suaedetea* i *Festuco-Puccinellietea*. Vegetacija u kojoj dominira vrsta *Crypsis aculeata* kod većine autora ostaje na nivou reda, dok prema Eliáš et al. (2013), ovaj tip vegetacije ima status klase *Crypsietea aculeatae*. Klasa *Festuco-Puccinellietea* uglavnom ostaje ista kod svih autora, sa jasno izdvojenim svezama *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae*. Iz klase vlažnih slabo zaslanjenih dolinskih livada *Molinio-Arrhenatheretea* se izdvajaju sveze *Trifolion resupinati* i *Trifolio-Ranunculion pedati*, koje su značajne i za našu klasifikaciju halofitske vegetacije.



**Tabela 2.** Pregled sintaksonomskih klasifikacija halofitske vegetacije klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea* u Evropi prema Borhidi et al. (2012), Eliáš et al. (2013), Mucina et al. (2016).

<b>Borhidi et al. (2012)</b>	<b>Eliáš et al. (2013)</b>	<b>Mucina et al. (2016)</b> <b>(viši sintaksoni do nivoa sveze)</b>
<p>THERO-SUAEDETEA Vicherek 1973 em. Borhidi 2003            CAMPHOROSMO-SALICORNIALIA Borhidi 1996            SALICORNION PROSTRATAE Soo 1933 corr. Gehu 1992</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Camphorosmetum annuae Rapaics ex Soo 1933</li> <li>• Lepidio crassifolii-Camphorosmetum annuae Rapaics ex Soo (1947) 19573.</li> <li>• Lepidietum crassifolii Wenzl 1934</li> <li>• Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae (Bodrogkozy 1966) Mucina 1993 corr. Borhidi 2012</li> <li>• Salicornietum prostratae Soo 1947 corr. 1967</li> <li>• Spergulario marginatae-Suaedetum prostratae Vicherek in Moravec &amp; al. 1995.</li> <li>• Salsoletum sodae Slavnic 1948.</li> </ul> <p>CRYPsidETALIA ACULEATAE Vicherek 1973            CYPERO-SPERGULARION SALINAE Slavnic 1948</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crypsidetum aculeatae Wenzl 1934 em. Mucina 1993.</li> <li>• Atriplicetum prostratae Wenzl 1934 corr.</li> <li>• Gutermann &amp; Mucina 1993.</li> <li>• Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii Slavnic 1948 corr. Gutermann &amp; Mucina 1993.</li> <li>• Acorelletum pannonicum (Soo 1933) Wendelbg. 1943.</li> <li>• Heleochloetum alopecuroidis Rapaics ex Ubrizsy 1948.</li> <li>• Heleochloetum schoenoidis (Soo 1933) Topa 1939.</li> <li>• Chenopodietum urbici Soo 1947</li> </ul> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETEA Soó 1968 em. Borhidi 2003            FESTUCO-PUCCINELLIETALIA Soó 1968            PUCCINELLION LIMOSAE Soó 1933            PUCCINELLION LIMOSAE Varga &amp; V. Sipos ex Borhidi 2003</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum Wendelbg. 1943</li> </ul>	<p>THEROSALICORNIAE Tx. in Tx. et Oberd. 1958            THERO-SUAEDETALIA Br.-Bl. et O. de Bolos 1958            SALICORNION FRUTICOSAE Br.-Bl. 1933.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae (Bodrogkozy 1966) mucina 1993</li> <li>• Salicornietum prostratae Soó 1964</li> <li>• Suaedetum pannonicum (Soó 1933) Wendelberger 1943</li> <li>• Salsoletum sodae Slavnic 1948</li> <li>• Suaedo-Bassietum</li> </ul> <p>CRYPsiETEA ACULEATAE Vicherek 1973.            CRYPsiETALIA ACULEATAE Vicherek 1973.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crypsidetum aculeatae</li> <li>• Atriplicetum prostratae Wenzl 1934 corr. Gutermann I Mucina 1993</li> <li>• Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii Slavnic 1948. corr. Gutermann I Mucina 1993</li> <li>• Accorelletum pannonicum Wendelberger 1943</li> <li>• Heleochloetum alopecuroidis Rapaics ex Ubrizsy 1948</li> <li>• Chenopodietum urbici Kopeck_y 1981</li> </ul> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETEA Soo ex Vicherek 1973            PUCCINELLIETALIA DISTANTIS Soo 1947            PUCCINELLION LIMOSAE Soo 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellietum limosae So_o 1933</li> <li>• Chenopodio-Puccinellietum limosae Soo 1947</li> <li>• Lepidietum crassifolii Wenzl 1934</li> <li>• Plantagini-Pholiuretum pannonicum Wendelberger 1943</li> <li>• Matricario-Plantaginetum tenuiflorae (Soo 1933) Borhidi 1996</li> <li>• Puccinellietum limosae So_o 1933</li> <li>• Bassietum sedoidis Ubrizsy 1948 corr. Soo 1964</li> <li>• Camphorosmetum annuae Rapaics ex So_o 1933</li> <li>• Artemisietum santonici Soo 1927 corr. Gutermann et Mucina</li> </ul>	<p>THEROSALICORNIAE Tx. in Tx. et Oberd. 1958            CAMPHOROSMO-SALICORNIALIA Borhidi 1996            SALICORNION PROSTRATAE Géhu 1992</p> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETEA Soó ex Vicherek 1973            PUCCINELLIETALIA Soó 1947            FESTUCION PSEUDOVINAE Soó 1933</p> <p>PUCCINELLION LIMOSAE Soó 1933</p> <p>PUCCINELLION CONVOLUTAE Micevski 1965</p> <p>SCORZONERO-JUNCETALIA GERARDI Vicherek 1973            JUNCION GERARDI Wendelberger 1943</p> <p>BECKMANNION ERUCIFORMIS Soó 1933</p> <p>MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937            TRIFOLIO-HORDEETALIA Horvatić 1963            TRIFOLION RESUPINATI Micevski 1957</p> <p>TRIFOLIO-RANUNCULION PEDATI Slavnic 1948</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matricario-Plantaginetum tenuiflorae (Soó 1933) Borhidi 1996</li> <li>• Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933</li> <li>• Limonio-Artemisietum santonici (Soó 1927) Topa 1939</li> <li>• Hordeetum hystricis Wendelbg. 1943</li> <li>• Bassietum sedoidis Ubrizsy 1948 corr. Soó 1964</li> <li>• Chenopodio chenopodioidis-Puccinellietum limosae Soó 1947</li> </ul> <p>PUCINELLENION PEISONIS (Wendelbg. 1943 corr. Soó 1947) Borhidi 2003 podsveza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellietum peisonis Franz &amp; al. 1937 corr. Soó 1947</li> <li>• Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae Soó (1947) 1957</li> </ul> <p>ARTEMISIO-FESTUCETALIA PSEUDOVINAE Soó 1968 FESTUCION PSEUDOVINAE Soó 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achilleo setaceae-Festuceum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996</li> <li>• Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996</li> <li>• Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae Klika &amp; Vlach 1937</li> </ul> <p>PEUCEDANO OFFICINALIS-ASTERION SEDIFOLII Borhidi 1996</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peucedano-Asteretum sedifolii Soó 1947 corr. Borhidi 1996</li> </ul> <p>SCORZONERO-JUNCETEA GERARDII (Vicherek 1973) Golub et al. 2001 SCORZONERO-JUNCETALIA GERARDII Vicherek 1973 SCORZONERO-JUNCION GERARDII (Wendelbg. 1943) Vicherek 1973</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caricetum divisae Slavnić 1948</li> <li>• Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis Wendelbg. 1943</li> <li>• Scorzoneri parviflorae-Juncetum gerardii (Wenzl 1934) Wendelbg. 1943</li> <li>• Loto-Potentilletum anserinae Vicherek 1973</li> </ul>	<p>1993</p> <p>PUCINELLION CONVOLUTAE Micevski 1965</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diantho pallidiflori-Puccinellietum convolutae Tzonev et al. 2008</li> <li>• Camphorosmetum monspeliacae Micevski 1965</li> <li>• Bupleuro tenuissimi-Camphorosmetum monspeliacae Tzonev et al. 2008</li> <li>• Petrosimono brachyatae-Puccinellietum convolutae Tzonev et al. 2008</li> <li>• Hedysaro bulgarici-Camphorosmetum monspeliacae Tzonev 2009</li> <li>• Puccinellio convolutae-Hordeetum hystricis assoc. nova prov.</li> </ul> <p>ARTEMISIO-FESTUCETALIA PSEUDOVINAE Soo ex Vicherek 1973 FESTUCION PSEUDOVINAE Soo in Mathe 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achilleo-Festucetum pseudovinae Soo 1947</li> <li>• Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soo in Mathe 1933 corr. Borhidi 1996</li> <li>• Centaureo-Festucetum pseudovinae Klika et Vlach 1937</li> <li>• Hordeetum hystricis Wendelberger 1943</li> <li>• Peucedano officinalis-Asterion sedifolii Borhidi 1996</li> <li>• Peucedano-Asteretum punctati Soo 1947</li> <li>• Scorzoneri-Juncetalia gerardii Vicherek 1973</li> </ul> <p>JUNCION GERARDII Wendelberger 1943</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caricetum divisae Slavnic 1948</li> <li>• Scorzoneri parviflorae-Juncetum gerardii (Wenzl 1934) Wendelberger 1943</li> <li>• Carici distantis-Eleocharitetum quinqueflorae (Wendelberger 1950) Mucina 1993</li> <li>• Loto tenuis-Potentilletum anserinae Vicherek 1973</li> <li>• Agrostio stoloniferae-Juncetum ranarii Vicherek 1962</li> <li>• Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti Hejny et Vicherek ex Ot'ahel'ova et Valachovic 2001</li> </ul> <p>BECKMANNION ERUCIFORMIS Soo 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrostio-Alopecuretum pratensis Soo 1933</li> <li>• Agrostio-Beckmannietum eruciformis Rapaics ex Soó 1930</li> <li>• Eleocharito-Alopecuretum geniculati Soo 1947</li> <li>• Rorippo-Ranunculetum lateriflori (Soo 1947) Borhidi 1996</li> </ul> <p>MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937 TRIFOLIO-HORDEETALIA Horvatic 1963</p>	
---	--	--

<p>BECKMANNION ERUCIFORMIS Soó 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae Magyar ex Soó 1933 corr. Borhidi 2003</li> <li>• Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003</li> <li>• Agrostio stoloniferae-Caricetum distantis Rapaics ex Soó 1938 corr. Borhidi 2012 hoc loco</li> <li>• Agrostio stoloniferae-Beckmannietum eruciformis Rapaics ex Soó 1930 corr. Borhidi 2010</li> <li>• Eleochari-Alopecuretum geniculati (Ujvárosi 1937) Soó 1947</li> <li>• Rorippo kernerii-Ranunculetum lateriflori (Soó 1947) Borhidi 1996</li> </ul>	<p>TRIFOLIUM RESUPINATI Micevski 1957</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hordeo-Caricetum distantis Micevski 1957</li> <li>• Cynosuro-Caricetum hirtae Micevski 1957</li> <li>• Trifolietum resupinati-balansae Micevski 1959</li> <li>• Trifolietum nigrescentis-subterranei Micevski 1957</li> <li>• Bromo commutati-Alopecuretum utriculati Micevski 1965</li> <li>• Alopecuro-Ranunculetum marginati Zeidler 1954</li> <li>• Scirpo-Alopecuretum cretici Micevski 1957</li> <li>• Narcisso tazetae-Caricetum distantis (Economidou 1969) Raus 1983</li> </ul>	
--	---	--

### 1.7.2 Sintaksonomski pregled halofitske vegetacije Srbije

Halofitska vegetacija Srbije je relativno dobro proučena, posebno sredinom prošlog veka, kada su rađena intenzivnija istraživanja od strane većeg broja naučnika (Slavnić, 1948; Vučković, 1985; Knežević, 1990; Knežević et al., 1990), sa aspekta izučavanja halofitske flore, ekoloških i drugih karakteristika biljnih zajednica na slatinama (tabela 3). Poseban doprinos i pionirski poduhvat u proučavanju halofitske vegetacije na području Republike Srbije, a i u svetu, sredinom prošlog veka je dao Slavnić (1939, 1948) čiji sintaksonomski pregled halofitske vegetacije Srbije, kao i zajednice koje je opisao danas predstavljaju osnovu klasifikacije. Među brojnim istraživačima, pre svega se ističu sledeći autori koji su 80-ih godina proučavali halofitsku floru i vegetaciju, pretežno na teritoriji Vojvodine i dali značajan doprinos u opisivanju novih zajednica i ekoloških uslova pojavljivanja istih (Aleksa Knežević, Pal Boža, Rajko Vučković, Stanija Parabućski, Mirjana Kujundžić, Branislava Butorac i dr.). Na području slatina južne Srbije naučni doprinos izučavanju ovog tipa vegetacije su dali Rajna Jovanović i Novica Randelović, koji su uglavnom opisivali vlažne dolinske livade klase *Molinio-Arrhenatheretea* sa elementima vegetacije slatina. Ova istraživanja nastavljena su i kasnije, ali u manjem obimu sa izuzetkom projekata Katedre za Botaniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu (Dajić, 1996; Dajić et al., 1997; Dajic Stevanovic et al., 2008). Krajem 90-ih godina Kojić et al. (1998) su dali sintaksonomski pregled, dok u poslednjih petnaestak godina Dajić-Stevanović et al. (1996, 2016, 2019) spadaju u grupu istraživača koja je intezivno proučavala ovaj tip vegetacije. Značajna istraživanja ovog tipa vegetacije na području južne Srbije su sprovedena od strane Randelović i Zlatković (2005) koji daju klasifikaciju halofitske vegetacije centralne i južne Srbije.

Značajan doprinos, poslednjih godina, u proučavanju halofitske vegetacije je dat u radu (Dajić Stevanović et al., 2016) gde je predstavljen sintaksonomski pregled halofitske vegetacije, obuhvatajući područje jugoistočne Evrope sa posebnim naglaskom na jugoistočni Balkan prema florističkim, ekološkim i biogeografskim karakteristikama. A najveći broj analiziranih snimaka je sa područja Srbije. Na razvoj i distribuciju halofitske vegetacije i šemu prostornog rasporeda u većim ili manjim razmerama, utiču pored koncentracije soli u zemljištu, visok osmotski pritisak, jonska toksičnost, struktura zemljišta, kao i njena pH vrednost, deficit vode i nutrijenata i reljefne karakteristike područja (Dajic, 2006; Füzy et al., 2010; Wanner et al., 2014).

Ako uporedimo različite sisteme klasifikacije halofitske vegetacije, vidimo da nema uniformnosti, kako između manjih zemalja centralne i jugoistočne Evrope, tako i na većem području (Kojić et al., 1998; Golub et al., 2005; Sanda et al., 2008; Tzonev et al., 2008; Chytrý, 2010; Borhidi et al., 2012; Yuritsyna, 2012; Eliáš et al., 2013; Hegedušová Vantarová i Škodová, 2014). Uglavnom se halofitska vegetacija, tradicionalno klasifikuje u dve klase *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*, izdvajaju se i druge klase zasnivajući se na dominaciji neke vrste, kao na primer klase *Crypsietea aculeatae* i *Scorzonero-Juncetea gerardii*, ili se svrstava u klase koje mogu podneti slabije zaslanjenu podlogu *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Plantaginetea majoris*.

Prema sintaksonomskoj klasifikaciji halofitske vegetacije u Srbiji postoji 28 biljnih zajednica svrstanih u 8 sveza, 3 reda, i 2 klase od kojih najveći značaj, kako sa aspekta biodiverziteta, tako i iskorišćavanja imaju slatinski travnjaci iz klase *Festuco-Puccinellietea* (Kojić, 1998). Fitosociološke studije halofitske vegetacije su na prostoru Republike Srbije rađene nezavisno jedne od drugih, nikada nisu analizirani svi fitocenološki snimci odjednom, i oslanjale su se na iskustvo pojedinih eksperata, što je dovelo različitih sintaksonomskih pogleda i do nedovoljno potvrđene klasifikacije ove vegetacije.

**Tabela 3.** Sintaksonomski pregled halofitske vegetacije klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji prema Slavnić (1939), Kojić et al. (1998), Randelović i Zlatković (2005), Dajić Stevanović et al. (2016).

Slavnić (1939, 1948)	Kojić (1998)	Randelović i Zlatković (2005)	Dajić Stevanović et al. (2016)
<p>SALICORNIALIA Br.BI. 1931</p> <p>THEROSALICORNION Br. BI. 1931</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salicornietum europae hungaricum Soo 1927</li> <li>• Suaedetum maritimae hungaricum Soo 1927</li> <li>• Salsoletum sodae Slavnić 1939</li> </ul> <p>CYPERO-SPERGULATION SALINAE Slavnić 1939</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crypsidetum aculeatae (Bojko 1932) Wendelberger 1943</li> <li>• Cyperetum pannonicum (Soo 1933) Wendelberger 1943</li> <li>• Heleochloa-Spergularia salina Slavnić 1939</li> <li>• Chenopodium- Atriplex salina Slavnić 1939</li> </ul> <p>PUCCINELLION LIMOSAE (Klika 1937) Wendelberger 1943</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pholiurus-Plantago tenuiflora (Soo 1933) Wendelberger 1943</li> <li>• Camphorosmetum annuae Topa 1939</li> <li>• Aster-Plantago maritima Slavnić 1939</li> </ul>	<p>THERO-SALICORNIAEA Pign.1953. em Tx.1955.</p> <p>THERO-SALICORNIALIA Pign.1953. em Tx.1955.</p> <p>THERO SALICORNION Br.-BI. 1933. Em Tx. 1955.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salicornietum prostratae Soo (1924) 1964.</li> <li>• Suaedetum pannonicae Wend. 1943. (Suaedetum maritimae Soo 1927)</li> </ul> <p>THERO-SUAEDION Br.-BI. 1931.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salsoletum sodae Slav.(1939) 1948.</li> <li>• Cyperio-Crypsidetum aculeatae Slav. (1939) 1948.</li> <li>• Halo-Crypsidetum aculeatae (Bojko 1932) Bodrog. 1977.</li> <li>• Halo-Atriplexetum aculeatae (Slav.1948) Vuck. 1985.</li> <li>• Accoreletum pannonicae Soo (1939) 1947.</li> <li>• Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae (Rapcs. 1927.) Wend. 1943.</li> <li>• Cyperetum pannonicum (Soo 1933.) Wend 1943.</li> <li>• Heleochloa-Spergularietum salinae Slav. (1939) 1948.</li> </ul> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETALIA Soo 1968</p>	<p>THERO-SALICORNIAEA Pign.1953. em Tx.1955.</p> <p>THERO-SALICORNIALIA Pign.1953. em Tx.1955.</p> <p>THERO-SUAEDION Br.-BI. 1931.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Camphorosmetum monspeliacae CYPERO-SPERGULARION Slavnić 1948</li> <li>• Accoreletum pannonicae Soo(1939) 1947.</li> <li>• Crypsidetum aculeatae (Bojko 1932) Topa 1939</li> <li>• Chenopodium- Atriplexetum salinae Slavnić 1940</li> </ul> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETEA Soo 1968</p> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETALIA Soo 1969.</p> <p>PUCCINELLION CONVOLUTAE Micevski 1965</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montio chondrospermae-Puccinellietum convolutate V.Randj. et B. Zlat. 2013.</li> <li>• Pholiuro-Plantaginetum coronopi V.Randj. et B. Zlat. 2005.</li> </ul> <p>PUCCINELLION LIMOSAE (Klika 1937) Wendelberger 1943, 1950</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limonio-Puccinellietum distantis V.Randj. et</li> </ul>	<p>THERO-SALICORNIAEA Tx. In Tx. &amp; Oberd. 1958.</p> <p>CAMPHOROSMO-SALICORNIALIA Borhidi 1996</p> <p>SALICORNION PROSTRATAE Gehu 1992</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salicornietum prostratae Soo 1964.</li> <li>• Salsoletum sodae Slav.(1939) 1948.</li> <li>• Suaedetum pannonicae (Soo 1933) Wend. 1943.</li> <li>• Suaedo-bassietum hirsutae Br.-BI. 1928.</li> </ul> <p>CRYSIETALIA ACULEATAE Vicherek 1973</p> <p>CYPERO-SPERGULARION SALINAE Slavnić 1948</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accoreletum pannonicae Wend. 1943</li> <li>• Atriplicetum prostratae Wenzl 1934 corr. Gutermann &amp; Mucina 1993</li> <li>• Atriplici prostratae- Chenopodietum crassifolii Slavnic 1948 corr. Gutermann &amp; Mucina 1993</li> <li>• Crypsietum aculeatae Wenzl 1934</li> <li>• Heleochloetum alopecuroidis Rapaics ex Ubrizsy 1948</li> <li>• Heleochloetum schoenoidis Topa 1939</li> </ul> <p>FESTUCO-PUCCINELLIETEA Soo ex</p>

<p>PUCCINELLION SALINARIAE Wendelberger 1943</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellia-Carex secalina Slavnić 1940</li> </ul> <p>PHRAGMITETALIA Koch 1926</p> <p>PHRAGMITION Koch 1926</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scirpetum maritimi tuxen 1937</li> <li>• Juncetum maritimi Br.Bl. 1931</li> </ul> <p>JUNCETALIA MARITIMI Br.-Bl. 1931</p> <p>JUNCION GERARDI Wendelberger 1943</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juncus-Scorzonera parviflora Wendelberger 1943</li> <li>• Carex-Taraxacum bessarabicum (Soo 1930) Wendelberger 1943</li> <li>• Caricetum divisae Slavnić 1939</li> <li>• Puccinellio Stacion Topa 1939</li> </ul> <p>PUCCINELLIO STACION Topa 1939</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Staticeto-Artemisietum monoginae Topa 1939</li> </ul> <p>MOLINIETALIA Koch 1926</p> <p>BECKMANION ERUCIFORMIS Soo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oenanthe-Beckmannia eruciformis (Topa 1939)</li> <li>• Alopecurus-Roripa kernerii Slavnić 1941</li> </ul>	<p>FESTUCO-PUCCINELLIETALIA Soo 1969.</p> <p>PUCCINELLION LIMOSAE (Klika 1937) Wend. 1943.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puccinellietum limosae (Rapcs. 1927) Wend. 1950.</li> <li>• Hordetum hystericis (Soo 1933) Wend. 1943</li> </ul> <p>PUCCINELION PEISONIS Wend. 1943. Corr. Soo 1957.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepidio (crassifolio)-Puccinellietum limosae (Rapcs 1927) Soo 1957.</li> <li>• Lepidio (crassifolio)-Camphorosmetum annuae Soo(1947) 1957</li> </ul> <p>JUNCION GERARDI Wend. 1943.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Junco-Scorsoneretum parviflorae Wend. 1943.</li> <li>• Agrostio-Caricetum distantis (Rapcs. 1927) Soo 1930</li> <li>• Caricetum distantis Slav. (1939) 1948</li> </ul> <p>BECKMANNION ERUCIFORMIS Soo 1933.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrostio-Glycerietum poiformis Soo(1933) 1947.</li> <li>• Agrostio-Alopecuretum pratensis Soo(1933) 1947.</li> <li>• Agrostio-Beckmannietum (Rapcs. 1927) Soo 1933</li> <li>• Agrostio-Eleochari-Alopeculretum geniculati (Mag. 1928) Soo(1939) 1947.</li> </ul> <p>ARTEMISIO-FESTUCETALIA PSEUDOVINAE SOO 1968</p>	<p>B. Zlat. 2002.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pholiuretum pannonicum V.Randj. et B. Zlat. 2005.</li> <li>• Hordetum hystericis (Soo 1933) Wend. 1943</li> </ul> <p>JUNCION GERARDI Wend. 1943.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caricetum divisae Slav. 1948.</li> </ul> <p>PHRAGMITETEA R.Tx. et Preisinsg 1942</p> <p>PHRAGMITETALIA W. Koch. 1926 em. Pignatti 1942.</p> <p>PHRAGMITION AUSTRALIS W. Koch. 1926</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scirpo-Phragmitetum communae W. Koch. 1926</li> </ul> <p>BECKMANION ERUCIFORMIS Soo 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oenanthe fistulosae-Beckmannietum eruciformis (R. Jov. 1958) V. Randj. Et B. Zlat. 2005.</li> </ul> <p>BOLBOSCHOENETALIA MARITIME Hajny 1967</p> <p>BOLOBOSCHOENION MARITIME CONTINENTALE Soo 1927</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolboschoenetum maritime continentale Soo (1927) 1947</li> <li>• Schoenoplectetum tabernaemontani Soo 1947</li> </ul> <p>MOLINIO-ARRHENATHERRETEA R.Tx. 1937</p>	<p>Vicherek 1973</p> <p>PUCCINELLIETALIA Soo 1947</p> <p>PUCCINELLION LIMOSAE Soo 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agropyretum elongati I. serbenescu 1965</li> <li>• Artemisietum santonici Soó 1927 corr. Gutermann &amp; Mucina 1993</li> <li>• Artemisio-Petrosimonietum triandrae Soó 1927</li> <li>• Bassietum sedoidis Ubrizsy 1948 corr. Soó 1964</li> <li>• Camphorosmetum annuae Rapaics ex Soó 1933</li> <li>• Chenopodio-Puccinellietum limosae Soó 1947</li> <li>• Lepidietum crassifolii Wenzl 1934</li> <li>• Matricario-Plantaginetum tenuiflorae (Soó 1933) Borhidi 1996</li> <li>• Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum Wendelberger 1943</li> <li>• Puccinellietum limosae Soó 1933</li> </ul> <p>PUCINELLION CONVOLUTAE Micevski 1965</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bupleuro tenuissimi-Camphorosmetum monspeliacae Tzonev et al. 2008</li> <li>• Camphorosmetum monspeliacae Micevski 1965</li> <li>• Diantho pallidiflori-Puccinellietum convolutae Tzonev et al. 2008</li> <li>• Hedysaro bulgarici-Camphorosmetum monspeliacae Tzonev 2009</li> <li>• Hordeo-Trifolietum parviflorae Micevski 1965</li> <li>• Petrosimono brachyatae-Puccinellietum convolutae Tzonev et al. 2008</li> <li>• Puccinellietum convolutae Micevski 1965</li> <li>• Puccinellio convolutae-Hordeetum</li> </ul>
---	---	---	--

<p>ARRHENATHERETALIA Pawlowski 1926</p> <p>ARRHENATHERION ELATIORIS Pawlowski 1926</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lolieto-Cynosuretum cristati Tuxen 1937</li> <li>Arrhenatheretum elatioris</li> </ul> <p>TRIFOLIO-RANUNCULION PEDATI Slavnić 1942</p> <p>BROMETALIA Br. Bl. 1936</p> <p>FESTUCION VALESIIACAE Klika 1931</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Festucetum pseudovinae Soo 1936</li> </ul>	<p>FESTUCION PSEUDOVINAE Soo 1933</p> <p>HALO-FESTUCION PSEUDOVINAE Vučk. 1985. (podsveza)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Artemisio-Festucetum pseudovinae (Mag. 1928)Soo (1945) 1964.</li> <li>Plantagineto-Festucetum pseudovinae Parab. 1980.</li> </ul> <p>XERO-FESTUCION PSEUDOVINAE VUČK. 1985.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Achilleo-Festucetum pseudovinae (Mag. 1928)Soo (1945)</li> <li>Trifolio-Festucetum pseudovinae Vučk. 1985</li> </ul> <p>MESO-FESTUCION PSEUDOVINAE VUČK. 1985.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peucedano-Asteretum punctati Soo 1947.</li> <li>Poeto-Alopecuretum pratensis halophyticum Vučk. 1982.</li> <li>Trifolietum subterranei Vučk. 1985.</li> <li>Halo-Agrophyretum repentis Vučk. 1985.</li> </ul>	<p>TRIFOLIO-HORDETALIA H-ić 1963</p> <p>TRIFOLION RESUPINATI K.Micevski 1957</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trifolietum nigrescentis-subterranei K.Micevski 1957</li> <li>Trifolietum lappacei-echinatae V.Randj. et B.Zlat. 2005.</li> <li>Hordeo-Caricetum distantis K.Micevski 1957</li> <li>Bromo-Alopecuretum K.Micevski 1957</li> <li>Festuco-Hordeetum secalini R.Jov. 1957</li> </ul>	<p>hystricis prov. Eliáš et al. 2013</p> <p>ARTEMISIO-FESTUCETALIA PSEUDOVINAE Soó ex Vicherek 1973</p> <p>FESTUCION PSEUDOVINAE Soó in Máthé 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Achilleo-Festucetum pseudovinae Soó 1947</li> <li>Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996</li> <li>Centaureo-Festucetum pseudovinae Klika &amp; Vlach 1937</li> <li>Hordeetum hystricis Wendelberger 1943</li> <li>Scorzonero-Juncetalia gerardii Vicherek 1973</li> </ul> <p>JUNCION GERARDII Wendelberger 1943</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caricetum divisae Slavnić 1948</li> <li>Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (Wenzl 1934) Wendelberger 1943</li> </ul> <p>BECKMANNION ERUCIFORMIS Soó 1933</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Agrostio-Alopecuretum pratensis Soó 1933</li> <li>Agrostio-Beckmannietum eruciformis Rapaics ex Soó 1930</li> <li>Eleocharito-Alopecuretum geniculati Soó 1947</li> </ul> <p>MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937</p> <p>TRIFOLIO-HORDETALIA Horvatić 1963</p> <p>TRIFOLIO-RANUNCULION PEDATI</p>
--	--	---	---



			<p>Slavnič 1948</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iridetum halophyllae I. Şerbănescu 1965</li> <li>• Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii Soó 1947 corr. Borhidi 1996</li> <li>• Poo pratensis-Alopecuretum pratensis R. Vučković ex Ačić et al. 2013</li> <li>• Ranunculetum pedati Slavnič 1948</li> <li>• Rorippo keneri-Alopecuretum pratensis Purger ex Ačić et al. 2013</li> <li>• Trifolietum subterranei Slavnič 1948</li> <li>• Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis Parabučki ex Ačić et al. 2013</li> </ul> <p>TRIFOLION RESUPINATI Micevski 1957</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hordeo-Caricetum distantis Micevski 1957</li> <li>• Cynosuro-Caricetum hirtae Micevski 1957</li> <li>• Trifolietum resupinati-balansae Micevski 1959</li> <li>• Trifolietum nigrescentis-subterranei Micevski 1957</li> <li>• Bromo commutati-Alopecuretum utriculati Micevski 1965</li> <li>• Alopecuro-Ranunculetum marginati Zeidler 1954</li> </ul> <p>PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika &amp; Novák 1941</p> <p>BOLBOSCHOENETALIA MARITIMI Hejný in Holub et al. 1967</p> <p>MELILOTO DENTATI-BOLBOSCHOENION Hroudová et al. 2009</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti Hejný &amp; Vicherek ex Ořaheřová &amp; Valachovič in Valachovič 2000</li> </ul>
--	--	--	---

## 1.8 Pregled postojećih baza halofitske vegetacije

Tokom poslednje decenije kompilacija vegetacionih baza podataka dovela je do stvaranja sistema klasifikacije koji je primenljiv na širem području i na primer može služiti kao osnova za interpretaciju staništa Evrope i ima interes u zaštiti u okviru mreže Natura2000 (Council Directive 92/43/EEC 1992) (Eliáš, 2012). Dakle, ova istraživanja su pre svega vezana za područje centralne Evrope, gde inače postoji najkompletnija vegetaciona baza podataka. Pored toga, neka ugrožena staništa, poput kontinentalnih halofitskih močvara, još nisu obuhvaćena trans-nacionalnim istraživanjima o vegetaciji, uključujući i one centralne Evrope. Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD) je sveobuhvatan pregled postojećih vegetacijskih baza u svetu gde je zabeleženo 259 baza podataka sa 3.226.037 fitocenološka snimaka (Dengler et al., 2011). Spisak evropskih baza podataka sa fitocenološkim snimcima halofitske vegetacije uključuje nešto više od 10 nacionalnih baza iz različitih zemalja, među kojima je prijavljena i halofitska vegetacija Srbije (GIVD No. EU-RS-001) sa preko 2.000 snimaka (Dajić Stevanović et al., 2012). Vegetacijske baze podataka uključuju snimke halofitske i obalske vegetacije Ukrajine, obalske vegetacije severo-zapadnih mora Rusije i obalske vegetacije južnih mora Rusije (Sorokin et al., 2012), mediteranske vegetacije iz klase *Ammophiletea* zapadnog Mediterana, severne Afrike, Bliskog Istoka i Crnog mora, evropska baza obalske vegetacije, kao i obalsku vegetaciju Nemačke, obalskih dina Italije, kao i snimke halofitske vegetacije koji su deo nacionalnih vegetacijskih baza podataka (Austrije, Bugarske, Češke, Slovačke, Rumunije itd.).

## 1.9 Osnovni tipovi i karakteristike halofitske vegetacije Evrope

### - Halofitska vegetacija u unutrašnjosti kontinenta - primeri zaslanjenih staništa centralne i jugoistočne Evrope

Tradicionalna klasifikacija halofitske vegetacije je veoma neusaglašena kako između manjih regiona, kao što su zemlje centralne i jugoistočne Evrope (Kojić et al., 1998; Sanda et al., 2008; Tzonev et al., 2008; Chytrý, 2010, Borhidi et al., 2012; Dajić Stevanović et al., 2016), tako i unutar većih proučavanih celina (Golub et al., 2005; Eliáš et al., 2013). Halofitska vegetacija se uglavnom klasifikuje u dve osnovne klase: *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*. Neki autori izdvajaju i klase *Crypsietea aculeatae* i *Scorzonero-Juncetea gerardii*, dok biljne zajednice manje zaslanjenih zemljišta se klasifikuju unutar klasa

*Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* i *Plantaginetea majoris* i predstavljaju prelaz ka drugim tipovima vegetacije (npr. livadama, vlažnim staništima i vegetaciji koja trpi neke antropogene uticaje). Poseban izazov u klasifikaciji vegetacije predstavlja područje jugoistočne Evrope i Balkanskog poluostrva zbog dugog biogeografskog gradijenta i smene nadmorske visine (Dajić Stevanović et al., 2016).

**- Jednogodišnja sukulentna vegetacija ekstremno zaslanjenih staništa (*Therosalicornietea*)**

Ova vegetacija obuhvata otvorene, vrstama siromašne zajednice jednogodišnjih sukulentnih halofita iz rodova *Salicornia* i *Suaeda*, kako maritimne, tako i kontinentalne slane močvare (slika 3). Ovaj tip halofitske vegetacije se razvija na ekstremno slanim i vlažnim zemljištima (Dajić Stevanović et al., 2016). Ova staništa su periodično plavljena, u krajnjem slučaju vlažna u proleće, a suva tokom leta. Često su u centralnoj Evropi slana staništa isušena i pretvorena u poljoprivredno zemljište i na ivici su opstanka (Chytrý, 2010).



**Slika 3.** Sukulentna halofitska vrsta *Salicornia europaea* na solončaju, Vojvodina, avgust 2012.

**- Vegetacija Panonske nizije u kojoj dominiraju jednogodišnje sukulentne halofite na zemljištu tipa solončak (*Salicornion prostratae*)**

Ovaj tip vegetacije uključuje jednogodišnje sukulentne halofite koje se razvijaju na kontinentalnim slanim močvarama sa dominacijom sledećih vrsta *Salicornia europaea*, *Suaeda prostrata* i *S. pannonica*. Pojavljuje se na jako slanom, ilovastom ili glinovitom zemljištu. Sveze ove vegetacije su rasprostranjene u Austriji, Mađarskoj, Rumuniji, Srbiji, Bugarskoj i Ukrajini (Borhidi et al., 2012; Dajić Stevanović et al., 2016). Takođe, nađene su i

na suvim staništima južne Moravije, ali danas je ova vegetacija većinom uništena u Češkoj (Chytrý, 2010).

- Vegetacija jednogodišnjih trava (*Crypsietalia aculeatae*)

Ovaj tip vegetacije obuhvata sastojine siromašne vrstama kao što su efemerne halofitske zajednice sa vrstom *Crypsis aculeata* (slika 4). Ove zajednice su rasprostranjene i jugoistočnoj Evropi i Panonskoj niziji. One se razvijaju na obalama slanih basena ili manjim isušanim depresijama. Staništa su više zaslanjena na površini, obrazujući slanu koru (Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 4.** Mozaik halofitskih zajednica *Bolboschoenus maritimus*, *Puccinellia distans* i *Crypsis aculeata*, Bresničić, jul 2013.

- Sveza *Cypero-Spergularion salinae* Slavnić (1948)

Ova vegetacija uključuje slane jednogodišnje travnjake razvijene u plitkim depresijama sa dominacijom vrsta *Crypsis aculeata*, *Cyperus pannonicus* i *Spergularia salina* (Borhidi et al., 2012). Severozapadna linija distribucije ove sveze je južna Češka (Chytrý, 2010).

- **Vegetacija slanih stepa (*Festuco-Puccinellietea*)**

Klasa *Festuco-Puccinellietea* uključuje vegetaciju slanih stepa kontinentalnih regiona Evrope. Višegodišnje trave se razvijaju na kontinentalnim slatinama izloženim gaženju i ispaši. Ovaj tip staništa je nešto manje zaslanjen i suvlji od staništa koje naseljava jednogodišnja halofitska vegetacija *Therosalicornietea* i *Crypsietalia aculeatae*. Pomenuti halofitski travnjaci su rasprostranjeni od zapada do jugoistoka Evrope i nastavljaju se u Aziju (Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016).

- Slani stepski pašnjaci na solonjecu (*Festucion pseudovinae*)

Sveza *Festucion pseudovinae* uključuje pontsko-panonske slane stepске travnjake u kojima dominira trava *Festuca pseudovina* i obligatne halofite kao što su *Artemisia santonicum*, *Limonium gmelini* i *Plantago schwarzenbergiana*.

- Otvoreni panonski slani travnjaci na zemljištu tipa solonjec (*Puccinellion limosae*)

Ovu svezu čine halofitske trave u kojima dominira rod *Puccinellia*, i koje se pojavljuju na suvim staništima oba tipa zemljišta, i solonjec i solončak. Rasprostranjene su u suvim delovima Panonske nizije u kontaktu sa stepskom vegetacijom (Borhidi et al., 2012; Dajić Stevanović et al., 2010).

- Južno Balkanske reliktnе slane livade (*Puccinellion convolutae*)

Halofitska vegetacija južnog Balkana se razvija u najnižim delovima duž reka ili ravnih depresija u vidu mozaično raspoređenih fasijesa (slika 5). Dominantne halofitske vrste su *Puccinellia convoluta*, *Spergularia marina* i jednogodišnje vrste kao što su *Plantago coronopus*, *Camphorosma monspeliaca*. Sveza *Puccinellion convolutae* je rasprostranjena u južnoj Srbiji, R. Makedoniji i Bugarskoj (Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 5.** Mozaik kompleks zajednica *Camphorosma monspeliaca* i *Puccinellia distans*, južna Srbija, jul 2013.

- Vlažne slabije zaslanjene livade i pašnjaci (*Juncion gerardi*)

Ove zajednice uključuju vlažne slane livade koje se razvijaju na zemljištima tipa solončak sa dominacijom vrsta kao što su *Carex distans*, *C. divisa* i *Juncus gerardi*.

- Panonske vlažne slane livade (*Beckmannion eruciformis*)

Ova sveza se razvija na slabije zaslanjenom i periodično plavljenom zemljištu sa dominacijom vrsta *Agrostis stolonifera* i *Beckmannia eruciformis* (Dítě et al., 2012). Prema Deák et al. (2014) ova halofitska vegetacija je jedna od najbolje očuvanih slanih staništa u Evropi koja poseduje jedinstvenu floru uključujući nekoliko endemičnih vrsta kao što su *Cirsium brachycephalum* i *Puccinellia distans*.

### **Vegetacija na slabije zaslanjenim zemljištima iz klasa *Molinio-Arrhenatheretea* i *Phragmito-Magnocaricetea***

Ostali tipovi halofitske vegetacije se razvijaju na slabo zaslanjenom zemljištu i klasifikovani su kao vlažne livade klase *Molinio-Arrhenatheretea* ili močvarno barska vegetacija klase *Phragmito-Magnocaricetea*.

#### **- Panonske slane livade (*Trifolio-Ranunculion pedati*)**

Sveza *Trifolio-Ranunculion pedati* obuhvata mezofilnu livadsku vegetaciju Panonske nizije koja se razvija na mestima sa različitom vlažnosti podloge i vrlo slabo zaslanjenom zemljištu. (Šilc et al., 2014; Mucina et al., 2016).

#### **- Balkanske vlažne livade (*Trifolion resupinati*)**

Ova sveza uključuje vegetaciju vlažnih livada sub-aridnih kontinentalnih regiona jugoistočnog Balkana (Eliáš et al., 2013; Šilc et al., 2014; Dajić Stevanović et al., 2016).

#### **- Zajednice visokih trava (*Meliloto dentati-Bolboschoenion*)**

Ova sveza uključuje zajednice visokih trava koje se razvijaju na vlažnoj podlozi, umereno salanjenim barskim ili močvarnim staništima sa dominacijom vrsta *Bolboschoenus maritimus*, *Cyperus pannonicus*, *Eleocharis palustris* i *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani* (slika 6). Rasprostranjene su od kontinentalnih regiona Iberijskog poluostrva do Panonske nizije (Hroudová et al., 2009; Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 6.** *Meliloto dentati-Bolboschoenion*, južna Srbija, jul 2013.

## **2 Predmet i naučni ciljevi istraživanja**

Predmet istraživanja ove disertacije je ekološka, fitocenološka i fitogeografska analiza halofitske vegetacije, kao i analiza kvaliteta i aplikativni značaj slatinskih livada na području Srbije. Ekološki aspekt istraživanja podrazumeva analizu uticaja ekoloških faktora na razvoj biljnih zajednica na slatinama Srbije, kao i analizu životnih formi i flornih elemenata. Fitocenološka analiza obuhvata analizu flore i ekoloških uslova staništa važnih za razvoj određenih biljnih zajednica, kao i sintaksonomski pregled halofitske vegetacije. Primenom geografskog informacionog sistema dobijen je sveobuhvatni pregled rasprostranjenja biljnih zajednica i određenih halofitskih vrsta na području Srbije. Pored pomenutog, predmet istraživanja su bile halofitske vrste kao potencijalne lekovite biljke i mogućnosti za njihovo korišćenje. Obzirom da su slatine retka i vredna staništa, ali pod jakim antropogenim uticajem, sagledani su i aspekti zaštite, upravljanja i održivog korišćenja slatinskih ekosistema.

### **2.1 Naučni ciljevi istraživanja**

- Utvrđivanje diverziteta vaskularne flore i vegetacije zaslanjenih biotopa i sintaksonomska karakterizacija vegetacije zaslanjenih staništa, kojom će se konstatovati, opisati i analizirati razvijene halofitske biljne zajednice na području Srbije;
- Ekološka analiza halofitske flore i vegetacije na odabranom području i sagledavanje ekoloških karakteristika različitih staništa, primenom ekoloških indeksa flore;
- Utvrđivanje uticaja pedološke podloge i tipova zemljišta na pojavu različitih halofitskih biljnih zajednica na proučavanom području, korišćenjem postojećih podataka o tipovima (i osnovnim fizičko-hemijskim karakteristikama) zemljišta pod uticajem soli za svaki lokalitet posebno, kao i indirektnom analizom tolerantnosti vegetacije na uslove saliniteta kroz implementaciju ekoloških indeksa za salinitet za svaku pojedinačnu vrstu, što će, koliko nam je poznato, po prvi put u svetu biti primenjeno na velikom setu fitocenoloških snimaka iz baze podataka;
- Procena kvaliteta halofitske vegetacije Srbije kroz procenu učešća krmnih vrsta (trave i leguminoze) kao i merenjem produktivnosti i hemijskom analizom biomase sa nekoliko odabranih lokaliteta;

- Hemijske i fitohemijske analize, kao i ispitivanja biološke aktivnosti metabolita kod odabrane halofitske flore radi vrednovanja ove nedovoljno ili potpuno neproučene grupe biljaka, od kojih neke sigurno mogu biti izvor novih aktivnih principa i droga za buduću komercijalnu upotrebu;
- Formiranje jedinstvene baze svih prostornih podataka iz različitih izvora o posebno značajnim halofitskim vrstama i halofitskim zajednicama, kao što su one retke, ugrožene i endemične, kao i na soli najotpornije „euhalofitske“ biljke i biljne zajednice;
- Izrada geografskog informacionog sistema (GIS) unosom baze prostornih podataka i preklapanjem sa digitalnim podlogama različitih geografskih karata, a što će omogućiti uvid u učestalost pojavljivanja određenih zajednica;
- Sagledavanje faktora ugrožavanja slatinskih ekosistema, predlozi mera zaštite, očuvanja i unapređenja, kao i održivog korišćenja

## **2.2 Osnovne hipoteze od kojih se polazi**

- Očekuje se značajna floristička i vegetacijska raznovrsnost zaslanjenih staništa na području Srbije, zavisno, pre svega, od tipa halomorfnih zemljišta, ali i drugih uslova spoljašnje sredine,
- Klasična analiza halofitske vegetacije i analiza primenom multivarijacionih metoda daće različite rezultate u sintaksonomskoj interpretaciji, kao i proceni uticaja ekoloških faktora staništa na razvoj određenih tipova halofitskih zajednica,
- Različite biljne zajednice (i viši sintaksoni) će ispoljiti različitu vrednost u smislu kvaliteta i time načina održivog iskorišćavanja,
- GIS analiza će pokazati jasnu zavisnost između prostorne distribucije halofitske flore i vegetacije sa karakteristikama njihovih staništa, što može biti osnova kreiranja budućeg modela za predikciju rasprostranjenja ovih vrsta i njihovih zajednica zavisno od promena faktora spoljašnje sredine, pre svega klimatskih promena,
- Određene biljne vrste ispoljiće značajne razlike na nivou bioloških efekata (antioksidativno dejstvo) čime će biti «kvalifikovane» za buduća detaljna proučavanja hemijskog sastava njihove droge.



### **3 Materijal i metode**

#### **3.1 Florističko-fitocenološke metode u analizi halofitske vegetacije na području Srbije**

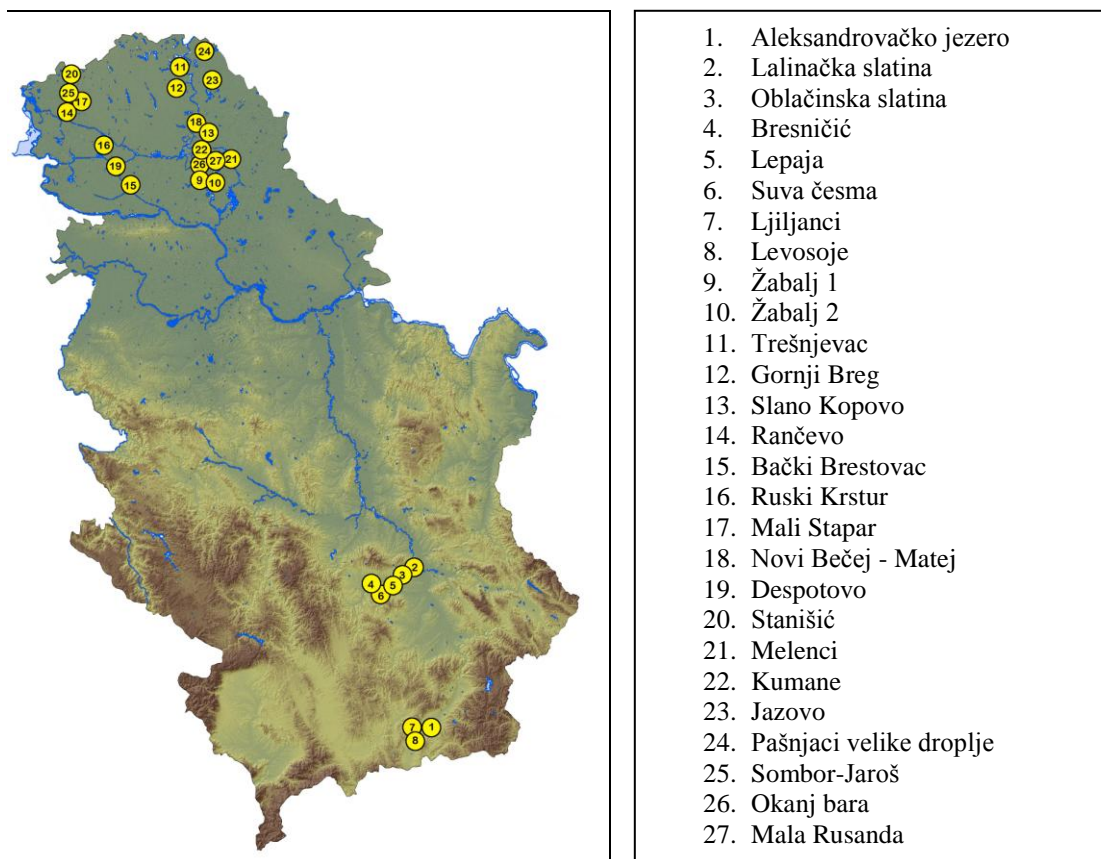
##### **3.1.1 Metode u prikupljanju podataka i analizi halofitske vegetacije Srbije**

Terenska istraživanja obuhvatila su halofitsku vegetaciju koja se razvija, pre svega, na području Vojvodine i manjim delom na jugu R. Srbije. Terenska istraživanja na području Vojvodine su realizovana u periodu od 2011.-2013. godine i obuhvatila su halofitsku vegetaciju pre svega, klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* i nešto manje fitocenoloških snimaka iz klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Terenska istraživanja na području južne Srbije su realizovana tokom 2013. i 2014. godine. Prikupljeno je ukupno 146 autorskih fitocenoloških snimaka. U prikupljanju fitocenoloških snimaka korišćena je metoda švajcarsko-francuske fitocenološke škole Braun-Blanquet-a (1964).

Biljke koje su sakupljene na terenu su herbarizovane i determinisane korišćenjem relevantne botaničke literature (Josifović, 1970-1980; Javorka i Chapody, 1975; Tutin et al., 1964-1980). Vaučeri primeraka biljnih vrsta nalaze se u herbarijumu Katedre za agrobotaniku Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu.

Nomenklatura i taksonomija biljnih vrsta je usklađena prema Flora Europea (Tutin et al., 1968-1980; Tutin et al., 1993), osim vrste *Bolboschoenus maritimus* (Hroudova et al., 2007). Taksoni koji nisu determinisani do nivoa vrste su isključeni iz analize. Takođe, iz analize su izostavljene mahovine i lišajevi, obzirom da većina autora nije odredila ove vrste. Određene vrste smo udružili u više taksone kao što je prikazano u Prilogu 7.

Istraživanja vegetacije zaslanjenih staništa Srbije koja su rađena na području teritorije AP Vojvodine obuhvataju 19 lokaliteta, dok na teritoriji juga Srbije istraženo je 8 lokaliteta (slika 7). U pogledu klimatskih karakteristika proučavanog područja, Srbija kao deo centralnog Balkana ima umereno kontinentalnu klimu, ali idući od severa (Panonske nizije) gde je klima tipično kontinentalna, sa hladnim zimama i jako toplim letima, ka centralnoj i južnoj Srbiji klima je umereno kontinentalna do aridnija sa uplivom sub-mediteranskih klimatskih karakteristika, dok je na zapadu i jugo zapadu nešto humidnija (Stevanović i Šinžar-Sekulić, 2009), što ima uticaja na pojavu različitih tipova halofitske vegetacije.



**Slika 7.** Mapa lokaliteta na kojima su rađena fitocenološka istraživanja

Autorski fitocenološki snimci i svi dostupni literaturni fitocenološki snimci halofitske vegetacije Srbije, kako iz publikovanih naučnih radova, tako i iz nepublikovanih radova, koji su originalno prema autorima, klasifikovani u klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea* su sakupljeni i uneti u jedinstvenu bazu podataka, odnosno specijalizovani program za unos podataka za vegetaciju - TURBOVEG (Hennekens i Schamineé, 2001). Ovako sačinjena baza predstavlja osnov za dalje analize.

Baza fitocenoloških snimaka je uvrštena u Globalni Inventar Baza podataka o Vegetaciji (Global Index of Vegetation-Plot Databases-GIVD; Dengler et al., 2011) pod nazivom Database of Halophytic Vegetation in Serbia (Dajić Stevanović et al., 2012) koja sadrži 2750 snimaka.

Poznato je da veličina snimaka može značajno da utiče na rezultate klasifikacije i ordinacije (Chytrý i Otýpková, 2003; Otýpková i Chytrý, 2006). Analiza veličine fitocenoloških snimaka posmatranih klasa je pokazala da je 81.7% snimaka veličine između 0.5 i 25m<sup>2</sup>,

odnosno 29% snimaka ima veličinu od 16-100m<sup>2</sup>. Pored toga, 13.4% snimaka nema označenu veličinu plohe.

Obzirom da fitocenološki snimci nisu ravnomerno uzimani sa cele teritorije Srbije, već su neki regioni više istraživani od drugih, a da se ne izgubi reprezentativni uzorak i ne izgubi mnogo podataka, potrebno je ponovno uzorkovanje (Knollova et al., 2005) tako što se set podataka geografski stratifikuje na zasebne ćelije (6' geografske širine x 10' geografske dužine) i iz svake ćelije se izabere određeni broj snimaka. U radu nije korišćena stratifikacija iz razloga što su slatine usko rasprostranjene u određenim područjima Srbije i ne javljaju se na čitavoj teritoriji kao neki drugi tipovi vegetacije.

Svi fitocenološki snimci su georeferencirani. Konačni set podataka, nakon isključivanja snimaka koji nisu sadržali ni jednu halofitsku vrstu, a bili su originalno svrstani u set podataka o halofitskoj vegetaciji, uključuje 1628 snimaka. Takođe, nakon što su prečišćeni sinonimi za pojedine vrste, ukupan broj vrsta je 539. Obzirom da je numerička klaster analiza rađena posebno za klase *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*, ovaj set podataka sadrži 1157 snimaka i 374 vrste, dok za vegetaciju slabo zaslanjenih i vlažnih zemljišta pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* ima 471 snimak i 400 vrsta. Pri samoj analizi sintaksoni odnosno zajednice su posmatrani onako kako su ih autori originalno klasifikovali i u više sintaksone prema tradicionalnim sintaksonomskim šemama (Wendelberger, 1943; Slavnić, 1948; Vicherek, 1973; Kojić et al., 1998; Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Mucina et al., 2016; Dajić Stevanović et al., 2016).

### **3.1.2 Hijerarhiska klasifikacija fitocenoloških snimaka halofitske vegetacije Srbije**

U tradicionalnoj fitocenologiji teži se formiranju hijerhijskog sistema klasifikacije biljnih zajednica. U ranijim istraživanjima botaničari su manuelno sortirali podatke u fitocenološkim tabelama i iz tih razloga metod Braun Blanquet-a je kritikovan kao subjektivan (Aćić, 2018). U novije vreme, razvojem kompjuterskih programa sve više se koriste različite numeričke metode koje se smatraju više objektivnim. Da bi numeričke metode smatrali objektivnim treba da imaju karakteristiku ponovljivosti, odnosno na datom setu podataka različiti istraživači koristeći iste metode treba da dobiju iste rezultate (Kent, 2012). Međutim, i ovi programi imaju određenu subjektivnost kada je u pitanju izbor metoda transformacije podataka, klasifikacije, odnosno ordinacije što utiče na rezultate. Za izučavanje vegetacije je

jako važno biti formalan u smislu tačnosti, ponovljivosti i pouzdanosti eksperimentalnih podataka (Mucina, 1997).

U proučavanju vegetacije koristi se multivarijaciona klaster analiza kojom se dobijaju grupe odnosno klasteri fitocenoloških snimaka, koji su međusobno slični prema florističkom sastavu, a razlikuju se od drugih grupa odnosno klastera (Aćić, 2018). U hijerarhijskoj klaster analizi prvo dolazi do grupisanja podataka po srodnosti ili sličnosti u jedan klaster, a zatim se grupisanje nastavlja prema sličnosti jednog po jednog fitocenološkog snimka u klaster kojem su najbliži. Na taj način se dolazi do grupisanja „odozdo na gore” sve dok se ne dobije jedan klaster koji sadrži sve ostale (Roleček et al., 2009).

U numeričkim istraživanjima seta podataka koji obuhvata halofitsku vegetaciju Srbije korišćena je Klaster analiza (Cluster Analysis) u programu PC-ORD 5 (McCune i Mefford, 1999) pri čemu je korišćen Relativni Sørensenov indeks kao mera distance i  $\beta$  fleksibilni algoritam (-0.25) kako bi se napravio dendrogram.

Pri izučavanju vegetacije, jako je važno odrediti dijagnostičke vrste, odnosno vrste koje se uvek javljaju u određenom tipu vegetacije. Na osnovu poznavanja dijagnostičkih vrsta, možemo već pri terenskim istraživanjima determinisati tip vegetacije. Mera vezanosti neke vrste za tip vegetacije se u fitocenologiji označava kao vezanost (fidelity). Među istraživačima vegetacije postoji dilema na koji način odrediti dijagnostičke vrste (Bruehlheide, 2000; Chytrý et al., 2002; Willner et al., 2009), i u te svrhe se najčešće upotrebljava phi koeficijent (Chytrý et al., 2002; Tichý i Chytrý, 2006; Willner et al., 2009).

Prilikom analize halofitske vegetacije Srbije utvrđene su dijagnostičke vrste za svaki klaster korišćenjem programa JUICE 7.0 (Tichý, 2002), pri čemu je određena vezanost svake vrste za svaki klaster pomoću phi koeficijenta kao mere vezanosti (fidelity measure) (Chytrý et al., 2002). Pokrovne vrednosti su transformisane korenovanjem. Veličina svih grupa je standardizovana na podjednaku veličinu i statistička značajnost koncentracije svake vrste u posmatranoj grupi je određena je Fišerovim testom ( $p < 0.05$ ) (Tichý i Chytrý, 2006). Za dijagnostičke vrste su uzete vrste koje imaju vrednosti Phi koeficijenta većeg od 0.10, dok vrste koje imaju Phi koeficijent veći od 0.50 su označene masnim (bold) slovima. Konstantne vrste su one koje su zabeležene u najmanje 20% snimaka, vrste sa pokrovnošću većom od

10% u minimalno 5% snimaka smatraju se dominantnim vrstama. Ove vrednosti su subjektivno određene prema setu podataka.

## **3.2 Ekološka analiza halofitske vegetacije**

### **3.2.1 Analiza ekoloških indeksa**

Ekološki uslovi u sastojinama određenih biljnih zajednica analizirani su na osnovu indikatorskih vrednosti biljnih vrsta za svetlost (LIGHT), temperature (TEMP), vlažnost (MOIST), reakciju zemljišta (REACT), kontinentalnost (CONT) i količinu hranljivih materija u zemljištu (NUTR). Ekološke indikatorske vrednosti su preuzete iz Pignatti et al. (2005). Ove vrednosti ekoloških indeksa biljnih vrsta, iako su predložene za Italiju, uspešno su korišćene u različitim studijama vegetacije Balkanskog poluostrva (Marinšek et al., 2013; Šilc et al., 2014; Ačić et al., 2015), jer prema fitogeografskoj podeli Evrope (Rivas-Martínez et al., 2004) Apeninsko i Balkansko poluostrvo pripadaju istoj florističkoj provinciji. Ekološke indikatorske vrednosti biljnih vrsta koje nedostaju u listi koju su predložili Pignatti et al. (2005) dopunili smo ekološkim indeksima prema Borhidi (1995) ili Kojić et al. (1997). Rezultati ekološke analize halofitske vegetacije Srbije su grafički predstavljani metodom ordinacione analize (DCA - Detrended Correspondence Analysis) u programima JUICE 7.0 (Tichý, 2002) i R (<http://www.r-project.org>) pomoću paketa vegan (<http://cc.oulu.fi/~jarioksa/softhelp/vegan.html>) (Oksanen, 2013). Grafik sadrži pasivno postavljene prosečne vrednosti ekoloških indikatorskih vrednosti za svaki snimak, uzimajući u obzir abundancu svake vrste u snimku. Rezultati ordinacije su predstavljani "spajder" plot prikazom, u kom je svaki fitocenološki snimak povezan sa centroidom njegovog klastera i vrednosti indikatora su postavljene na DCA ordinacioni dijagram.

### **3.2.2 Analiza životnih formi**

Za analizu bioloških spektara životnih formi biljaka na celokupnom setu podataka za područje Srbije, životne forme biljaka su određene prema Pignatti et al. (2005), a za biljne vrste koje su nedostajale u toj listi, određene su životne forme prema Borhidi (1993). Životne forme su označene sledećim skraćenicama: Fanerofite (P) - drveće i žbunovi i njihovi pupoljci su postavljeni visoko iznad zemlje, Hamefite (Ch) - biljke čiji se pupoljci i vrhovi izdanaka nalaze u blizini zemljišta, Hemikriptofite (H) - biljke kod kojih svi nadzemni delovi izumiru sa nastupanjem nepovoljnog perioda, a trajni pupoljci ostaju na površini zemljišta, Geofite (G) - biljke koje nepovoljni period preživljavaju u vidu podzemnih organa (rizoma,

krtola ili lukovica), Terofite (T) - jednogodišnje biljke koje preživljavaju nepovoljni period u vidu semena, Hidrofite (Hy) - akvatične biljke i Helofite (He) - močvarne i vodene biljke kod kojih se nadzemni deo nalazi iznad površine vode, a pupoljci se nalaze u zemljištu ispod površine vode.

### 3.2.3 Analiza uticaja slanosti zemljišta na razvoj halofitske vegetacije

U ovoj analizi korišćeni su indeksi saliniteta različitih biljnih vrsta. Za indekse saliniteta korišćeni su oni dati u Borhidi (1995), kao i modifikovani indeksi prema Dajic Stevanovic et al. (2008).

### 3.2.4 Analiza areal-spektra (flornih elemenata) halofitskih zajednica

Pripadnost biljne vrste određenom flornom elementu, kao i grupisanje flornih elemenata u areal-grupe izvršena je prema Gajić (1984). Na analiziranom setu podataka javlja se 25 flornih elemenata. Kako bi set podataka bio sistematičnije prikazan florni elementi su grupisani u 10 areal grupa (tabela 4).

**Tabela 4.** Prikaz pripadnosti flornih elemenata određenim areal-grupama

Skraćenica	Areal grupa	Florni element
Evr. az.	1. Evroazijska areal-grupa	Subjužnosibirski, evroazijski, subevroazijski
Pont. ca.	2. Pontsko centralno azijska areal-grupa	Pontsko-centralnoazijski, Subpontsko-subcentralnoazijski, Pontsko-centralnoazijski-submediteranski, Subpontsko-subcentralnoazijski-submediteranski
Submed.	3. Submediteranska areal-grupa: 1) Istočno-submediteranski 2) Balkanski i balkansko-apeninski	Submediteranski, istočno-submediteranski, Mezijsko-skadropinski, submezijsko-subpanonski, subbalkanski, subsrednjebalkanski
Cirk. kosm.	4. Cirkumpolarna i	Cirkumpolarni, subcirkumpolarni,

	kosmopolitska areal-grupa	kosmopolitski
Subat.	5. Subatlanska areal grupa	Subatlansko-submediteranski
Pus.	6. Areal-grupa pustinjaških predela	Subturanski
Sr. evr.	7. Srednjeevropska areal-grupa	Srednjeevropski, subsrednjeevropski
Sev. pr.	8. Areal-grupa severnih predela	Borealni, subborealni, boreal-cirkumpolarni
End.	9. Endemične i reliktno vrste	
Adv.	10. Adventivne vrste	

### 3.3 Hemijska analiza zemljišta i biljnog materijala za model područje

Terenska istraživanja tokom kojih su prikupljeni uzorci zemljišta i biljnog materijala za hemijske analize su obavljena na model području koje obuhvata 18 lokaliteta, i to 13 na teritoriji AP Vojvodine i 5 na teritoriji juga R. Srbije (tabela 5, slika 8).

Laboratorijska istraživanja i obrada podataka koji se odnose na hemijsku analizu uzoraka zemljišta i biljnog materijala su izvršeni u Laboratoriji za zemljište i agroekologiju, Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu.

Hemijaska analiza kvaliteta biljnog materijala je urađena na Institutu za krmno bilje u Kruševcu, a fitohemijske analize (ukupni fenoli i flavonoidi), kao i antioksidativna aktivnost većeg broja vrsta su rađene na Institutu za biologiju i ekologiju Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Kragujevcu.

**Tabela 5.** Pregled lokaliteta model područja

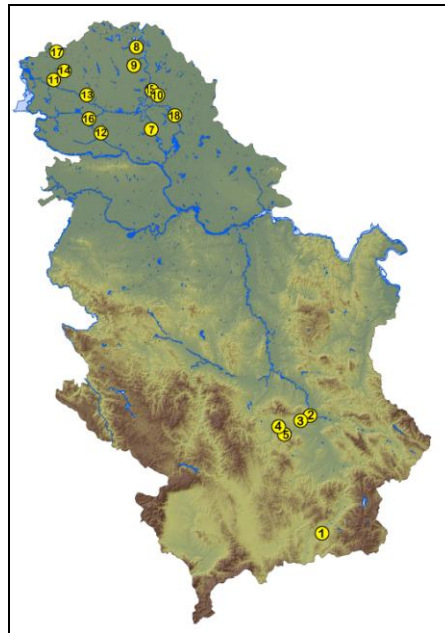
Lokalitet	Geografska širina	Geografska dužina	Vrsta uzorkovanja
<b>1. Aleksandrovačko jezero</b>	N 42.48843	E 21.90290	Uzorak zemljišta sa 20 cm dubine, biljni materijal

<b>2. Lalinačka slatina</b>	N 43.34423	E 21.76332	Uzorak zemljišta sa 20 cm dubine, biljni materijal
<b>3. Oblačinsko jezero</b>	N 43.30753	E 21.68011	Uzorak zemljišta sa 20 cm dubine, biljni materijal
<b>4. Bresničić</b>	N 43.24740	E 21.45213	Uzorak zemljišta sa 20 cm dubine, biljni materijal
<b>5. Suva česma</b>	N 43.23305	E 21.51188	Uzorak zemljišta sa 20 cm dubine, biljni materijal
<b>6. Žabalj 1</b>	N 45. 37965	E 20.11410	Zemljišni profil, Biljni materija
<b>7. Žabalj 2</b>	N 45.38068	E 20.16483	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>8. Trešnjevac</b>	N 45.98589	E 19.99917	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>9. Gornji Breg</b>	N 45.90302	E 20.02411	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>10. Slano Kopovo</b>	N 45.61734	E 20.21955	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>11. Rančevo</b>	N 45.86204	E 19.12235	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>12. Bački Brestovac</b>	N 45.63419	E 19.31863	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>13. Ruski Krstur</b>	N 45.55832	E 19.45683	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>14. Mali Stapar</b>	N 45.66444	E 19.21706	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>15. Novi Bečej – Matej</b>	N 45.64985	E 20.16335	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>16. Despotovo</b>	N 45.44177	E 19.51827	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>17. Stanišić</b>	N 45.92102	E 19.15299	Zemljišni profil, Biljni materijal
<b>18. Melenci</b>	N 45.52851	E 20.29839	Uzorak zemljišta sa 20 cm dubine, biljni materijal

GPS koordinate preciznog mesta uzorkovanja su određene pomoću uređaja GARMIN ELtrex Venture i korišćeni su sledeći parametri: Map projection: Universal Transverse Mercator,



UTM Specific Parameters: Longitude Origin E21°, scale 0.9996, false easting +500000m, False Northing 0m.



**Slika 8.** Mapa lokaliteta model područja (Brojevi odgovaraju lokalitetima iz tabele 5)

Prilikom uzorkovanja, sa lokaliteta (Aleksandrovačko jezero, Lalinačka slatina, Oblačinsko jezero, Bresničić, Stanišić, Melenci, Suva česma) su uzeti uzorci zemljišta dubine do 20 cm, dok su sa ostalih lokaliteta (Žabalj 1, Žabalj 2, Trešnjevac, Gornji Breg, Slano Kopovo, Rančevo, Despotovo, Ruski Krstur, Mali Stapar, Novi Bečej - Matej, Bački Brestovac) korišćeni podaci iz Vasin (2009) o zemljištu, rađeni metodom zemljišnih profila. Na svakom od navedenih lokaliteta je urađen fitocenološki snimak. Takođe, sa svih lokaliteta je sakupljen i biljni materijal (biomasa) za hemijske analize i kvalitet.

### **3.3.1 Hemijska analiza uzoraka halomorfnih zemljišta**

Hemijska svojstva zemljišta obuhvataju analizu zemljišta sa nekoliko lokaliteta (Aleksandrovačko jezero, Lalinačka slatina, Oblačinsko jezero, Bresničić, Stanišić, Melenci, Suva česma), za koje ne postoje nikakvi prethodni podaci, niti pedološke karte, metodama koje se primenjuju za ovu vrstu istraživanja i priznati su od strane JDPZ-DPZS (1966, 1971, 1997) za halomorfna zemljišta:

- pH vrednost zemljišta, potenciometrijski; u suspenziji sa vodom (H<sub>2</sub>O) u odnosu 1:2.5 i 1:1 i suspenziji sa kalijum hloridom (KCl) u odnosu 1:2.5 potenciometrijski.

- Sadržaj CaCO<sub>3</sub> volumetrijski, pomoću " kalcimetra po Scheibler-u"
- Sadržaj humusa prema Tjurinu
- Ukupan sadržaj azota, CHNS analizatorom
- Lakopristupačni fosfor, Al metodom
- Lakopristupačni kalijum, Al metodom
- Sadržaj ukupnih vodorastvorljivih soli (%), u vodom saturisanoj zemljišnoj pasti, pomoću konduktometra
- Električna provodljivost saturisanog vodnog ekstrakta zemljišta dobijenog vodenom vakuum filtracijom iz saturisane zemljišne paste (ECE 25 °C), pomoću konduktometra "MA 5961" i platinizirane elektrode tipa pipete
- pH vrednost u vodom saturisanoj zemljišnoj pasti- potenciometrijski
- pH vrednost saturisanog vodonog ekstrakta zemljišta dobijenog vodenom vakuum filtracijom iz saturisane zemljišne paste

### **3.3.2 Hemijska analiza mikro i makro elemenata u biljnom materijalu**

Sa odabranih 18 lokaliteta - model područja, uzeti su uzorci biomase neposredno uz zemljišne profile sa kojih je uzorkovano zemljište, sa površine 1 m x 1 m, gde je na licu mesta vršeno merenje mase sveže biomase, a masa suve mase nakon sušenja na sobnoj temperaturi, 7 dana, i u laboratorijskim uslovima je dosušena u sušnici na 105°C 24 sata. Nakon sušenja biljni materijal je samleven i delom korišćen za hemijske analize, a delom za analizu kvaliteta.

Sadržaj mikoroelemenata i teških metala (Na, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Co, Mn, Zn, Fe, Mn, Mo, P u mg/kg) je određen na aparatu ICP- indukovana kuplovana plazma, dok sadržaj N (u %), na aparatu CHNS.

### **3.3.3 Hemijska analiza uzoraka kvaliteta biljnog materijala**

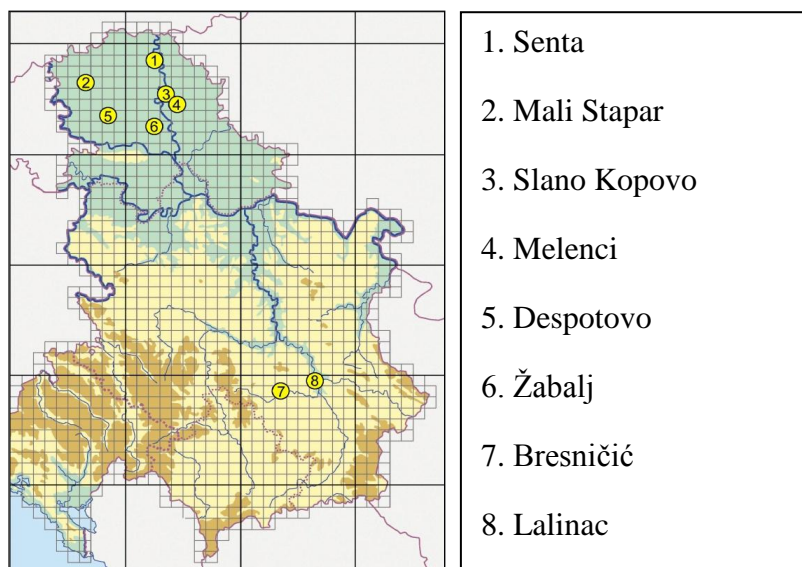
Pokazatelji kvaliteta suve mase (vazdušno suva materija i apsolutno suva materija su utvrđeni primenom standardnih metoda kvaliteta za krmno bilje. Hemijskom analizom uzoraka suve mase su određeni sadržaj pepela, sirovih proteina, masti, celuloze, kao i bezazotne ekstraktivne supstance, primenom Weende sistema analize:

- Higroskopna vlaga
- Suva materija
- Sadržaj sirovog pepela je određen suvim spaljivanjem na 550 stepeni;
- Sadržaj sirovih proteina je određen indirektno-preko količine ukupnog azota, množenjem sa faktorom 6.25- modifikacija po Bremner-u (Bremner et al., 1967)
- Sadržaj sirove celuloze je određen sukcesivnom analizom uzorka razblaženim rastvorom H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> u NaOH (Henneberg i Stohman, 1859);
- Sadržaj sirovih masti je određen ekstrakcijom po Soxhlet-u (1879);
- BEM- bez azotne ekstraktivne supstance su izračunate oduzimanjem od 1000 g suve supstance zbira: sirovog pepela, sirovih masti, sirovih proteina i sirove celuloze.
- Određivanje celuloznih frakcija NDF, ADF su određene metodom po Van Soest (1984)

Kvalitet slanih pašnjaka je procenjen na osnovu ocena kvaliteta vrsta prema Šostarić-Pisačić i Kovačević (1968), modifikovano prema Dajić (2001) i Dajic Stevanovic et al. (2008). Spisak vrsta sa ocenama kvaliteta dat je u prilogu 3.

### **3.3.4 Fitohemijske analize i ispitivanje antioksidativnog potencijala odabranih vrsta sa model područja**

Analiza ukupnih fenola, ukupnih flavonoida, kao i bioloških efekata sekundarnih metabolita urađena je kod 15 odabranih halofitskih vrsta (*Artemisia santonicum*, *Achillea collina*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Chamomilla recutita*, *Lepidium rudemale*, *Mentha pulegium*, *Limonium gmelini*, *Hordeum hystrix*, *Puccinellia distans*, *Atriplex littoralis*, *Atriplex tatarica*, *Camphorosma annua*, *Camphorosma monspeliaca*, *Salicornia europaea*, *Suaeda maritima*), pretežno obligatnih halofita, koje se razvijaju na zemljištima tipa solončak i solonjec, kao i različitog stepena zaslanjenosti zemljišta. Vrste su sakupljane tokom 2011.-2012. godine, pretežno na slatinama na teritoriji AP Vojvodine i sa dva lokaliteta na jugu Srbije (slika 9).



**Slika 9.** Mapa lokaliteta sa kojih je sakupljen biljni materijal.

Sakupljeni su nadzemni delovi biljaka u dovoljnom broju koji je potreban za fitohemijske analize. Zatim je biljni materijal sušen na vazduhu, na sobnoj temperaturi u zatamnjenoj prostoriji. Ovako pripremljen materijal je kasnije samleven i čuvan u tamnim dobro zatvorenim flakonima.

Ukupan sadržaj fenola je određen spektrofotometrijskim metodama prema Singleton et al. (1999). Dok je ukupan sadržaj flavonoida određen spektrofotometrijskom metodom prema Quettier et al. (2000). Za istraživane autohtone halofite antioksidativna aktivnost je određena DPPH testom i izražena kroz vrednosti IC50 (polovina maksimalne inhibitorne koncentracije) u mg/ml. Sposobnost biljnog ekstrakta i odgovarajućih supstanci da otklone DPPH slobodne radikale, određena je spektrofotometrijskom metodom (Tekao et al., 1994). Napravljen je rastvor DPPH radikala u metanolu koncentracije 1 mg/ml. Napravljena su razblaženja da bi se dobile koncentracije 500, 250, 125, 62.5, 31.25, 15.62, 7.81, 3.90, 1.99, 0.97 mg/ml. Nakon 30 minuta, u mraku, na sobnoj temperaturi, zabeležena je absorpcija na 517 nm. U predstavljenim rezultatima manja brojna vrednost pokazuje bolju efikasnost ekstrakta biljke.

### **3.4 GIS analiza**

Osnova za izradu geoinformacionog sistema i izvođenje GIS analize podataka su prostorni podaci uneti u jedinstvenu bazu. Izvori ovih podataka su: GPS pozicioniranje, literaturni opisni podaci o lokacijama pojedinih halofitskih vrsta i halofitskih biljnih zajednica, štampane i crtane karte i skice lokacija i sl. Pored direktnog unosa GPS podataka, izvršena je priprema ostalih izvora za unos digitalizacijom kartografskih podloga i određivanjem koordinata lokacija na osnovu dostupnih opisa u postojećoj literaturi i terenskim istraživanjima.

Za informaciju o distribuciji istraživanih biljnih zajednica generisane su koordinate u centima fitocenoloških snimaka. Zatim su rezultati uneti u Geografski informacioni sistem (GIS) polaganjem na geografske karte Srbije tačkastom metodom. Tačkastim metodom se dobija precizna slika o rasprostranjenju halofitskih zajednica ili viših sintaksonomskih kategorija. Unos, vizuelizacija i analiza GIS sistema je izvedena u DIVA-GIS 7.5.0 softverskom paketu (Hijmans et al., 2004).

Baza odabranih halofitskih vrsta biljaka (retkih i endemičnih vrsta) prostorno je predstavljena polaganjem koordinata na UTM (Universal Transversal Mercator) koordinatnu mrežu. Za precizno pozicioniranje korišćeni su prikazi u UTM sistemu mreže kvadrata 10 x 10 km. Prostorna distribucija odabranih vrsta halofita je predstavljena odgovarajućim simbolima i bojama.

### **3.5 Statistička analiza podataka**

Analiza ekoloških indikatorskih vrednosti, životnih formi, flornih elemenata i indeksa kvaliteta, kao i analiza rezultata laboratorijskih istraživanja obrađena je pomoću univarijantne statistike u programu STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc.). Rezultati su grafički predstavljeni pomoću Box-plotova gde su prikazane ekstremne vrednosti, medijana i kvartilne vrednosti (25% i 75%).

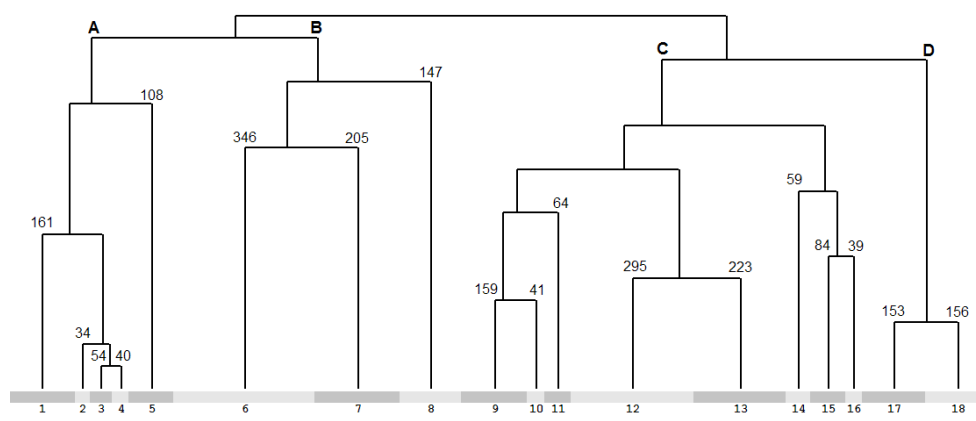
## 4 Rezultati i diskusija

### 4.1 Analiza halofitske vegetacije jugoistočne Evrope

Poseban izazov u klasifikaciji vegetacije predstavlja područje jugoistočne Evrope i Balkana zbog biogeografskih karakteristika i česte smene nadmorskih visina. Slatinski ekosistemi, na području jugoistočne Evrope i Balkanskog poluostrva se javljaju pre svega u Panonskoj niziji, ali i na području južne Evrope, u R. Makedoniji, (Micevski, 1965; Matevski et al., 2008), Bugarskoj (Tzonev et al., 2008), južnoj Srbiji (Slavnić, 1941; Randelović i Zlatković, 2005) i Grčkoj (Babalonas i Papastergiadou, 1990).

Površine pod slanim staništima se smanjuju idući od panonske ravnice na severu prema jugu Balkana, gde se sporadično javljaju u vidu raštrkanih pečata sa specifičnim biljnim zajednicama nastalim usled aridnijih klimatskih karakteristika i plitkih slanih podzemnih voda.

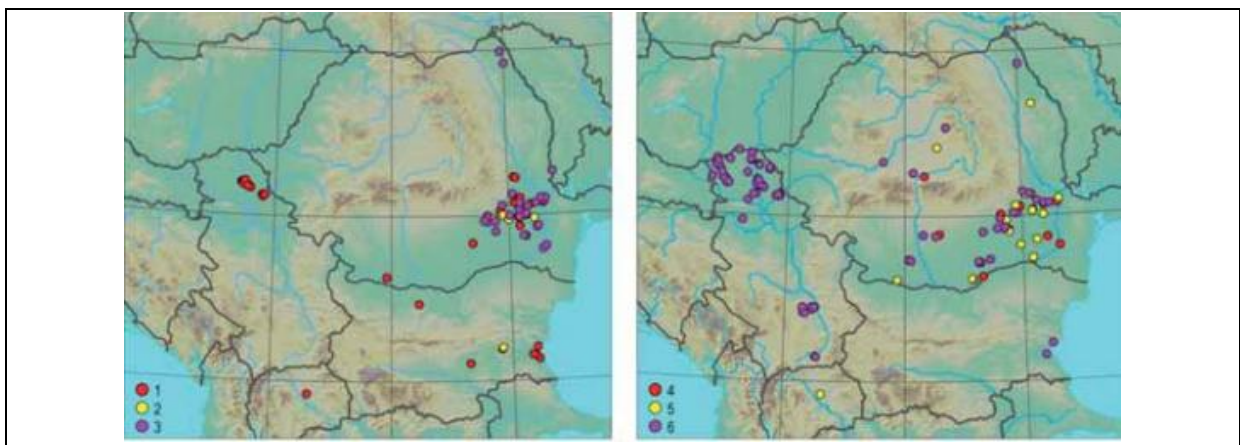
Kako bi se sačinio pregled halofitske vegetacije jugoistočne Evrope i Balkana, analizirani su fitocenološki, ekološki, biogeografski podaci sa područja Srbije, R. Makedonije, Bugarske, i Rumunije. Numeričkom analizom došlo se do optimalnog broja klastera koji na najbolji način oslikavaju ekološki gradijent ovog tipa vegetacije (slika 10). Istraživanja halofitske vegetacije jugoistočne Evrope su publikovana u časopisu *Phytocoenologia* (Dajić Stevanović et al., 2016) i uključuju mnogo više snimaka sa teritorije cele Srbije, pre svega autorskih, nego u dosadašnjim istraživanjima. Poseban fokus se stavlja na do sada neobjavljene fitocenološke snimke sa područja juga Srbije.

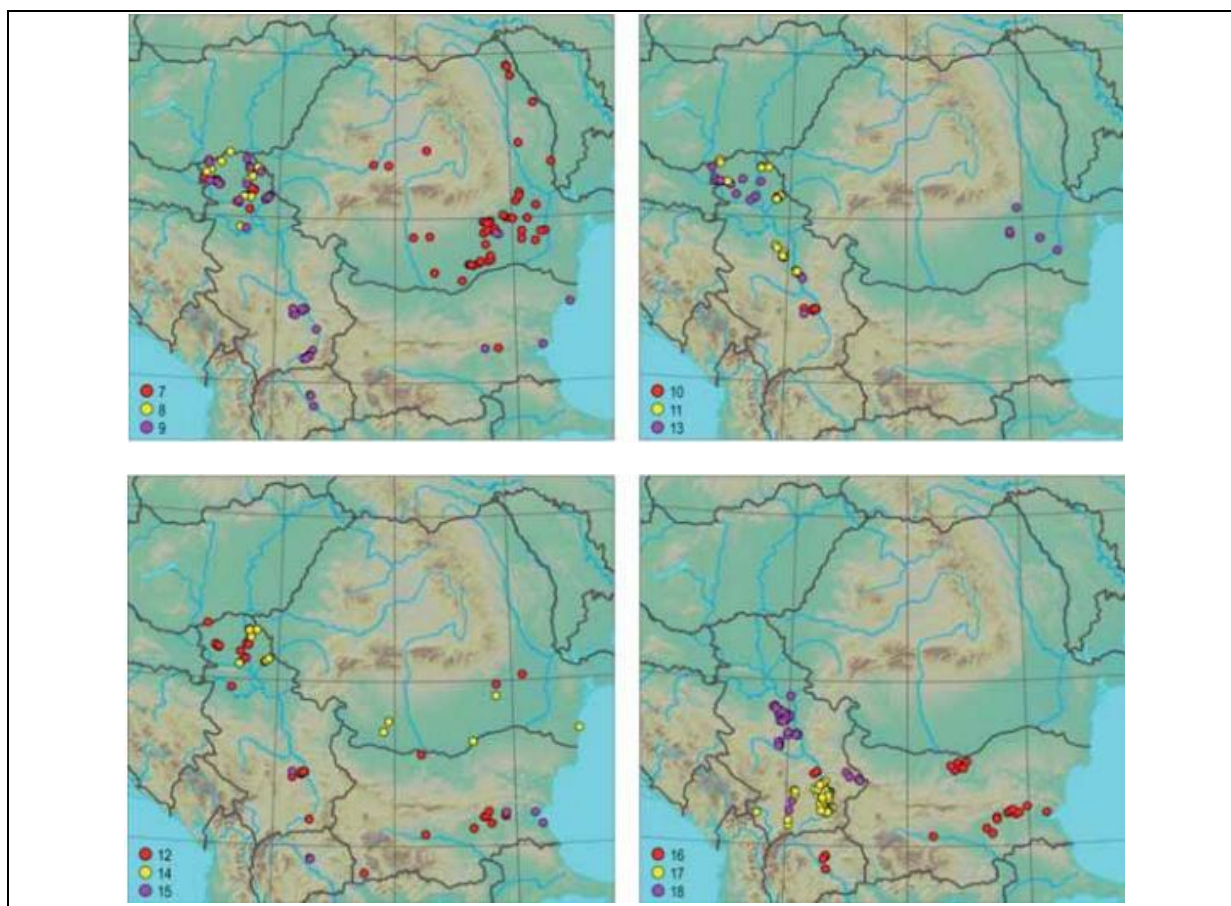


**Slika 10.** Dendrogram halofitske vegetacije jugoistočne Evrope. Navedeni brojevi predstavljaju broj fitocenoloških snimaka koji pripadaju datom klasteru.

Kako bi se napravio što detaljniji pregled halofitske vegetacije Srbije, prvo je urađena analiza vegetacije na širem planu jugoistočne Evrope (Balkanskih zemalja). Na dendrogramu (slika 12) se mogu razlikovati četiri osnovne grupe (A, B, C, i D): grupa A obuhvata klastere 1-5, koje karakteriše vegetacija koja se razvija na vlažnim do umereno vlažnim i jako zaslanjenim staništima tipa solončak. Grupa B uključuje klastere 6-8 i obuhvata zajednice koje se razvijaju na umereno suvim do suvim zemljištima tipa solončak i solonjec. Grupa C (klasteri od 9-16) obuhvata raznovrsnu grupu halofitskih zajednica koje povezuje sličan stepen tolerancije na umerenu zaslanjenost tla i povišenu do visoku alkalnost zemljišta tipičnu za solonjece. Četvrta D grupa obuhvata klastere od 17-18 i predstavlja halofitske livade koje se razvijaju na slabije zaslanjenom zemljištu. Na osnovu analize, mogu se razlikovati dva osnovna tipa vegetacije koja je grupisana unutar klastera A i B, kao i C i D. Klasteri koji pripadaju prvim grupama (A, B) odgovaraju vegetaciji ekstremno zaslanjenih staništa, periodično plavljenih, vlažnih, do umereno suvih halomorfnih zemljišta. Dok drugoj grupi (C, D) pripada vegetacija slabije zaslanjenih zemljišta, tipa solonjec (grupa C) i slabo zaslanjenih zemljišta (grupa D).

Jasno se vidi da različiti tipovi halofitskih zajednica se razvijaju duž gradijenta saliniteta i alkalnosti zemljišta i veoma je važna njihova uloga u bioindikaciji različitih tipova zaslanjenih zemljišta (Piernik, 2003). Slični rezultati su dobijeni u studiji halofitske vegetacije Bugarske (koja uključuje i morske slatine), gde se jasno razlikuju dve grupe: prva sastavljena od euhalofita koje pripadaju klasama *Therosalicornietea*, *Juncetea maritimae* i *Festuco-Puccinellietea* i druga koju čine fakultativne halofite koje se razvijaju na mestima izloženim prekomernoj ispaši i gaženju kao što su zajednice klase *Plantaginetea majoris* (Tzonev et al., 2008).





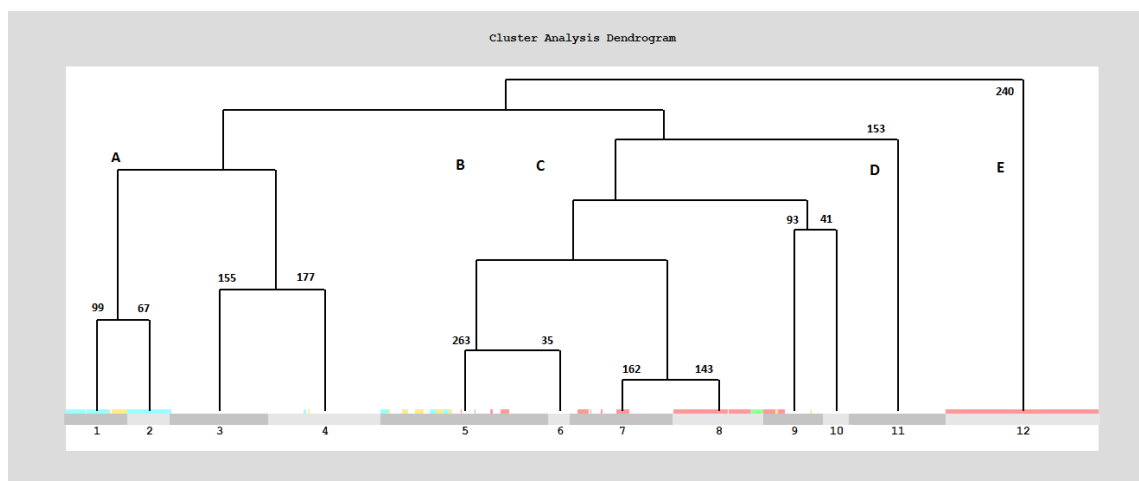
**Slika 11.** Rasprostranjenje kontinentalne halofitske vegetacije jugoistočne Evrope na nivou 18 klastera. Brojevi na slikama odgovaraju brojevima klastera: **Grupa A:** 1. Zajednice koje se razvijaju na zemljištima sa visokom koncentracijom soli iz familije *Amaranthaceae* (*Salicornioideae*, *Chenopodioidea* and *Suaedoideae*), 2. Zajednice sa dominacijom *Elymus elongatus*, 3. *Artemisio–Petrosimonetum triandrae*, 4. Zajednice sa *Atriplex littoralis*, 5. *Crypsietum aculeatae* **Grupa B:** 6. i 7. vegetacija sa dominacijom vrste *Puccinellia distans*, 8. *Artemisio-Festucetum pseudovinae* **Grupa C:** 9. Zajednice sa *Bolboschoenus maritimus*, 10. i 11. zajednice vlažnih slanah livada sveze *Juncion gerardi* (*Caricetum divisae*) i *Beckmannion eruciformis*, 12. *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, 13. vegetacija sa *Hordeum hystrix* na degradiranom solonjecu, 14. *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum*, 15. i 16. zajednice sveze *Puccinellion convolutae*, **Grupa D:** 17. i 18. zajednice sveze *Trifolion resupinatum* (Dajić Stevanović et al., 2016).



## 4.2 Analiza halofitske vegetacije Srbije

### 4.2.1 Hijerarhijska klasifikacija halofitske vegetacije Srbije na celokupnom setu podataka (*Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Festuco-Puccinellietea*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

Analiza halofitske vegetacije Srbije obuhvata fitocenološka i ekološka istraživanja na osnovu svih fitocenoloških snimaka vegetacije na obalama izrazito slanah bara i jezera klasa *Therosalicornietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*, zatim slanah livada na soločaku i solonjecu iz klase *Festuco-Puccinellietea* i vegetacije slabo zaslanjenih i vlažnih staništa pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Kako bi se uradila klaster analiza i detaljno opisali sintaksoni korišćene su metode multivarijacione statistike. Takođe, urađena je i analiza sintaksonomskog položaja različitih sintaksona halofitske vegetacije Srbije. Ova analiza je urađena sa ciljem izdvajanja zajednica koje se razvijaju na ekstremno do umereno zaslanjenom zemljištu i zajednica koje se razvijaju na slabije zaslanjenim i vlažnim staništima.



**Slika 12.** Klasifikacija halofitske vegetacije Srbije dobijena klaster analizom. Tirkizno plavom bojom su predstavljeni snimci koji originalno odgovaraju klasama *Therosalicornietea*, zatim belom bojom su označeni snimci iz klase *Festuco-Puccinellietea*, žutom snimci koji pripadaju klasi *Phragmito-Magnocaricetea* i crveno snimci iz klase *Molinio-Arrhenatheretea*.

Prilikom klaster analize korišćen je relativni Sørensen indeks kao mera rastojanja i fleksibilni beta metod (-0,25) kao mera veze između grupa. Korišćenjem ovog metoda klasifikacije dobija se dendrogram čija diferencijacija klastera uglavnom odgovara klasičnom viđenju opisa sintaksona halofitske vegetacije Srbije, pre svega viših sintaksonomskih kategorija

klasa i redova. Ukupan set podataka koji je analiziran sadrži 1628 fitocenoloških snimaka i 539 vrsta iz klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*. Kako bi rezultati analize dali što precizniju klasifikaciju, iz celog seta podataka su izdvojeni snimci, posebno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea*, koji nisu sadržali ni jednu halofitsku vrstu, a originalno su svrstani u halofitsku vegetaciju. Na dendrogramu (slika 12) je prikazana klasifikacija halofitske vegetacije Srbije sa 12 klastera, gde svaki klaster odgovara floristički i ekološki definisanoj grupi snimaka.

Rezultati klaster analize za sve pomenute klase zajedno ukazuju na razdvajanje pet grupa vegetacije A, B, C, D i E, pri čemu **grupa A** obuhvata klastere (1-4) i odnosi se na jednogodišnju sukulentnu vegetaciju koja se razvija na ekstremno zaslanjenom i periodično plavljenom zemljištu tipa solončak do jako zaslanjenih zemljišta tipa solončak i solonjec, umerene vlažnosti. **Grupa B** (klasteri 5-8) se sastoji od heterogenije grupe halofitske livadske vegetacije sa područja centralne i južne Srbije koja se razvija na jako do umereno slanom zemljištu i slanim livadama pretežno iz sveza *Puccinellion limosae* i *Puccinellion convolutae* prateći gradijent vlažnosti. Treća **grupa C** (klasteri 9-10) obuhvata vegetaciju slanih i vlažnih staništa, dok klaster 11 pripada **grupi D** i uključuje vegetaciju umereno zaslanjenih livada pretežno na solonjecu iz sveze *Festucion pseudovinae* sa značajnim prisustvom vrsta roda *Trifolium*. **Grupa E** obuhvata klaster 12 i odnosi se na vegetaciju iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* koja se razvija na slabo zaslanjenim i vlažnijim livadama sa elementima halofitskih vrsta.

**Grupa A** obuhvata vegetaciju klase *Therosalicornietea* (klasteri 1 i 2) i vegetaciju klase *Festuco-Puccinellietea* (sveza *Puccinellion limosae*) obuhvaćenu klasterima 3 i 4. Prva dva klastera (1, 2) predstavljaju halofitsku vegetaciju najzaslanjenih i najvlažnijih staništa tipa solončak, kako hloridni tako i sodni koja se razvija na obalama sezonski isušanih bara i jezera. Ovaj tip vegetacije sačinjavaju uglavnom sukulentne halofite iz familije *Amaranthaceae*, kao i neke halofitske trave. Vegetacija ovog klastera pripada svezi *Salicornion prostratae*. Prema ekološkim uslovima staništa i jedna i druga grupa klastera se razvija na jako slanim i periodično vlažnim zemljištima. Vrlo često i u sklop sukulentnih sastojina ulazi i po neka halofitska trava kao *Puccinellia distans*. Obzirom na problematiku klasifikacije zajednica sa dominacijom jedne vrste, kao što je slučaj baš sa vrstama iz klase *Therosalicornietea*, kao i nedefinisanim prelazom ka vegetaciji druge klase (*Festuco-Puccinellietea*) u ovom slučaju svezi *Puccinellion limosae*, jasno se vidi da je logično što su

povezane. Kao dijagnostičke vrste za klaster 1 se vezuju *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Atriplex littoralis*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium urbicum*, *Crypsis aculeata*, *Salicornia europaea*, *Bolboschoenus maritimus*, *Suaeda maritima*, *Suaeda pannonica*, dok za klaster 2 dijagnostičke vrste su: *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Atriplex littoralis*, *Bassia prostrata*, *Crypsis aculeata*, *Puccinellia distans*, *Salicornia europaea*, *Salsola soda*, *Spergularia maritima*, *Suaeda maritima*. Razlika između klastera 1 i 2 je u tome što određene vrste kao što je *Suaeda pannonica* koja je dominantna u klasteru 1 pretežno ide na sodne solončake (Knežević i Boža, 1987), dok ostale vrste se nalaze i na hloridnim solončacima, kao i razlike u ekološkim uslovima staništa kao što je vlažnost za koju se više vezuju vrste klastera 1. Vrste koje su značajne u klasteru 3 su: *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Camphorosma annua*, *Lepidium cartilagineum*, *Lepidium perfoliatum*, *Plantago maritima*, *Puccinellia distans*, dok su dijagnostičke vrste za klaster 4: *Achillea pannonica*, *Artemisia santonicum*, *Atriplex tatarica*, *Camphorosma annua*, *Chamomilla recutita*, *Cynodon dactylon*, *Festuca ovina*, *Lepidium cartilagineum*, *Lepidium ruderales*, *Luzula campestris*, *Plantago maritima*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Poa bulbosa*, *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*, *Sedum caespitosum*, *Solanum nigrum*, *Spergularia salina*. Prema vrstama koje su dijagnostičke za klaster 3 se vidi da obuhvataju širi dijapazon zajednica koje se razvijaju na solončacima, umereno vlažnim staništima, bližim obodu jezera ili bara, nakon isušivanja vodenih površina. Ova vegetacija pretežno pripada svezi *Puccinellion limosae*, dok u klasteru 4 su zajednice koje se više razvijaju na manje zaslanjenim solončakastim solonjecima i solonjecima, kao i slanim stepama iz sveze *Festucion pseudovinae*. U oba klastera (3 i 4) se javlja vrsta *Camphorosma annua*, koja se na potpuno drugačiji način pojavljuje u ova dva tipa vegetacije (Slavnić, 1953), što znači da se može javiti u sklopu zajednica koje se razvijaju na solončacima, ali i na solonjecima. Prema starijim sistemima klasifikacije Slavnić (1948) zajednice klastera 1 i 2 su svrstane u red *Salicornietalia* i dve sveze, gde prva odgovara zajednicama klastera 1 *Thero-Salicornion* i druga sveza *Cypero-Spergularion salinae* koja odgovara klasteru 2. Na sličan način su klasifikaciju postavili i Kojić et al. (1998). Klaster 3 i 4 svrstavamo u klasu *Festuco-Puccinellietea* (sveze *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae*), što se uklapa i u tradicionalne (Slavnić, 1948), ali i novije sisteme klasifikacije (Kojić et al., 1998; Eliáš et al., 2013; Mucina et al., 2016; Dajić Stevanović et al., 2016 i dr.).

**Grupa B** uključuje klastere od 5 do 8. Obzirom da se u ovim klasterima nalazi veliki broj fitocenoloških snimaka, možemo reći da je ovo vrlo heterogena grupa vegetacije koja obuhvata pretežno fitocenološke snimke sa juga Srbije i manji broj snimaka sa područja Vojvodine. Kao dijagnostičke vrste za **klaster 5** se vezuju *Achillea crithmifolia*, *Achillea nobilis*, *Agropyron cristatum*, *Allium guttatum*, *Alopecurus aequalis*, *Bromus arvensis*, *Bromus commutatus*, *Bupleurum tenuissimum*, *Camphorosma monspeliaca*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea solstitialis*, *Cerastium brachypetalum*, *Chamomilla recutita*, *Chenopodium glaucum*, *Cirsium creticum*, *Cirsium vulgare*, *Crepis paludosa*, *Crepis pulchra*, *Cyperus flavescens*, *Cyperus fuscus*, *Cyperus pannonicus*, *Dianthus corymbosus*, *Echinochloa crus-galli*, *Festuca valesiaca*, *Gypsophila muralis*, *Heleochloa alopecuroides*, *Hordeum hystrix*, *Juncus articulatus*, *Juncus inflexus*, *Lactuca serriola*, *Lepidium perfoliatum*, *Lolium multiflorum*, *Persicaria lapathifolia*, *Petrorhagia prolifera*, *Helminthotheca echioides*, *Plantago coronopus*, *Plantago major*, *Puccinellia convoluta*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus trichophyllus*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*, *Scleranthus annuus*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Teucrium scordium*, *Thlaspi alliaceum*, *Trifolium echinatum*, *Trifolium hirtum*, *Trifolium lappaceum*, *Trifolium nigrescens*, *Typha angustifolia*, *Veronica scutellata*, *Vulpia myuros*, *Xeranthemum annuum*. Ekološki gledano ovaj klaster obuhvata vegetaciju livada koje se razvijaju na zemljištima od jako zaslanjenih do umereno slanah i vlažnih staništa pretežno iz sveza *Puccinellion convolutae* i *Puccinellion limosae*. Vegetaciju južne Srbije je prvi opisao Slavnić (1939) i prema njegovom viđenju livade su “treći red” vegetacije koje okružuju vegetaciju prvog i drugog reda koju čine sukulentne halofite, uključuju vrste kao što su *Limonium gmelinii*, *Juncus gerardi*, *Cynodon dactylon*, *Plantago coronopus*, *Polygonum aviculare*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium resupinatum* i dr. koje su dosta slične vegetaciji slanah livada Vojvodine. Posebno se sličnost ispoljava na izdignutijim terenima gde halofitske vrste nestaju i ostaju tipične livadske vrste kao što je slučaj i u Vojvodini. Otuda se pronalazi veza za spajanje nekih fitocenoloških snimaka sa juga i severa Srbije. **Klaster 6** obuhvata zajednicu *Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae*, iz sveze *Puccinellion limosae* koja se ujedno javlja i na severu i na jugu Srbije. Za pojavu ove zajednice su više odgovorni mikro uslovi staništa, obzirom da se javlja u kanalima i malim depresijama nakon isparavanja vode. Dijagnostičke vrste klastera 6 su: *Lythrum hyssopifolia*, *Myosurus minimus*, *Pholiurus pannonicus*, *Plantago tenuiflora*, *Polygonum aviculare*, *Pulicaria vulgaris*, *Rorippa kernerii*. Od najranijih sistema klasifikacije ova zajednica je svrstavana u svezu *Puccinellion limosae*

(Wendelberger, 1943; Slavnić, 1948), što i noviji sistemi klasifikacije potvrđuju (Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Mucina et al., 2016; Dajić Stevanović et al., 2016), dok prema Kojić et al. (1998), ova zajednica je svrstana u svezu *Cypero-Spergularion salinae*, klase *Therosalicornietea*. Prema našim rezultatima ova zajednica je validna i potvrđena kako na severu, tako i na jugu Srbije, što potvrđuju i ranija istraživanja Slavnića (1939) i novija Randelović i Zlatković (2005) prema kojima je uvrštena u svezu *Puccinellion limosae*. **Klaster 7** obuhvata zajednice iz sveze *Festucion pseudovinae*. Uglavnom se odnosi na livadsku vegetaciju slabije zaslanjenih zemljišta tipa solonjec do umereno vlažnih livada sa više mezofilnih vrsta. Prema najranijim klasifikacionim sistemima zajednice sa vrstom *Festuca pseudovina* su svrstavane u red *Brometalia*, svezu *Festucion valesiaca*, koju karakteriše kserofitna vegetacija planinskih pašnjaka u nižim toplijim pojasevima (Slavnić, 1948), dok se kao pandan ovoj vegetaciji na području Panonske nizije javlja vegetacija u kojoj dominira *Festuca pseudovina*, koja se spušta u niže predele i vrstama je znatno siromašnija. Svezu je prvobitno opisao Soó (1936), koju su kasnije potvrdili i drugi autori u različitim sistemima klasifikacije. Dijagnostičke vrste ovog klastera (7) su: *Achillea collina*, *Allium vineale*, *Bellis perennis*, *Bromus hordeaceus*, *Carduus nutans*, *Centaurea pannonica*, *Cerastium semidecandrum*, *Coronilla varia*, *Cynodon dactylon*, *Eryngium campestre*, *Festuca ovina*, *Festuca pseudovina*, *Hordeum hystrix*, *Juncus gerardi*, *Lotus tenuis*, *Medicago lupulina*, *Ornithogalum collinum*, *Plantago lanceolata*, *Poa angustifolia*, *Potentilla argentea*, *Ranunculus pedatus*, *Rhinanthus rumelicus*, *Scorzonera cana*, *Spergularia rubra*, *Taraxacum bessarabicum*, *Trifolium campestre*, *Trifolium dubium*, *Trifolium ornithopodioides*, *Trifolium repens*, *Trifolium striatum*, *Trifolium subterraneum*, *Veronica arvensis*, *Vicia angustifolia*. **Klaster 8** čini heterogena grupa koja pretežno obuhvata zajednice vlažnijih zaslanjenih ili slabo zaslanjenih livada iz sveze *Festucion pseudovinae* i prelaznih livadskih zajednica iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* koje idu na blago zaslanjenu podlogu. Zajednice koje pripadaju ovom klasteru još uvek čine veliku i raznovrsnu grupu vegetacije u kojoj možemo prepoznati svezu *Trifolio-Ranunculion pedati* (*Trifolietum subterranei*, *Ranunculetum pedati*, i dr.). Kao dijagnostičke vrste ovog klastera javljaju se *Achillea collina*, *Achillea millefolium*, *Ajuga genevensis*, *Allium vineale*, *Alopecurus pratensis*, *Artemisia pontica*, *Asperula cynanchica*, *Aster canus*, *Bromus hordeaceus*, *Cardaria draba*, *Centaureum erythraea* ssp. *erythraea*, *Chrysopogon gryllus*, *Cichorium intybus*, *Cruciata pedemontana*, *Daucus carota*, *Elymus repens*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca pseudovina*, *Fragaria viridis*, *Galium verum*,

*Glechoma hederacea*, *Hieracium caespitosum*, *Hordeum murinum*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Koeleria macrantha*, *Lathyrus latifolius*, *Limonium gmelinii*, *Lotus angustissimus*, *Lotus corniculatus*, *Lotus tenuis*, *Lycopus exaltatus*, *Medicago falcata*, *Moenchia mantica*, *Oenanthe silaifolia*, *Peucedanum officinale*, *Plantago media*, *Poa angustifolia*, *Poa pratensis*, *Potentilla argentea*, *Ranunculus pedatus*, *Salvia nemorosa*, *Seseli annuum*, *Taraxacum officinale*, *Thymus pannonicus*, *Trifolium angulatum*, *Trifolium arvense*, *Trifolium campestre*, *Trifolium micranthum*, *Trifolium ochroleucon*, *Trifolium pratense*, *Trifolium striatum*, *Trifolium subterraneum*, *Veronica arvensis*, *Vicia grandiflora*, *Vicia lathyroides*, *Vicia sativa*. Prema Slavnić (1948) zajednice sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* pripadaju vegetaciji koja podnosi širi stepen vlažnosti od slične sveze *Arrhenatherion elatioris* (obe sveze iz reda *Arrhenatheretalia*). Često je ova vegetacija mozaično ispresecana pečatima vrste *Festuca pseudovina*, te u zavisnosti od načina uzimanja fitocenološkog snimka može imati veću zastupljenost u ovim zajednicama što potvrđuje i Kojić et al. (1998). Prema novijim sistemima klasifikacije svezu *Trifolio-Ranunculion pedati* potvrđuju Mucina et al. (2016), dok prema Sanda et al. (2008) i Borhidi et al. (2012) pomenuta sveza nije svrstana u sistem. Takođe, u novijim sintaksonomskim pregledima (Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Mucina et al., 2016; Dajić Stevanović et al., 2016) sveza *Festucion pseudovinae* je sa sličnim ili istim pripadajućim zajednicama.

**Grupa C** obuhvata klastere 9 i 10 koji čine zajednice koje se razvijaju na vlažnim, umereno do slabo zaslanjenim zemljištima iz sveza *Beckmannion eruciformis* i delom prelazne livade ka vlažnim zajednicama klase *Molinio-Arrhenatheretea*, kao i zajednicu *Caricetum divisae* (klaster 10). Dijagnostičke vrste su *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Beckmannia eruciformis*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans*, *Inula britannica*, *Juncus gerardi*, *Lotus tenuis*, *Myosotis laxa*, *Poa palustris*, *Rorippa kernerii*, *Rorippa lippizensis*, *Rumex crispus*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*. U starijim sistemima klasifikacije sveza *Beckmannion eruciformis* se javlja kao deo reda *Molinietalia* prema Slavnić (1948), dok je Wendelberger (1943) ovu svezu uvrstio u red *Juncetalia maritimae*. Prema Vicherek (1973), ova sveza je deo reda *Plantaginetalia majoris*, a prema Kojić et al. (1998) pripada redu *Festuco-Puccinellietalia*. U novim sistemima klasifikacije sveza *Beckmannion eruciformis* pripada redu *Scorzonero-Juncetalia gerardii* (Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Mucina et al., 2016; Dajić Stevanović et al., 2016) što pokazuje i klaster analiza ovog seta podataka.

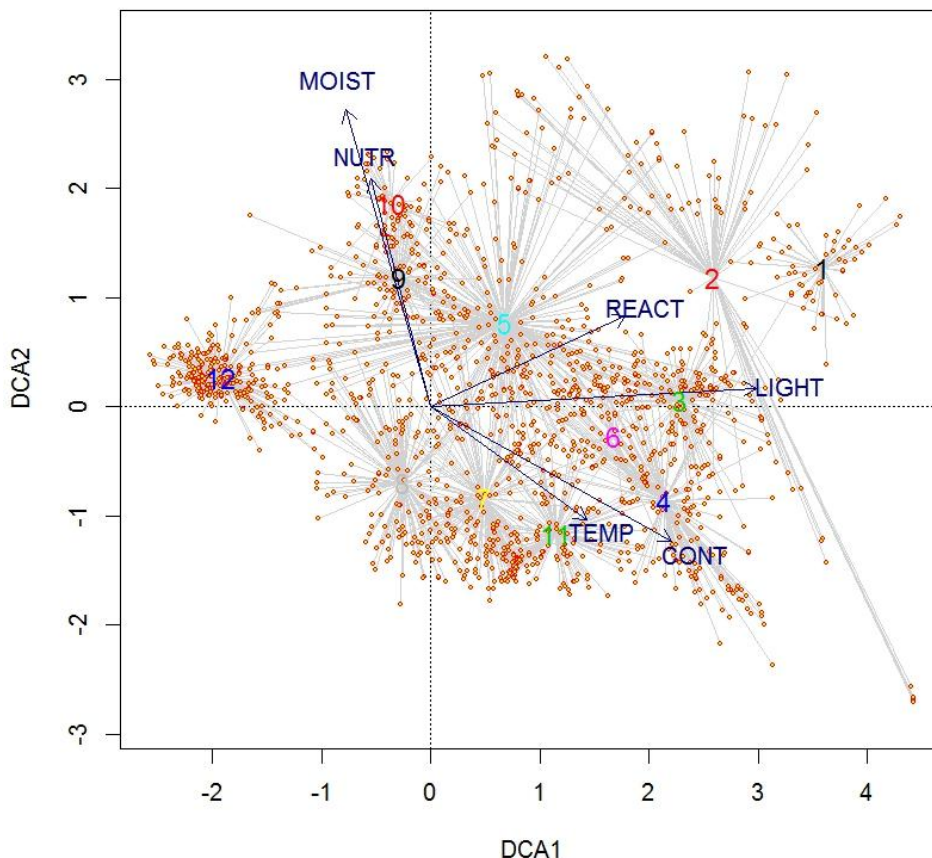
**Klaster 10** jasno izdvaja zajednicu *Caricetum divisae*, sveze *Juncion gerardi*, slabo zaslanjenih i vlažnih livada u Bačkoj i delom u Banatu, a posebno na jugu Srbije što potvrđuju fitocenološki snimci. Kao dijagnostičke vrste ovog klastera se javljaju *Atriplex prostrata*, *Bromus commutatus*, *Carex divisa*, *Eleocharis palustris*, *Juncus conglomeratus*, *Lactuca serriola*, *Mentha aquatica*, *Poa pratensis*, *Ranunculus circinatus*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex patientia*, *Sonchus arvensis*, *Veronica anagallis-aquatica*. Ova zajednica je svrstana u svezu *Juncion gerardi* (Wendelberger, 1943; Slavnić, 1948; Kojić et al., 1998; Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Dítě et al., 2015), što pokazuju i naša istraživanja (Dajić Stevanović et al., 2016).

**Grupa D** (klaster 11) obuhvata livade sveze *Festucion pseudovinae* sa kserofitnijim vrstama koje dolaze na umereno do slabije zaslanjeno zemljište tipa solonjec. Zajednice koje pripadaju ovom klasteru uslovno bi prema Kojić et al. (1998) odgovarale svezama 1. *Halo-Festucion pseudovinae* nom. inval. koje se razvijaju na jako zaslanjenim zemljištima tipa solonjec ili solončak sa zajednicama *Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae* i zajednicom sa *Plantago schwarzenbergiana* i *Festuca pseudovina* i 2. *Xero-Festucion pseudovinae* nom. inval. koje se razvijaju na najsuvljijim slatinama Vojvodine i uključuju zajednicu *Achilleo-Festucetum pseudovinae* i zajednicu sa *Trifolium striatum* i *Festuca pseudovina*. Dijagnostičke vrste za klaster 11 su: *Achillea millefolium*, *Artemisia santonicum*, *Bromus hordeaceus*, *Camphorosma annua*, *Carex stenophylla*, *Cerastium semidecandrum*, *Erophila verna*, *Festuca pseudovina*, *Limonium gmelinii*, *Odontites vernus*, *Plantago lanceolata*, *Plantago maritima*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Poa bulbosa*, *Scorzonera cana*, *Spergularia rubra*, *Trifolium angulatum*, *Trifolium campestre*, *Trifolium retusum*, *Trifolium striatum*, *Trifolium subterraneum*. Ova vegetacija predstavlja tipične pašnjake sa izraženom dominacijom vrsta *Carex stenophylla*, *Cynodon dactylon* i dr. (Slavnić, 1948).

**Grupa E** obuhvata klaster 12 i odnosi se na vlažne dolinske livade iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* koje se razvijaju na jako slabo zaslanjenom zemljištu ili na prelazima između slatina i livada sa vrlo malim brojem halofitskih vrsta u florističkom sastavu. U ovom klasteru su uvrštene mezofilne subhalofitske livade sveze *Trifolion resupinati* (*Poo-Alopecuretum pratensis*, *Hordeo-Caricetum distantis*, *Cynosuro-Caricetum hirtae*, *Trifolietum resupinati-balansae*, *Trifolietum nigrescentis-subterranei* i td.), kao i zajednice iz sveze *Trifolio-Ranunculion pedati*. Dijagnostičke vrste klastera 12 su: *Achillea millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Alopecurus rendlei*, *Althaea officinalis*, *Anthoxanthum odoratum*,

*Bromus racemosus, Calystegia sepium, Cardamine pratensis, Carex distans, Carex hirta, Carex leporina, Carex melanostachya, Carex otrubae, Carex praecox, Carex riparia, Carex tomentosa, Centaurea jacea, Cerastium caespitosum, Cerastium dubium, Cichorium intybus, Cirsium arvense, Clematis integrifolia, Convolvulus arvensis, Crepis setosa, Cynosurus cristatus, Dipsacus fullonum, Equisetum palustre, Euphorbia virgata, Festuca pratensis, Filipendula vulgaris, Galium constrictum, Galium palustre, Geranium dissectum, Glyceria maxima, Gratiola officinalis, Holcus lanatus, Hordeum secalinum, Hypochaeris radicata, Lathyrus pratensis, Lathyrus tuberosus, Leontodon autumnalis, Leucanthemum vulgare, Leucjum aestivum, Lolium perenne, Lotus corniculatus, Lychnis flos-cuculi, Lysimachia nummularia, Lythrum salicaria, Medicago arabica, Mentha longifolia, Mentha pulegium, Moenchia mantica, Myosotis scorpioides, Oenanthe fistulosa, Oenanthe silaifolia, Ononis arvensis, Ononis spinosa, Orchis palustris, Plantago altissima, Plantago lanceolata, Poa pratensis, Poa trivialis, Potentilla reptans, Prunella vulgaris, Ranunculus acris, Ranunculus sardous, Rhinanthus minor, Rorippa sylvestris, Rubus caesius, Rumex acetosa, Rumex crispus, Scirpus sylvaticus, Stachys palustris, Symphytum officinale, Taraxacum officinale, Thalictrum lucidum, Tragopogon pratensis, Trifolium balansae, Trifolium fragiferum, Trifolium incarnatum, Trifolium pallidum, Trifolium patens, Trifolium pratense, Trifolium repens, Trifolium resupinatum, Verbena officinalis, Veronica serpyllifolia, Veronica verna, Vicia cracca, Vicia sativa.*





**Slika 13.** Detrendovana korespondentna analiza (DCA) 12 klastera celokupne vegetacije na zaslanjenim staništima klasa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji sa pasivno postavljenim sredinskim varijablama. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 12) i odgovaraju opisanim klasterima od 1-12 i predstavljaju centroid klastera.

MOIST- ekološki indeks za vlažnost; NUTR- ekološki indeks za količinu hranljivih materija u zemljištu; CONT- ekološki indeks za kontinentalnost; TEMP- ekološki indeks za temperaturu; LIGHT- ekološki indeks za svetlost; REACT- ekološki indeks za reakciju zemljišta. Svaki “spider” povezuje pojedinačni snimak sa prosečnom vrednosti svih snimaka određenog klastera (centroidom).

Na slici 13 se vidi raspored različitih tipova vegetacije koja se razvija na slatinama prateći gradijent saliniteta, svetlosti, hranljivih materija i vlažnosti. Klasteri 1, 2, 3, 4 odgovaraju vegetaciji jako slanah i vlažnih zemljišta, dok livadska vegetacija (klasteri 9, 10, 12) umereno

do slabo zaslanjenih zemljišta je u vezi sa izraženom vlažnošću i količinom hranljivih materija. Svetlost je u korelaciji sa prvom osom, a vlažnost i hranljiva materija sa drugom.

#### **4.2.1.1 Problem klasifikacije zajednica sa malim brojem vrsta ili dominacijom jedne vrste**

Za različite tipove vegetacije, koriste se različite veličine površina sa kojih se uzimaju fitocenološki snimci. Poseban problem predstavlja klasifikovanje velikog broja snimaka nastalih od strane različitih autora u različitim vremenskim razdobljima (Chytrý i Otýpková, 2003). Poznato je da i veličina površine sa koje se uzima snimak ima uticaj na dalju klasifikacionu analizu zajednica. Ukoliko u jednoj istoj sastojini promenimo ugao sagledavanja i analiziramo različite veličine posmatranog uzorka, dobićemo različite rezultate u smislu različitog florističkog sastava, brojnosti i pokrovnosti određenih vrsta. Jedino se poređenjem snimaka iste veličine mogu dobiti dobri rezultati i dati pravu klasifikacionu šemu. Tokom dvadesetog veka najčešće korišćen metod u fitocenologiji je po Braun-Blanquet-u, koji je doveo do snimanja jako velikog broja snimaka (Ewald, 2001). Mnogi naučnici (Mucina et al., 1993; Rodwell et al., 1995, 1997; Lawesson et al., 1997; Bruelheide i Chytrý, 2000; Hennekens i Schaminée, 2001) koji su pokušali da izvrše sintezu i numeričku analizu svih ovih podataka i naprave jedinstvene klasifikacije, suočili su se sa problemom različite veličine snimaka.

Značajan problem se javlja u klasifikaciji zajednica koje imaju mali broj vrsta ili se zasnivaju na dominaciji jedne vrste (Landucci et al., 2015) i ovakav slučaj je veoma izražen kod halofitske vegetacije.

Set podataka koji je analiziran u ovom radu sadrži ukupno 1628 snimaka. Podaci variraju iz perioda od 1937. godine do 2013. godine i obuhvataju podatke velikog broja autora (Slavnić, 1939; Vučković, 1985; Knežević, 1980; Parabućski, 1980; Kujundžić, 1980 i td.) kao i značajan broj autorskih snimaka (2011.-2013.). Osnovni problemi koji se javljaju pri pokušaju klasifikacije halofitske vegetacije su:

- 1) Neujednačena metodologija uzimanja fitocenološkog snimka u smislu odabira veličine snimka

Za veliki broj snimaka ne postoje podaci o veličini snimka. Od ukupnog broja analiziranih snimaka (1628), za 1043 postoje podaci o veličini snimka. U tabeli 6 je dat pregled

minimalne i maksimalne veličine snimka u određenim godinama kada su rađeni fotocenološki snimci. Veličina snimaka varira od 1 m<sup>2</sup> najčešće za zajednice sukulentnih halofita iz klase *Therosalicornietea* do 100 m<sup>2</sup> za vlažne dolinske livade klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Prosečna veličina snimaka je 32.3 m<sup>2</sup>.

**Tabela 6.** Analiza zastupljenosti određene veličine snimka po godinama, za sve analizirane klase odjednom (*Therosalicornietea* i *Molinio-Arrhenatheretea*).

Godina	Broj snimaka	Minimum	Maksimum	Ukupno	Prosek	Std. devijacija
1937	2	10.00	10.00	20.00	10.00	0.00
1937	2	8.00	8.00	16.00	8.00	0.00
1938	1	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00
1938	2	6.00	8.00	14.00	7.00	1.41
1939	2	10.00	12.00	22.00	11.00	1.41
1939	1	16.00	16.00	16.00	16.00	0.00
1957	67	50.00	100.00	6400.00	95.52	14.38
1957	1	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
1957	13	100.00	100.00	1300.00	100.00	0.00
1958	1	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
1958	10	100.00	100.00	1000.00	100.00	0.00
1959	6	100.00	100.00	600.00	100.00	0.00
1959	65	100.00	100.00	6500.00	100.00	0.00
1967	8	100.00	100.00	800.00	100.00	0.00
1971	34	1.00	25.00	200.00	5.88	9.10
1977	16	25.00	25.00	400.00	25.00	0.00
1978	6	100.00	100.00	600.00	100.00	0.00
1979	23	5.00	30.00	440.00	19.13	7.64
1980	125	0.00	100.00	3375.00	27.00	16.75
1981	15	20.00	50.00	460.00	30.67	9.80
1982	14	100.00	100.00	1400.00	100.00	0.00
1983	9	15.00	20.00	155.00	17.22	2.64
1985	284	1.00	30.00	5772.00	20.32	7.74
1986	25	2.00	25.00	424.00	16.96	9.05
1988	29	2.00	25.00	129.00	4.45	4.22
1990	39	2.00	15.00	316.00	8.10	4.20
1993	32	25.00	25.00	800.00	25.00	0.00
2000	8	25.00	25.00	200.00	25.00	0.00
2009	7	16.00	16.00	112.00	16.00	0.00
2009	6	16.00	16.00	96.00	16.00	0.00
2009	7	16.00	16.00	112.00	16.00	0.00
2011	9	4.00	25.00	111.00	12.33	10.26
2011	7	9.00	25.00	107.00	15.29	5.41

2011	9	9.00	16.00	123.00	13.67	3.50
2012	4	4.00	25.00	49.00	12.25	10.21
2012	7	1.00	16.00	58.00	8.29	7.32
2012	9	4.00	16.00	84.00	9.33	6.32
2012	27	4.00	4.00	108.00	4.00	0.00
2012	6	4.00	25.00	45.00	7.50	8.57
2012	7	1.00	4.00	16.00	2.29	1.60
2012	18	1.00	16.00	141.00	7.83	6.81
2012	5	16.00	16.00	80.00	16.00	0.00
2012	4	4.00	4.00	16.00	4.00	0.00
2012	12	1.00	16.00	78.00	6.50	5.84
2013	22	1.00	25.00	237.00	10.77	9.16
2013	21	1.00	25.00	311.00	14.81	9.20
2013	11	0.50	16.00	82.50	7.50	5.40
2013	5	9.00	16.00	61.00	12.20	3.49

## 2) Različit ugao sagledavanja zajednica kod različitih autora

Obzirom da halofitska vegetacija ima izrazito mozaičan karakter i veliki broj različitih zajednica na malom prostoru, uslovljen mikroekološkim uslovima staništa, često se postavlja dilema da li su sve te zajednice facijesi jednog većeg kompleksa ili su to zaista pojedinačne zajednice. Prema jednom broju autora (Knežević, 1980; Parabućski, 1980; Kujundžić, 1980; Vučković, 1985; Bodrogkozy, 1966 i dr.) i minimalne promene ekoloških uslova (stepen vlažnosti, dubina depresije, karakteristike zemljišta, salinitet...) uslovljavaju pojavu druge zajednice na jako malom prostoru. Na ovaj način je opisan veliki broj zajednica koje su specifične za područje Vojvođanskih slatina i ne javljaju se u susjednim državama, izuzev Mađarske u određenoj meri. Sa druge strane, mozaična halofitska vegetacija se može posmatrati kao deo jedne veće celine i objasniti različitim fasijesima ili subasocijacijama (tabela 7). Primer, ovakvog načina sagledavanja je objasnila Dajić (1996), u okviru sveze *Puccinellion limosae*, gde razlikuje veći broj subasocijacija, posebno sukulentne halofitske vegetacije koja je do tada imala status zajednice. Ovakvo viđenje prihvataju i Kojić et al. (1998).

**Tabela 7.** Analiza broja vrsta po površini fitocenološkog snimka na ukupnom setu podataka

Površina (m <sup>2</sup> )	Broj vrsta	Minimum	Maksimum	prosek	Std.devijacija
1.00	45	1	13	4.87	2.83
2.00	26	2	6	3.23	1.21
3.00	6	1	6	3.67	2.07
4.00	88	1	33	9.58	6.30
5.00	35	1	10	5.11	1.71
6.00	12	2	10	5.92	2.27
8.00	5	3	8	5.80	2.28
9.00	23	1	27	8.04	8.33
10.00	64	2	18	6.55	3.51
12.00	1	6	6	6.00	0.00
15.00	35	2	14	6.46	3.27
16.00	72	1	40	8.93	9.03
20.00	22	4	17	9.05	3.40
25.00	384	1	43	11.62	8.68
30.00	18	4	18	11.00	3.73
40.00	3	6	13	9.33	3.51
50.00	12	6	32	16.83	6.25
100.00	190	10	47	24.93	6.64

### 3) Usitnjavanje zajednica i stvaranje velikog broja subasocijacija

Karakteristično za autore sa analiziranog područja je i definisanje velikog broja subasocijacija, koje su takođe posledica jako malih promena u ekološkim uslovima staništa, zbog kojih određene vrste menjaju brojnost i pokrovnost u odnosu na celinu (Pignatti, 1968). Prilikom numeričke analize često se ove subasocijacije izdvajaju u svoje posebne klastere, što otežava klasifikaciju.

### 4) Nesistemska proučavanje halofitske vegetacije, orijentisano samo na određena područja

Područje Vojvodine ima značajne površine pod slanim zemljištima, ali samo određeni delovi su detaljno proučavani (okolina Ridice, Kruščića, Ruskog Krstura, deo Banatskih slatina-Slano Kopovo, Melenci i istočno Potamišje) a južna Srbija veoma malo. Uglavnom su na ovim područjima i opisane zajednice koje se pominju u nacionalnim klasifikacijama. Prilikom numeričke analize zajednica, uglavnom se klasteri vezuju za ta područja i veliki broj snimaka.

### 4.3 Klasifikacija halofitske vegetacije Srbije

#### 4.3.1 Sintaksonomski pregled halofitske vegetacije Srbije

Kao rezultat klasifikacione i ordinaracione analize, dobijen je sintaksonomski pregled halofitske vegetacije Srbije. Prikazana klasifikacija halofitske vegetacije obuhvata spisak zajednica originalno klasifikovanih u klase *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea* (Slavnić, 1939; Kojić et al., 1998; Dajić Stevanović et al., 2016), a rezultat je naše klaster analize. Pripadnost sintaksona višim sintaksonima je preuzeta iz najnovije sintaksonomske klasifikacije (Dajić Stevanović et al., 2016).

#### *Therosalicornietea* Tx. in Tx. et Oberd. 1958

##### *Camphorosmo-Salicornietalia* Borhidi 1996

##### *Salicornion prostratae* Géhu 1992

- *Salicornietum prostratae* Soó 1964
- *Salsoletum sodae* Slavnić 1948
- *Suaedetum pannonicae* (Soó 1933) Wendelberger 1943
- *Suaedetum maritimae* Soó 1927

##### *Crypsietalia aculeatae* Vicherek 1973

##### *Cypero-Spergularion salinae* Slavnić 1948

- *Accoreletum pannonicum* Wendelberger 1943
- *Atriplicetum prostratae* Wenzl 1934 corr. Gutermann & Mucina 1993
- *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii* Slavnić 1948 corr. Gutermann et Mucina 1993
- *Crypsietum aculeatae* Wenzl 1934

#### *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973

##### *Puccinellietalia* Soó 1947

##### *Puccinellion limosae* Soó 1933

- *Puccinellietum limosae* Soó 1933
- *Camphorosmetum annuae* Rapaics ex Soó 1933
- *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum* Wendelberger 1943
- *Hordeetum hystericis* Wendelberger 1943
- *Camphorosmetum monspeliacae* Micevski 1965

- *Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae* Soó (1947) 1957

***Puccinellion convolutae*** Micevski 1965

- *Puccinellietum convolutae* Micevski 1965

***Artemisio-Festucetalia pseudovinae*** Soó ex Vicherek 1973

***Festucion pseudovinae*** Soó in Máthé 1933

- *Achilleo-Festucetum pseudovinae* Soó 1947
- *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* Soó in Máthé 1933  
corr. Borhidi 1996

***Scorzonero-Juncetalia gerardii*** Vicherek 1973

***Juncion gerardi*** Wendelberger 1943

- *Caricetum divisae* Slavnić 1948
- *Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis* Wendelberger 1943

***Beckmannion eruciformis*** Soó 1933

- *Agrostio-Alopecuretum pratensis* Soó 1933
- *Agrostio-Beckmannietum eruciformis* Rapaics ex Soó 1930
- *Agrostio-Glycerietum poiformis* Soó (1933) 1947
- *Agrostio-Caricetum distantis* Rapaics ex Soó 1938 corr. Borhidi 2012
- *Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae* Magyar ex Soó 1933 corr. Borhidi 2003
- *Eleocharito-Alopecuretum geniculati* Soó 1947
- *Rorippo kernerii-Ranunculetum lateriflori* (Soó 1947) Borhidi 1996

***Phragmito-Magnocaricetea*** Klika in Klika & Novák 1941

***Bolboschoenetalia maritimi*** Hejný in Holub et al. 1967

***Meliloto dentati-Bolboschoenion*** Hroudová et al. 2009

- *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* Hejný & Vicherek ex O'ahel'ová & Valachovič in Valachovič 2000
- *Schoenoplectetum tabernaemontani* Soó 1947

***Molinio-Arrhenatheretea*** Tx. 1937

***Trifolio-Hordeetalia*** Horvatić 1963

***Trifolio-Ranunculion pedati*** Slavnić 1948

- *Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii* Soó 1947 corr. Borhidi 1996
- *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* R. Vučković ex Ačić et al. 2013
- *Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis* Parabučki ex Ačić et al. 2013
- *Ranunculetum pedati* Slavnić 1948
- *Trifolietum subterranei* Slavnić 1948

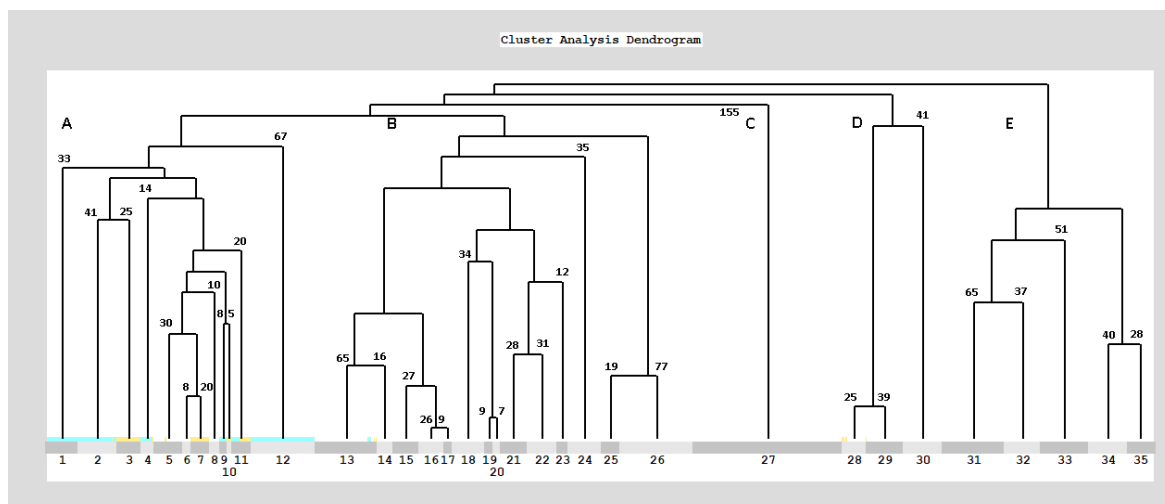
#### ***Trifolion resupinati* Micevski 1957**

- *Hordeo-Caricetum distantis* Micevski 1957
- *Cynosuro-Caricetum hirtae* Micevski 1957
- *Trifolietum resupinati-balansae* Micevski 1959
- *Trifolietum nigrescentis-subterranei* Micevski 1957
- *Poo-Trifolietum fragiferi* Micevski 1968
- *Festuco pratensis-Hordeetum secalini* R. Jovanović 1957

#### **4.3.2 Opis dobijenih klastera i odgovarajućih sintaksona klasa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea***

Numerička analiza halofitske vegetacije koja se razvija na izrazito slanim zemljištima obuhvata polazni set podataka koji sadrži 1157 fitocenoloških snimaka i 374 vrste. Prilikom analize je korišćen Sørensenov indeks kao mera distance i fleksibilni beta metod (-0,25) koji je dao najbolji i ekološki logičan pregled ovog tipa vegetacije. Klaster analizom dobijeno je 35 klastera, gde smo pokušali da napravimo klasifikaciju do nivoa zajednica ako je moguće, koji su ekološki i floristički relativno dobro definisani (slika 14). Sinoptička tabela dobijena klasifikacijom halofitske vegetacije klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* data je u prilogima (Prilog 1). Na dendrogramu (slika 16) se uočava osnovna podela halofitske vegetacije na 5 ekološki diferenciranih grupa. Grupe su označene slovima A, B, C, D, E i možemo ih svrstati u dve klase na koje se tradicionalno ovaj tip vegetacije deli: 1) *Therosalicornietea* koja odgovara grupi A, koja uključuje klastere 1-12 i 2) *Festuco-Puccinellietea* koja odgovara grupama B (klasteri 13-26), C (klaster 27), D (klasteri 28-30) i E (31-35).





**Slika 14.** Klasifikacija halofitske vegetacije Srbije na izrazito slanim staništima dobijena klaster analizom: **Grupa A** zajednice klase *Therosalicornietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* (klasteri 1-12), **Grupe B, C, D, E** zajednice iz klase *Festuco-Puccinellietea* (klasteri od 13-17 pripadaju svezi *Puccinellion limosae*, klasteri 18, 19 i 20 obuhvataju heterogenu grupu zajednica sa juga Srbije, klasteri od 21-26 obuhvataju vegetaciju slabo zaslanjenih i vlažnih livada iz sveze *Beckmannion eruciformis*, klaster 27 izdvaja zajednicu *Caricetum divisae*, klasteri 28-30 obuhvataju vegetaciju vlažnih do močvarnih staništa iz sveza *Juncion gerardi* i *Beckmannion eruciformis* i klasteri 31-35 uključuju zajednice iz sveze *Festucion pseudovinae*. Brojevi klastera: 1: *Suaedetum pannonicae*, 2: *Crypsietum aculeatae*, 3: *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti*, 4: *Atriplicetum prostratae* i *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, 5: *Agrostio-Alopecuretum pratensis* i *Rorippo kernerii-Ranunculetum lateriflori*, 6: *Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae*, 7: *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* na najvlažnijim delovima livadama, 8: *Agrostio-Caricetum distantis*, 9: *Salsoletum sodae*, 10: *Schoenoplectetum tabernaemontani*, 11: *Acorelletum pannonici*, 12: *Salicornietum prostratae* i *Suaedetum maritimae*, 13: *Puccinellietum limosae* i *Festuca pseudovina* sa *Plantago scgwarzenbergiana*, 14: *Festuca pseudovina* sa *Plantago schwarzenbergiana* i *Festuca pseudovina* sa *Camphorosma annua*, 15: *Achilleo-Festucetum pseudovinae* sa *Hordeum hystrix* na livadama pod ispašom, 16 i 17: *Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis*, 18: *Hordeetum hystricis*, 19: *Puccinellietum convolutae*, 20: Zajednica sa *Plantago coronopus*, 21: Zajednica sa *Bromus commutatus* i *Camphorosma monspeliaca*, 22: Zajednica sa *Puccinellia distans* i *Limonium gmelinii*, 23: *Camphorosmetum monspeliacae*, 24: *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonici*, 25: *Camphorosmetum annuae* na solončacima, 26: *Camphorosmetum annuae* na pretežno solonjec podlozi, 27: *Puccinellietum limosae* i *Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae*, 28: *Agrostio-Beckmannietum eruciformis*, 29: *Eleocharito-Alopecuretum geniculati*, 30: *Caricetum divisae*, 31: *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, zajednice *Festuca pseudovina* sa *Plantago schwarzenbergiana* i *Festuca pseudovina* sa *Lepidium crassifolium*, 32: *Artemisio santonici-Festucetum*

*pseudovinae*, 33: Zajednice sa dominacijom *Festuca pseudovina*, 34: Zajednica sa *Festuca pseudovina* i *Trifolium striatum*, 35: *Festucetum pseudovinae* sa *Rhinanthus rumelicus*.

**Grupa A (1-12)** obuhvata vegetaciju koja se razvija na obodima izrazito slanah depresija, bara i jezera, u obliku uzanog pojasa koji je u proleće uvek pod vodom, a preko leta dovoljno vlažan da čitavo stanište ima barski izgled. Ekologiju staništa karakteriše jako izražena vlažnost i zaslanjenost. Zemljište je tipa solončak, ređe solončakasti solonjec ili je podloga slabo zaslanjena sa težim mehaničkim sastavom zemljišta koji je tipičan za barska zemljišta, kao i povremeno plavljene terene (Lakušić et al., 2005). Ova vegetacija je ograničeno rasprostranjena na području Srbije na slatinama Vojvodine odnosno Bačke i Banata (Slano Kopovo, Rusanda, Deračka bara, Boka, Perlez, Bočar, Sanad, Senta, Kanjiža, Martonoš, Selevenjske pustare, Gakovo, Stanišić, Bezdan, Sombor, Kovilj, okolina Ruskog Krstura i Kruščića), kao i na području centralnih i južnih slatina oko Prokuplja, Bresničića, Lalinca i Oblačine i Aleksandrovačkog jezera, s tim da sukulentne halofitske vrste izostaju sa slatina južne Srbije. Grupu A pre svega karakteriše izrazita vlažnost staništa koja ekološki povezuje klastere ove grupe, od jako slanah i sezonski vlažnih staništa do rasoljenih staništa koja su čitave godine pod vodom. U ovoj grupi možemo prepoznati prisustvo vrsta vlažnih slanah livada iz sveza *Beckmannion eruciformis* i *Juncion gerardi* i vegetaciju tršćaka sa vrstama *Bolboschoenus maritimus*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*, *Phragmites australis*, ali i vegetaciju koju grade busenaste vrste jako slanah i vlažnih staništa (*Crypsis aculeata*, *Cyperus pannonicus*) ili jednogodišnje sukulentne halofite *Salicornia europaea*, *Salsola soda*, *Suaeda maritima* i *Suaeda pannonica*.

**Klaster 1:** Zajednica *Suaedetum pannonicae*

**Dijagnostičke vrste:** *Atriplex littoralis*, *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium urbicum*, *Suaeda pannonica*

**Konstantne vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste:** *Atriplex littoralis*, *Puccinellia distans*, *Suaeda pannonica*

Fitocenološki snimci koji pripadaju klasteru 1 obuhvataju vegetaciju koja se razvija pre svega na sodnim solončacima i ograničenog je rasprostranjenja na području Vojvodine (slika 15). Zajednica *Suaedetum pannonicae* se sporadično javlja u Banatu i Potisju Bačke, na obodima isušenih bara (Kojić et al., 1998). Prema novijim podacima Dítě et al. (2015) ova vrsta je zabeležena na četiri od deset lokaliteta u Panonskoj niziji na kojima se zna za njeno prisustvo

i na kojima formira monodominantne sastojine. Danas ovu vrstu možemo smatrati krajnje ugroženom. Vrsta *Suaeda pannonica* se smatra panonskom endemskom vrstom i njeno prisustvo zabeleženo je i u panonskom delu Austrije (Mucina, 1993; Fischer i Kästner, 2011), Mađarske (Boros, 1959; Borhidi, 2003; Király, 2009) i zapadne Rumunije (Ciobanu et al., 2004). Zajednica *Suaedetum pannonicae* se javlja na početku polusušnog perioda kada se voda već povlači (Knežević i Boža, 1987) na veoma slanim i povremeno vlažnim staništima. Tradicionalno se ova zajednica svrstava u klasu *Therosalicornietea*, svezu *Salicornion prostratae* (Wendelberger, 1943; Vicherek, 1973; Kojić, 1998; Dajić Stevanović et al., 2016) Prema Dajić (1996) ova zajednica na nivou subasocijacije *suaedetosum* pripada zajednici *Puccinellietum limosae*. Prema rezultatima klaster analize zajednica *Suaedetum pannonicae* se jasno izdvaja i ekološki razlikuje od ostalih zajednica ove klase.

**Klaster 2:** Zajednica *Crypsietum aculeatae*

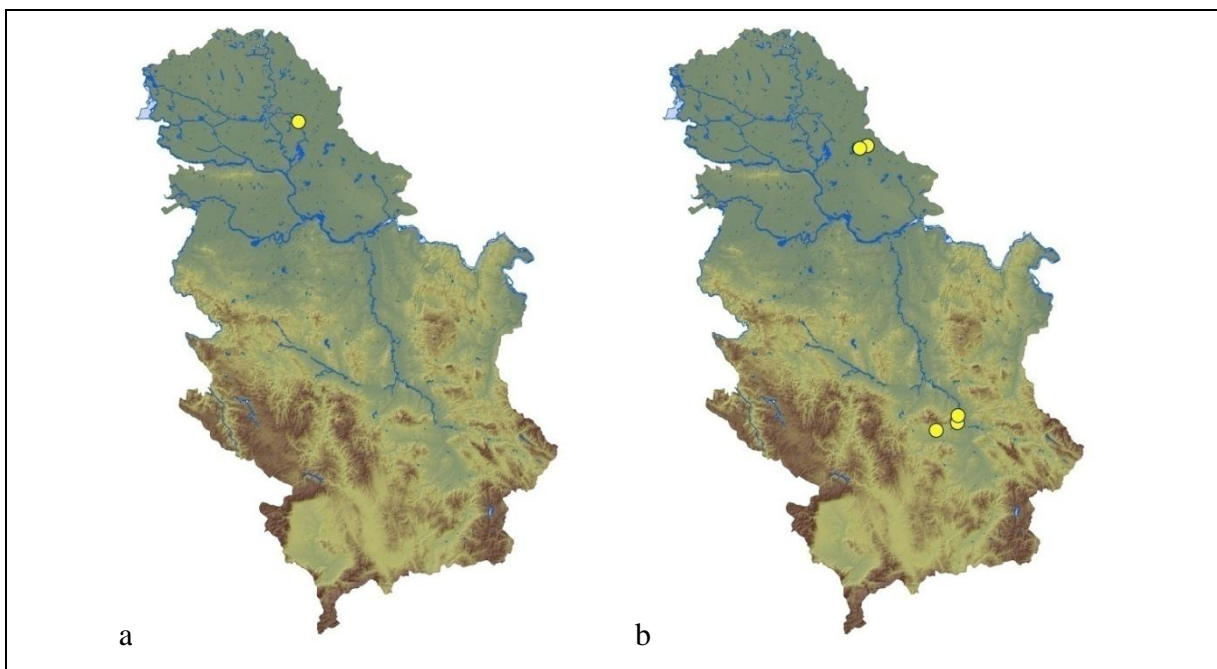
**Dijagnostičke vrste:** *Crypsis aculeata*, *Juncus compressus*, *Rumex crispus*, *Spergularia maritima*, *Suaeda maritima*

**Dominantne vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Limonium gmelinii*, *Puccinellia distans*

**Konstantne vrste:** *Crypsis aculeata*

Klaster 2 obuhvata snimke zajednice *Crypsietum aculeatae*, pionirske efemerne halofitske zajednice sa dijagnostičkom vrstom *Crypsis aculeata*. Zajednica je rasprostranjena u Srbiji na području Vojvodine (Istočno Potamišje, Deračka bara, Okanj bara, Novi Kneževac, Stanišić), kao i na slatinama centralne i južne Srbije (okolina Bujanovca, Aleksandrovačka slatina, Bresničićka slatina, Lalinačka slatina) što se može videti na slici 15. Zajednica se razvija na obalama slanih jezera ili bara ili na dnu isušenih depresija. Stanište karakteriše iscvetavanje kristala soli na površini na kraju letnje sezone. Zemljište je tipa solončak, jako vlažne i muljevito-peskovite podloge (Lakušić et al., 2005). Zajednica *Crypsietum aculeatae* se javlja nakon povlačenja vode iz dubljih depresija u zoni variranja vodostaja ili visokog nivoa podzemnih voda, pretežno u avgustu kada dostiže maksimum vegetacije. Sastojine sa vrstom *Crypsis aculeata* se razvijaju u drugoj polovini leta, krajem avgusta (Öztürk i Guvensen, 2002), kada grade monodominantne zajednice što može dati utisak da mogu graditi više sintaksonomske kategorije. Prema Eliáš et al. (2013), zajednice sa *Crypsis aculeata* se javljaju na zemljištu siromašnom nutrijentima.

Sintaksonomska pozicija ovog tipa vegetacije je različita u zavisnosti od različitih sintaksonomskih pogleda. Neki autori izdvajaju posebnu klasu *Crypsietea* (Vicherek, 1973; Eliáš et al., 2013; Hegedüšová Vantarová i Škodová, 2014; Mucina et al., 2016), dok druga grupa autora ove zajednice svrstava u klasu *Therosalicornietea* (Slavnić, 1948; Kojić et al., 1998; Borhidi et al., 2012; Dajić Stevanović et al., 2016). Monodominantne sastojine nisu nekada smatrane kao zasebne zajednice (Slavnić, 1948). Prema našoj analizi, zajednice sa *Crypsis aculeata* se više vezuju za vegetaciju sveze *Salicornion prostratae* i s toga je mišljenje da ova vegetacija pripada klasi *Therosalicornietea*. Kao što je već napomenuto, ove zajednice se razvijaju na vrlo sličnom ili dele stanište sa vrstama klase *Therosalicornietea*.



**Slika 15.** Rasprostranjenje zajednica a) *Suaedetum pannonicae* i b) *Crypsietum aculeatae*

**Klaster 3:** Zajednica *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti*

**Dijagnostičke vrste:** *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum*, *Crypsis aculeata*, *Heleochloa schoenoides*, *Rumex crispus*, *Rumex palustris*, *Bolboschoenus maritimus*

**Konstantne vrste:** *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste:** *Bolboschoenus maritimus*

Klaster 3 se nadovezuje na klaster 2 sa još vlažnijom vegetacijom koja pripada zajednici *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti*. Zajednica je rasprostranjena kako na slatinama

Vojvodine (Kruščić, Slano Kopovo, Stanišić, Rusanda, Okanj bara, Istočno Potamišje i dr.), tako i na jugu Srbije (Aleksandrovačka slatina, Lalinačka slatina, Bresničić, Suva česma, okolina Bujanovca). Vrsta *Bolboschoenus maritimus* može se javiti u okviru različitih zajednica koje nastanjuju rubove vodenih basena i za razliku od klastera 1 i 2, ova vegetacija je cele godine u vodi, na staništu slabije zaslanjenosti. Zajednice koje gradi ova vrsta su zabeležene na različitim tipovima geološke podloge (Lakušić et al., 2005). Kada je reč o slatinama, ova zajednica se razvija u plitkim slanim vodama gde se voda zadržava veći broj meseci tokom godine i za njeno prisustvo je mnogo bitniji faktor vlažnost nego salinitet (Knežević, 1981). Tradicionalno se ova vegetacija svrstava u klasu visokih trava močvarne vegetacije u vodi koja se zadržava duži period- *Phragmito-Magnocaricetea* (Vicherek, 1973; Balátová-Tuláčková et al., 1993; Kojić et al., 1998; Ot'ahel'ová & Valachovič, 2001; Hroudová 2011; Borhidi et al., 2012), svezu *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi* (Hroudová et al., 2009; Dajić Stevanović et al., 2016) koja se razvija na toplim staništima centralne i istočne Evrope, naročito u Panonskoj niziji (Chytrý et al., 2010).

**Klaster 4:** Zajednice *Atriplicetum prostratae* i *Atriplici prostratae–Chenopodietum crassifolii*

**Dijagnostičke vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum*

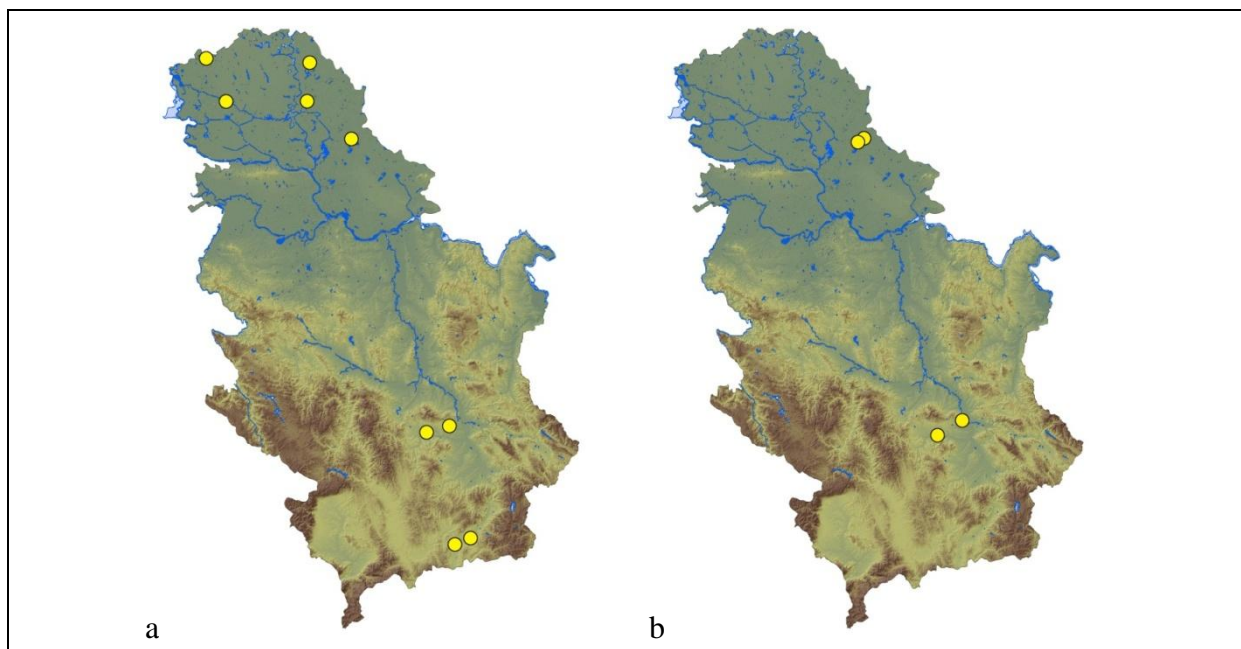
**Konstantne vrste:** *Limonium gmelinii*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Puccinellia distans*, *Rumex crispus*

**Dominantne vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Atriplex prostrata*, *Plantago schwarzenbergiana*

Ovaj klaster obuhvata snimke zajednice *Atriplicetum prostratae*, koja se javlja na obodima isušenih i slabije zaslanjenih bara i jezera, na muljevitoj do peskovitoj podlozi. Ova sastojina je vrlo siromašna vrstama. U njen sklop ulazi uglavnom jedna do dve vrste i to najčešće *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* uz dominantnu vrstu *Atriplex prostrata* (Borhidi et al., 2012). Najšire je ova zajednica rasprostranjena na području Vojvodine, oko slanih jezera Rusanda, Okanj bara, Deračka bara, Slano Kopovo, dok je njeno prisustvo na jugu Srbije vezano za Aleksandrovačku slatinu, Bresničić i Lalinačku slatinu (slika 16a). Zajednica *Atriplicetum prostratae* nastanjuje vlažna do umereno slana staništa koja su duži period godine plavljena. Ovaj klaster obuhvata i snimke zajednice *Atriplici prostratae–Chenopodietum crassifolii* koja

se javlja na obodima isušenih i slabije zaslanjenih bara i jezera, na muljevitoj do peskovitoj podlozi. Ova sastojina vrlo retko ulazi u sastav vegetacije sukulentnih halofita, već masovno gradi posebnu i vrlo homogenu zajednicu. Najšire je ova zajednica rasprostranjena na području Vojvodine u delu istočnog Potamišja (Vučković, 1985), Deračke bare, Novog Kneževca, dok je njeno prisustvo na jugu Srbije vezano za Aleksandrovačku slatinu, Bresničić i Lalinačku slatinu (slika 16b).

Prema Borhidi et al. (2012), Dajić Stevanović et al. (2016) ova vegetacija pripada svezi *Cypero-Spergularion salinae*, dok prema Eliáš et al. (2013) je deo klase *Crypsietea aculeatae*. Našom klaster analizom i terenskim sagledavanjem ove vegetacije sa ekološkog i florističkog aspekta, ova zajednica deli stanište sa vrstama koje su za nijansu udaljenije od vegetacije sukulentnih halofita i retko se mešaju sa njima (npr. *Chenopodium rubrum*) ili busenastim vrstama svojstvenim svezi *Cypero-Spergularion salinae*.



**Slika 16.** Rasprostranjenje zajednica a) *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* b) *Atriplicetum prostratae* i *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*

**Klasteri 5, 6, 7, 8:** Zajednice sveze *Beckmannion eruciformis*

Ova grupa klastera (5, 6, 7, 8) obuhvata nekoliko zajednica koje se javljaju na vlažnim slanim livadama, u depresijama, koje su izražito vlažne do zabarene tokom cele godine. Za pojavljivanje ovog tipa vegetacije mnogo je važniji ekološki faktor vlažnost nego salinitet. Vrsta *Beckmannia eruciformis* se pre svega vezuje za vlažna staništa, zabarene slane livade i

pašnjake i obodne delove bara, jezera i korita kanala (Dítě et al., 2012). Zajednice sveze *Beckmannion eruciformis* se mogu javiti u okviru vegetacije klase *Phragmito-Magnocaricetea*, ali i vegetacije klase *Festuco-Puccinellietea* (Molnár i Borhidi, 2003). Sveza *Beckmannion eruciformis* pripada redu *Scorzonero-Juncetalia gerardii* (Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016).

**Dijagnostičke vrste za klaster 5:** *Agrostis canina*, *Alopecurus pratensis*, *Carex melanostachya*, *Centaurea jacea*, *Eleocharis palustris*, *Galium constrictum*, *Gratiola officinalis*, *Heliotropium europaeum*, *Lysimachia nummularia*, *Lythrum virgatum*, *Mentha pulegium*, *Moenchia mantica*, *Oenanthe silaifolia*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus lateriflorus*, *Rorippa austriaca*, *Rorippa kernerii*, *Veronica scutellata*, *Vicia tetrasperma*

**Konstantne vrste za klaster 5:** *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste za klaster 5:** *Agrostis canina*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Carex melanostachya*, *Eleocharis palustris*, *Galium constrictum*, *Gratiola officinalis*, *Oenanthe silaifolia*, *Puccinellia distans*, *Rorippa kernerii*

Zajednica *Agrostio-Alopecuretum pratensis* koja se izdvaja u klasteru 5 se razvija na slanim livadama tipa solonjec manjeg stepena zaslanjenosti i vlažnosti od ostalih zajednica sveze *Beckmannion eruciformis*. Ovaj tip vegetacije je uglavnom lokalno ograničen, ali rasprostranjen i na području Bačke i Banata i na slanim staništima centralne i južne Srbije (slika 17a). Za područje Mađarske, Borhidi et al. (2012) konstatuje zajednicu *Agrostio-Alopecuretum pratensis* koja se javlja u muljevitim plitkim depresijama i kojoj su svojstvene vrste *Alopecurus pratensis* i *Agrostis stolonifera*, sa ostalim vrstama koje možemo naći na alkalnim livadama, kao što su *Rorippa kernerii*, *Rorippa austriaca*, *Galium constrictum*, *Mentha pulegium*, *Lythrum virgatum* i dr. Zajednicu *Agrostio-Alopecuretum pratensis* konstatuje i Knežević (1980, 2012) za područje u okolini Mužlja i Kruščića, gde se ova vegetacija razvija na staništima gde je nivo podzemne vode visok tokom većeg dela godine, a humusni sloj manje razoren usled gaženja stoke. Ove livade su pre više od 20 godina bile pod ispašom i košenjem (Knežević, 1980). Za područje Srbije zajednicu *Rorippo kernerii-Alopecuretum pratensis* (nom. inval.) je opisala Purger (1993), što se može smatrati sinonimom ove zajednice. Za ovu zajednicu se može reći da je relativno floristički siromašna, ali vrlo stabilna obzirom na vrste koje su konstantne. U klasteru 5 se javlja i zajednica *Rorippo-Ranunculetum lateriflori* koja se razvija u dubljim depresijama i uvalama

močvarnog karaktera, koje su izložene sezonskim poplavama, a i preko leta su gotovo uvek pod plitkom vodom. Nivo podzemne vode je veoma visok, a ako se voda povuče i zemljište osuši, ono ostaje zbijeno, tvrdo i ispresecano dubokim pukotinama. Zemljište je u izvesnoj meri zaslanjeno (Lakušić et al., 2005). Ovaj tip vegetacije je uglavnom lokalno ograničen, ali rasprostranjen i na području Bačke i Banata, ali na slanim staništima centralne i južne Srbije. Za područje Mađarske, Borhidi et al. (2012) konstatuju zajednicu *Rorippo-Ranunculetum lateriflori* koja se javlja u muljevitim plitkim depresijama i koja preseca sastojine *Agrostio-Beckmannietum* na slanim zaravnima.

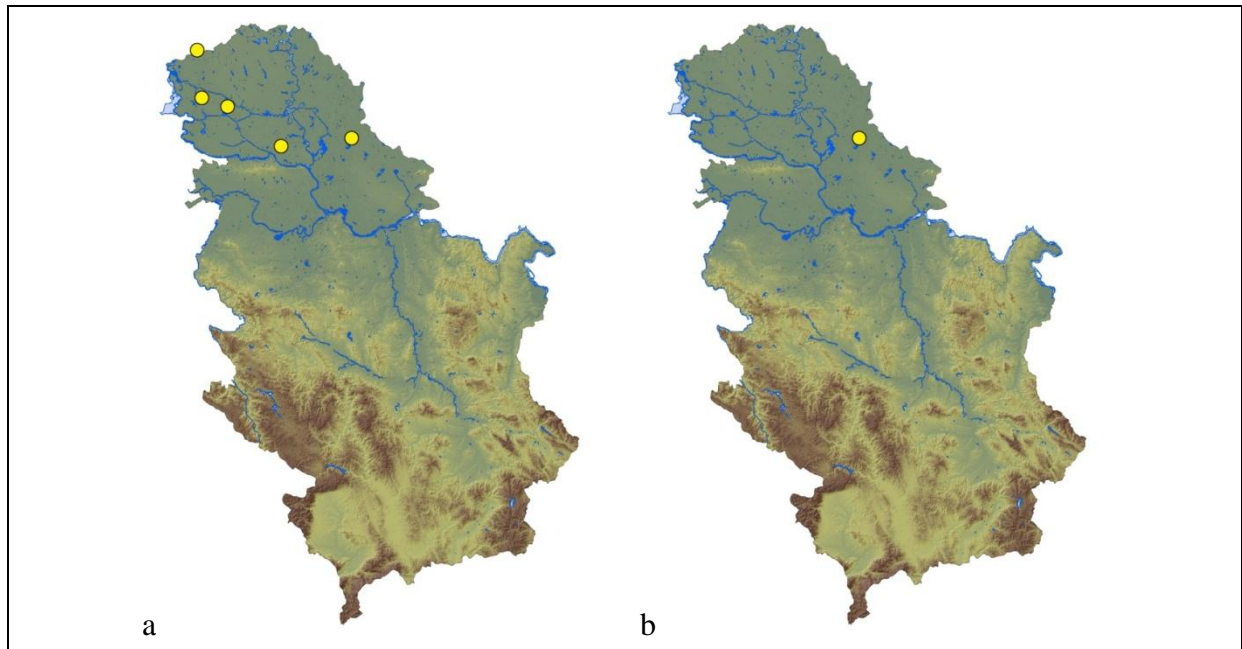
**Dijagnostičke vrste za klaster 6:** *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus aequalis*, *Butomus umbellatus*, *Chenopodium botrys*, *Glyceria pedicellata*, *Mentha pulegium*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria hydropiper*, *Plantago major*, *Poa trivialis*, *Ranunculus lateriflorus*, *Rorippa kernerii*

**Konstantne vrste za klaster 6:** *Eleocharis palustris*

**Dominantne vrste za klaster 6:** *Agrostis stolonifera*, *Glyceria pedicellata*

Klaster 6 obuhvata zajednicu *Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae* koja se nadovezuje na prethodni klaster 5 i razvija se na značajno vlažnijem, čak i barskom tipu zaslanjenog zemljišta, što pokazuju svojstvene vrste ovog klastera (*Oenanthe aquatica*, *Persicaria hydropiper* i dr.). Za područje Srbije (Vojvodina, istočno Potamišje) sastojine sa *Agrostis stolonifera* i *Glyceria pedicellata* je konstatovao Vučković (1985) (slika 17b). Prema Knežević et al. (2012) ova asocijacija se javlja u slatinskim depresijama čije je zemljište težeg mehaničkog sastava, gde je veći stepen zadržavanja vode, a salinitet smanjen. Ova vegetacija ima karakteristike i močvarne i livadske vegetacije i uvrštena je u svezu *Beckmannion eruciformis* prema Kojić et al. (1998), Borhidi et al. (2012), dok se u nekim novijim klasifikacijama ne izdvaja (Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016). Prema našim rezultatima klaster analize, ova zajednica se jasno izdvaja i floristički je slična zajednici opisanoj za područje Mađarske (Borhidi et al., 2012).





**Slika 17.** Rasprostranjenje zajednica a) *Agrostio-Alopecuretum pratensis* i *Rorippo-Ranunculetum lateriflori* b) *Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae*

**Dijagnostičke vrste za klaster 7:** *Alisma plantago-aquatica*, *Carex elata*, *Cyperus longus*, *Gratiola officinalis*, *Iris pseudacorus*, *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*, *Ranunculus trichophyllus*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *Sparganium erectum* ssp. *neglectum*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*

**Konstantne vrste za klaster 7:** *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris*

**Dominantne vrste za klaster 7:** *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris*, *Gratiola officinalis*, *Phragmites australis*, *Ranunculus trichophyllus*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*, *Bolboschoenus maritimus*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*

Klaster 7 obuhvata vegetaciju sveze *Beckmannion eruciformis* na najvlažnijim staništima sa karakterističnim barskim vrstama (*Bolboschoenus maritimus*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia* i dr.), kao i vrstama svojstvenim pomenutoj svezi npr. *Agrostis stolonifera*. Ovaj tip vegetacije je konstatovao Knežević (1981) u okolini Krušćića, razvija se na najnižim delovima slatina i na obodu kanala za odvodnjavanje i opisane su dve subasocijacije 1) *Bolboschoenus maritimus* sa vrstom *Phragmites australis* koja predstavlja ovu vegetaciju u punom razvoju na najvlažnijim i zabarenim staništima. Iste sastojine prepoznao je i Slavnić (1948) sa istim florističkim sklopom vrsta (*Bolboschoenus maritimus* sa *Phragmites australis* i *Typha latifolia*). Dok

druga varijanta je opisana u Mađarskoj kao kombinacija vrste *Bolboschoenus maritimus* sa *Agrostis alba* koja se razvija na manje vlažnom staništu nego prethodna sastojina, čak čini prelaz od isušenih bara ka vlažnim livadama obzirom da u njen sastav ulaze i vrste iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* i predstavlja stadijum razgradnje ove zajednice (Bodrogkozy, 1965-1966). Ova zajednica zauzima ograničeno rasprostranjenje i u zavisnosti od sezone razlikuje se više aspekata u kojima su određene vrste dominantnije od drugih. Floristički sastav ovog klastera je znatno bogatiji od klastera 3 i više su prisutne vrste koje idu na vlažnije do vodeno stanište, kao što su *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*. Za razliku od klastera 3 koji takođe uključuje vrstu *Bolboschoenus maritimus*, pored florističkog bogatstva razlikuje se i po ekologiji staništa. Prema istorijskim snimcima koji su ušli u ovaj klaster, a i našim originalnim snimcima sa juga Srbije (Aleksandrovačka slatina), Levosoja i Oslara, kao i Okanj bare, ova vegetacija se može okarakterisati kao varijanta zajednice *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti* na najvlažnijim delovima livadskog kompleksa sveze *Beckmannion eruciformis* (slika 18a). Naša zapažanja takođe pokazuju da se ova vegetacija razvija na obodima livada, na prelazima ka kanalima za navodnjavanje i depresijama. Klaster 3 je više vezan za vegetaciju sveze *Salicornion prostratae*, dok je klaster 7 vezan za svezu *Beckmannion eruciformis*.

**Dijagnostičke vrste za klaster 8:** *Alopecurus rendlei*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex distans*, *Cichorium intybus*, *Cirsium creticum*, *Cirsium vulgare*, *Festuca arundinacea*, *Juncus inflexus*, *Koeleria glauca*, *Lactuca serriola*, *Lotus corniculatus*, *Mentha longifolia*, *Orchis laxiflora*, *Phragmites australis*, *Plantago major*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus velutinus*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Teucrium scordium*, *Torilis japonica*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium medium*

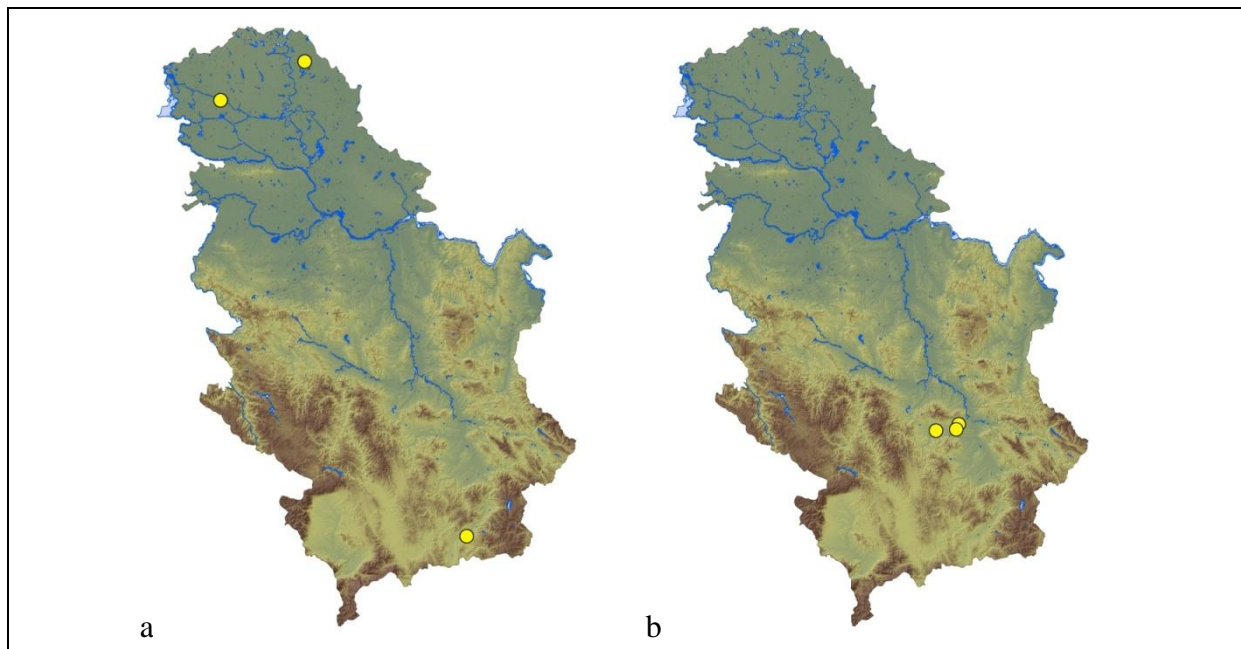
**Konstantne vrste za klaster 8:** *Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon*, *Eleocharis palustris*, *Elymus repens*, *Juncus compressus*, *Ranunculus sardous*, *Bolboschoenus maritimus*

**Dominantne vrste za klaster 8:** *Carex distans*, *Cynodon dactylon*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica*, *Sonchus arvensis*

**Klaster 8** uključuje fitocenološke snimke sa juga Srbije (Aleksandrovac, Oblačina, Bresničić) vegetacije sa dominacijom vrste *Carex distans* i *Agrostis stolonifera*, koja se razvija na obodnim delovima slatinskih livada koji su manje ili više zaslanjeni i vlažni. Opšte rasprostranjenje zajednice *Agrostio-Caricetum distantis* je vezano za šire područje Vojvodine

- Banata i Bačke (Slano Kopovo, Rusanda, Banatski Despotovac- Deračka bara, Boka, Perlez, Bočar, Sanad, Senta, Kanjiža, Martonoš, Selevenjske pustare, Gakovo, Stanišić, Bezdan, Sombor, Kovilj, okolina Ruskog Krstura i Kruščića (Lakušić et al., 2005). Ovaj klaster obuhvata vegetaciju visokih travolikih formacija koje se razvijaju na solonjecu, na umereno alkalnim livadama, sa visokim stepenom vlažnosti (Borhidi et al., 2012). Ovaj tip vegetacije se razvija na vrlo sličnim staništima kao i vegetacija prethodna 3 klastera, s tim što se ovi vegetacioni tipovi smenjuju prateći gradijent vlažnosti. Zajednica *Agrostio-Caricetum distantis* je više vezana za područje Panonske nizije (Kojić, 1998), ali prema studiji zaštite Randelović i Zlatković (2005) konstatovano je pojavljivanje ove zajednice i na slatinama centralne i južne Srbije (slika 18b). Obzirom da su sastojine u kojima preovlađuje *Carex distans* na severu bogate vrstama i dosta heterogene, kao takve mogu formirati različite mozaike u zavisnosti od mikroekoloških uslova staništa.

Mesto ove zajednice u sintaksonomskim pregledima je uglavnom ujednačeno i javlja se u okviru reda *Scorzonero-Juncetalia gerardii*, sveze *Beckmannion eruciformis* (Borhidi et al., 2012; Vicherek, 1973; Kojić et al., 1998), dok u novijim sintaksonomskim pregledima nije izdvojena (Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 18.** Rasprostranjenje zajednica a) *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti* na najvlažnijim slabo zaslanjenim staništima i b) *Agrostio-Caricetum distantis*

Dakle, vegetacija sveze *Beckmannion eruciformis* ima širok spektar afiniteta prema različitim cenološkim i ekološkim uslovima staništa. Pojavljivanje vegetacije ove sveze se vezuje za više tipova staništa od poplavnih do suvih, neplavljenih livada i u širem dijapazonu saliniteta, od rasoljenih do umereno zaslanjenih zemljišta.

**Klaster 9:** Zajednica *Salsoletum sodae*

**Dijagnostičke vrste:** *Atriplex littoralis*, *Salsola soda*

**Konstantne vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste:** *Atriplex littoralis*, *Puccinellia distans*, *Salsola soda*

U klasteru 9 su obuhvaćeni snimci zajednice jednogodišnje sukulentne vegetacije sa dominacijom vrste *Salsola soda*, koja se pre svega razvija na povremeno plavljenim i jako zaslanjenim solončacima. Zajednica *Salsoletum sodae* koju gradi pomenuta vrsta sa jako malim brojem ostalih vrsta, je vrlo ograničenog rasprostranjenja u severnim delovima Bačke i Banata (Parabućski, 1986). Prisustvo ove vrste je zabeleženo na više lokaliteta u Banatu, ali pre svega na lokalitetu Rusanda (slika 19a), gde je do pre dvadesetak godina bila vrlo česta vrsta. Uglavnom nastanjuje ista staništa kao vrste *Suaeda maritima* i *Salicornia europaea*, ali nešto dalje od obale, gde se voda najkraće zadržava. Često se javlja na mestima gde je frekventan prolaz stoke, te možemo zaključiti da voli podlogu bogatiju organskim materijama. U novije vreme vrsta *Salsola soda* je jako retka, te se i zajednice koje ona gradi jako retko sreću, zato su u analizi samo istorijski snimci. Pretežno svi sistemi klasifikacije ovu zajednicu svrstavaju u svezu *Salicornion prostratae* (Wendelberger, 1943; Slavnić, 1948; Kojić et al., 1998; Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012). Prema Dajić (1996) ova zajednica se smatra delom zajednice *Puccinellietum limosae* na nivou subasocijacije *salsoletosum sodae*. Obzirom na rezultate klaster analize, ova zajednica se može smatrati samostalnom.

**Klaster 10:** Zajednica *Schoenoplectetum tabernaemontani*

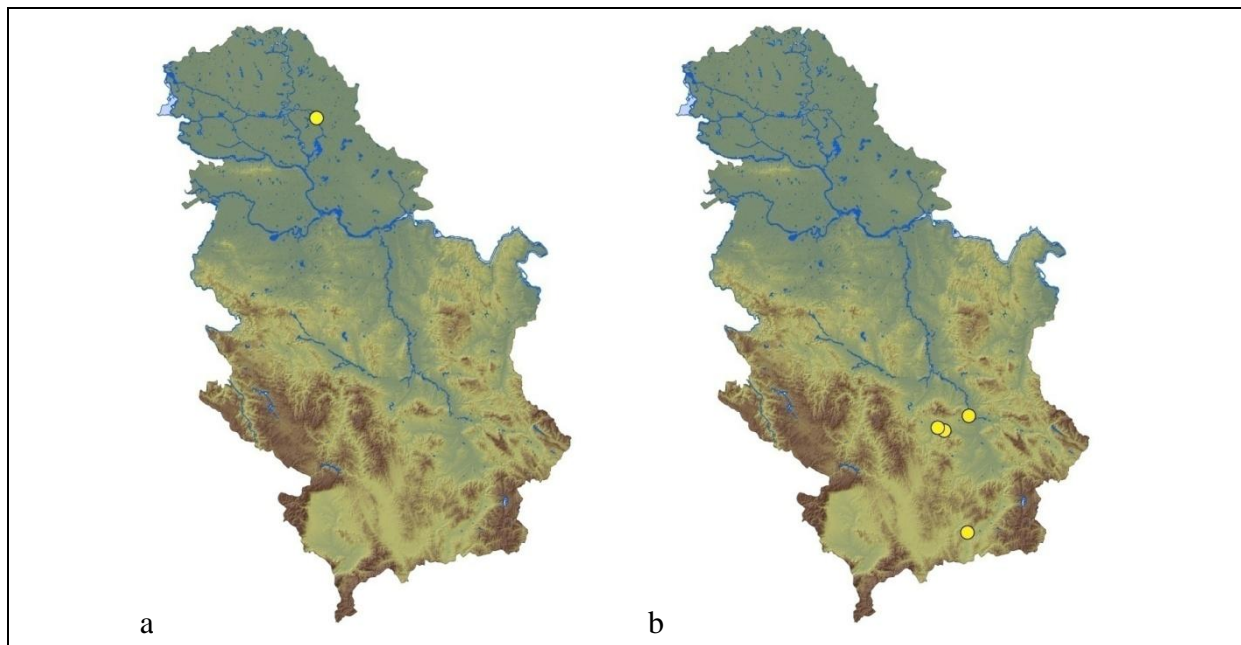
**Dijagnostičke vrste:** *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*

**Konstantne vrste:** *Carex divisa*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste:** *Carex divisa*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*

Klaster 10 obuhvata mali broj originalnih fitocenoloških snimaka sa juga Srbije u kojima dominira vegetacija visokih helofitskih vrsta kao što je *Scirpus lacustris* ssp.

*tabernaemontani*. Zajednica *Schoenoplectetum tabernaemontani* se javlja na području slatina centralne i južne Srbije (Aleksandrovačka slatina, Lalinačka slatina, Oblačinska slatina, Bresničićka slatina, Suva česma) što je prikatano na slici 19b. Kada su slatine u pitanju, sastojine sa vrstom *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani* su konstatovane u okolini Kruščića, zajedno sa zajednicom *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti* (Knežević, 1981). Vrsta *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani* ulazi u sastojine u kojima dominira *Bolboschoenus maritimus* i fragmentarno se javlja na ograničenom prostoru i pod posebnim ekološkim uslovima staništa. Za pojavu ove zajednice neophodno je prisustvo vode tokom cele godine, pa se mogu naći na samim slanim izvorima, gde se i u najtoplijim mesecima zadržava vlažan mulj (Randelović i Zlatković, 2005), kao i na obodima slanih bara, jezera, kanala. Zajednica *Schoenoplectetum tabernaemontani* je siromašna vrstama i gradi monodominantne zajednice koje zajedno sa zajednicom sa *Bolboschoenus maritimus* daju mozaičan izgled predelu jer jasno presecaju jedna drugu. Kao i zajednica sa *Bolboschoenus maritimus*, ova zajednica se uvršćuje u svezu *Meliloto dentati-Bolboschoenion*, jer deli iste ekološke uslove staništa.



**Slika 19.** Rasprostranjenje zajednice a) *Salsolietum sodae* i b) *Schoenoplectetum tabernaemontani*

**Klaster 11:** Zajednica *Acorelletum pannonicum*

**Dijagnostičke vrste:** *Agrostis stolonifera*, *Bidens tripartita*, *Chenopodium glaucum*, *Cyperus flavescens*, *Cyperus fuscus*, *Cyperus pannonicus*, *Echinochloa crus-galli*, *Heleochloa alopecuroides*, *Juncus articulatus*, *Juncus bufonius*, *Persicaria amphibia*, *Persicaria lapathifolia*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Schenoplectus setaceus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Spergularia salina*

**Konstantne vrste:** *Carex divisa*, *Eleocharis palustris*, *Juncus compressus*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste:** *Chenopodium glaucum*, *Cyperus flavescens*, *Cyperus fuscus*, *Cyperus pannonicus*, *Echinochloa crus-galli*, *Eleocharis palustris*, *Heleochloa alopecuroides*, *Puccinellia distans*

Klaster 11 obuhvata jednu tipičnu halofitsku zajednicu koja se sastoji od jedne vrste *Cyperus pannonicus*, kao i zajednica *Crypsietum aculeatae*. Rasprostranjenje ove zajednice se vezuje i za područje Vojvodine (okolina Subotice, Paličko jezero, Slano Kopovo, okolina Riđice, Martonoš, Gakovo, Horgoš, Senta, Novi Kneževac, Deračka bara, Dubovac), kao i za slatine južne Srbije - Aleksandrovac, Bresničić, Suva Česma i Lalinac (Dítě et al., 2013) što se vidi na slici 20a.

Po ekološkim karakteristikama ova zajednica je dosta homogena i razvija se na obalama plitkih bara neposredno nakon povlačenja vode. Tlo je umerene slanosti i uvek u određenoj meri peskovito. Ovu zajednicu je prvobitno Wendelberger (1943) svrstao u klasu *Isoëto-Nanojuncetea*, ali zbog halofitskih vrsta ova zajednica treba da bude deo klase *Therosalicornietea* što i potvrđuju sistemi klasifikacije (Slavnić, 1948; Kojić et al., 1998; Dajić Stevanović et al., 2016). Prema Eliáš et al. (2013) ova zajednica je deo klase *Crypsietea aculeatae*.

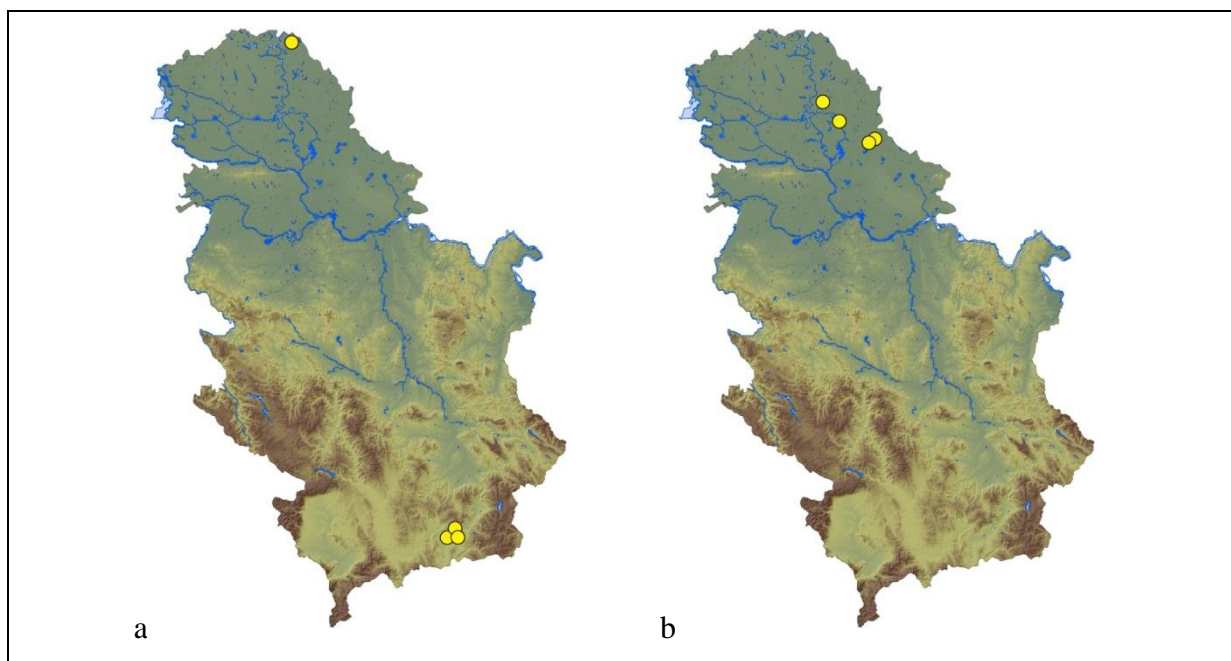
**Klaster 12:** Zajednice *Suaedetum maritimae* i *Salicornietum prostratae*

**Dijagnostičke vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Atriplex littoralis*, *Bassia prostrata*, *Puccinellia distans*, *Salicornia europaea*, *Spergularia maritima*, *Suaeda maritima*

**Konstantne vrste:**

**Dominantne vrste:** *Puccinellia distans*, *Salicornia europaea*, *Suaeda maritima*

Klaster 12 obuhvata 67 fitocenoloških snimaka zajednica sa tipičnim sukulentnim halofitskim vrstama koje se razvijaju na ekstremno zaslanjenim staništima tipa solončak. Vrste koje grade ove dve zajednice (*Suaeda maritima* i *Salicornia europaea*) nastanjuju ista staništa. Vegetacija busenastih jednogodišnjih sukulentnih vrsta *Suaeda maritima*, *Salicornia europea*, kao i drugih halofitskih vrsta porodice *Amaranthaceae* je ograničeno rasprostranjena na obodima slanih bara i jezera Banata i Bačke – Slano Kopovo, Rusanda, Okanj bara, Deračka bara, Boka, Perlez, Bočar, Sanad, Senta, Kanjiža, Martonoš, Selevenjske pustare, Gakovo, Stanišić, Bezdan, Sombor, Kovilj (slika 20b). Ove vrste izostaju na slatinama južne Srbije. Zajednica *Suaedetum maritimae* je po svojoj fiziognomiji homogena i najčešće sastavljena od jedne do nekoliko pratećih vrsta (*Puccinellia distans*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*). Ova zajednica se javlja na oba tipa slatina i na sodnim i na hloridnim solončacima. Što se tiče zajednice *Salicornietum prostratae*, ona je vrstama još siromašnija od prethodne. Uglavnom se nalazi na hloridnim solončacima i može deliti stanište sa vrstama *Suaeda maritima* ili *Spergularia salina*, ali ipak gradi homogene monodominantne sastojine. Vrsta *Salicornia europaea* se uvek prva javlja na slatinama, u vreme višeg vodostaja, dok kako se zemljište isušuje, javljaju se *Suaeda maritima*, i na kraju vegetacione sezone *Puccinellia distans*, *Spergularia media* i *Aster pannonicus* ssp. *tripolium*. U zavisnosti od pogleda na ove zajednice, one se mogu protumačiti kao posebne, kao što ih većina autora i definiše (Vicherek, 1973; Borhidi et al., 2012; Dajić Stevanović et al., 2016 i dr.). Prema Boža i Knežević (1988) konstatovana je efemerna zajednica sa dominacijom vrsta *Suaeda maritima* i *Bassia prostrata* na Slanom Kopovu. Ova zajednica je fragmentarno razvijena na površini od nekoliko kvadratnih metara. U našim terenskim istraživanjima ova zajednica nije zabeležena, te su neophodna dodatna istraživanja da se proverí postojanje ove zajednice. Zajednice ovog klastera se klasifikuju u svezu *Salicornion prostratae* (Wendelberger, 1943; Slavnić, 1948; Borhidi et al., 2012; Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 20.** Rasprostranjenje zajednice a) *Acorelletum pannonici* i b) *Suaedetum maritimae* i *Salicornietum prostratae*

Klastere grupe A (1-12) objedinjuju ekološki uslovi staništa koje nastanjuju, pre svega vlažnost kao glavni faktor, gde se vegetacija sveza *Salicornion europeae*, *Meliloto dentati-Bolboschoenion* i *Beckmannion eruciformis* raspoređuju prema gradijentu vlažnosti i saliniteta. Izraziti salinitet i vlažnost su važni faktori koji povezuju klastere 1, 2, 9, 12, dok klastere 3, 7 i 10 povezuje izraita vlažnost i nizak stepen saliniteta, a klastere 4, 5, 6, 7, 8 i 11 povezuje umereniji stepen vlažnosti od prethodnih klastera i umerena zaslanjenost zemljišta, što se može videti na ordinationom dijagramu (slika 31).

**Grupa B** obuhvata klastere (13-26) koji čini nešto heterogeniju grupu pretežno halofitskih trava, koja staništu daju izgled livada i javljaju se na manje ili više zaslanjenoj podlozi tipa solončak ili solonjec. Ova vegetacija se delimično može uvrstiti u svezu *Puccinellion limosae* i *Puccinellion convolutae*. Rasprostranjenje ovog tipa vegetacije je zabeleženo na području čitave Vojvodine (Bačke, Banata, Srema), kao i na jugu Srbije. Staništa na kojima se razvija ova vegetacija su u vidu većih ili manjih depresija (ravnih do blago nagnutih), koje su određeni period godine pod vodom (uglavnom s proleća i jeseni), ređe pod trajnim lokvama. Često se ovakva vegetacija razvija oko površina sa slobodnom vodom, na dnu slanih bara koje sezonski presušuju i oko tokova većih reka (Lakušić et al., 2005).



**Klasteri 13, 14, 15:** Zajednice na umereno zaslanjenim staništima pretežno iz sveze *Puccinellion limosae*

Vegetacija koja se javlja u ovoj grupi klastera (13, 14, 15) se razvija na jače do umereno zaslanjenim livadama, na oba tipa slatinskih zemljišta i solončacima i solonjecu. Iako ovaj klaster uključuje vegetaciju, pre svega, sveze *Puccinellion limosae*, postoji deo snimaka koji pripada svezi *Festucion pseudovinae*. Ono što povezuje vegetaciju ove dve sveze u ovoj grupi klastera je vrsta *Hordeum hystrix*, kao pokazatelj određenog stadijuma degradacije ovih slatina koje su i prema literaturnim podacima pod stalnom ispašom (Parabućski, 1980; Vučković, 1985), i naši autorski snimci i terenska istraživanja potvrđuju ovu činjenicu.

**Dijagnostičke vrste za klaster 13:** *Abutilon theophrasti*, *Achillea pannonica*, *Althaea officinalis*, *Artemisia santonicum*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Atriplex tatarica*, *Camphorosma annua*, *Chamomilla recutita*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Festuca ovina*, *Galium verum*, *Hordeum hystrix*, *Inula britannica*, *Lepidium cartilagineum*, *Lepidium ruderale*, *Luzula campestris*, *Medicago minima*, *Plantago maritima*, *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*, *Solanum nigrum*, *Spergularia salina*

**Konstantne vrste za klaster 13:** *Agrostis stolonifera*, *Festuca pseudovina*, *Plantago schwarzenbergiana*

**Dominantne vrste za klaster 13:** *Camphorosma annua*, *Cynodon dactylon*, *Plantago maritima*, *Puccinellia distans*

Klaster 13 obuhvata halofitsku livadsku vegetaciju koja se razvija na manje ili više zaslanjenom zemljištu sa različitom dominacijom vrsta mozaično raspoređenih unutar livadskog kompleksa u zavisnosti od ekoloških i antropogenih uticaja. U fitocenološkim snimcima koji pripadaju ovom klasteru pretežno dominira vrsta *Puccinellia distans* u različitim kombinacijama sa drugim vrstama. Obzirom da ovaj klaster objedinjuje deo snimaka sa juga Srbije i Panonske nizije, može se videti da veći uticaj u povezivanju snimaka imaju vrste *Hordeum hystrix* i *Cynodon dactylon*, ali i *Camphorosma annua*, *Plantago maritima* i dr. Ove vrste se javljaju uglavnom na degradiranim slatinama, pod ispašom ili intezivnim gaženjem. Lokaliteti na kojima se javljaju sastojine ovog tipa su Žabalj, Kljaićevo, Ruski Krstur, Slano Kopovo, Trešenjevac, Oblačina, Despotovo, Jazovo i dr. potvrđeni su terenskim istraživanjima (slika 21a), kao mesta intezivne ispaše i stočarenja. Obzirom na heterogenost ovog vegetacijskog tipa i jačine ekoloških i antropogenih uticaja,

formiraju se različite sastojine od kojih možemo prepoznati zajednice *Puccinellietum limosae* na preostalim solončacima (koji su vrlo retki na ovom prostoru istočnog Potamišja), na mestima izražene ispaše, gde se na ogoljenim delovima zajednice pojavljuje dominacija vrste *Camphorosma annua*. Takođe, unutar vegetacije sa dominantnom vrstom *Festuca pseudovina* na slanim stepama se javljaju i druge vrste na ogoljenim zemljištima kao što su *Plantago maritima* i *Plantago schwarzerbergiana*. U sastav zajednice *Puccinellietum limosae* bliže obalama slanijih jezera ulaze i vrste svojstvene klasi *Therosalicornietea*. Generalno se može konstatovati da su opisane sastojine zapravo livade sveze *Puccinellion limosae*, gde u zavisnosti od uslova staništa varira floristički sastav, pa se stiče utisak da su posebne zajednice.

**Dijagnostičke vrste za klaster 14:** *Cerastium semidecandrum*, *Festuca pseudovina*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*

**Konstantne vrste za klaster 14:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Camphorosma annua*, *Cynodon dactylon*

**Dominantne vrste za klaster 14:** *Camphorosma annua*, *Cerastium semidecandrum*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*

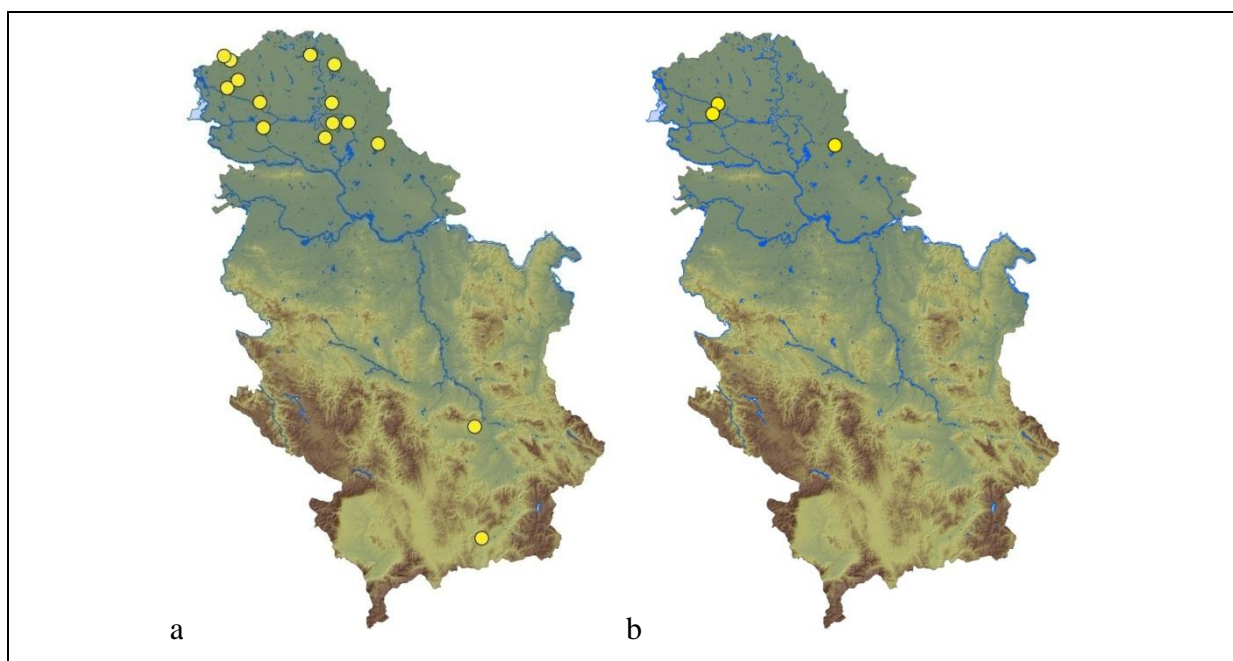
Klaster 14 i 15 obuhvataju vegetaciju slatina koja se razvija na zemljištu težeg mehaničkog sastava, tipa solončak (Parabućki, 1980). Vegetaciju sa dominacijom vrsta *Plantago schwarzenbergiana* i *Festuca pseudovina* je konstatovao Parabućki (1980) na prostoru Ruskog Krstura i Kule i nešto manje u istočnom Potamišju potvrdio Vučković (1985) što je prikazano na slici 21b. U okviru ovog klastera se javlja i zajednica sa vrstama *Camphorosma annua* i *Plantago schwarzerbergiana* koja bi prema florističkom sastavu više odgovarala varijanti zajednice *Puccinellietum limosae* sa vrstom *Plantago schwarzerbergiana* opisane od strane Vučković (1983). Obzirom na značajno prisustvo vrste *Puccinellia distans* koja inače nastanjuje ovakva staništa, može se objasniti povezanost ovih klastera sa ostalim klasterima sveze *Puccinellion limosae*. Prema tipu zemljišta na kome nalazimo ovu zajednicu možemo reći da je sodni solončak krupnije mehaničke strukture i predstavlja krajnju ekološku granicu razvoja ove zajednice obzirom da zajednice iz sveze *Festucion pseudovinae* uglavnom uspevaju na solonjecima (Parabućki, 1980). Prema vrstama u ovom klasteru bliži smo mišljenju da je ovo jedna od varijanti zajednice *Puccinellietum limosae*.

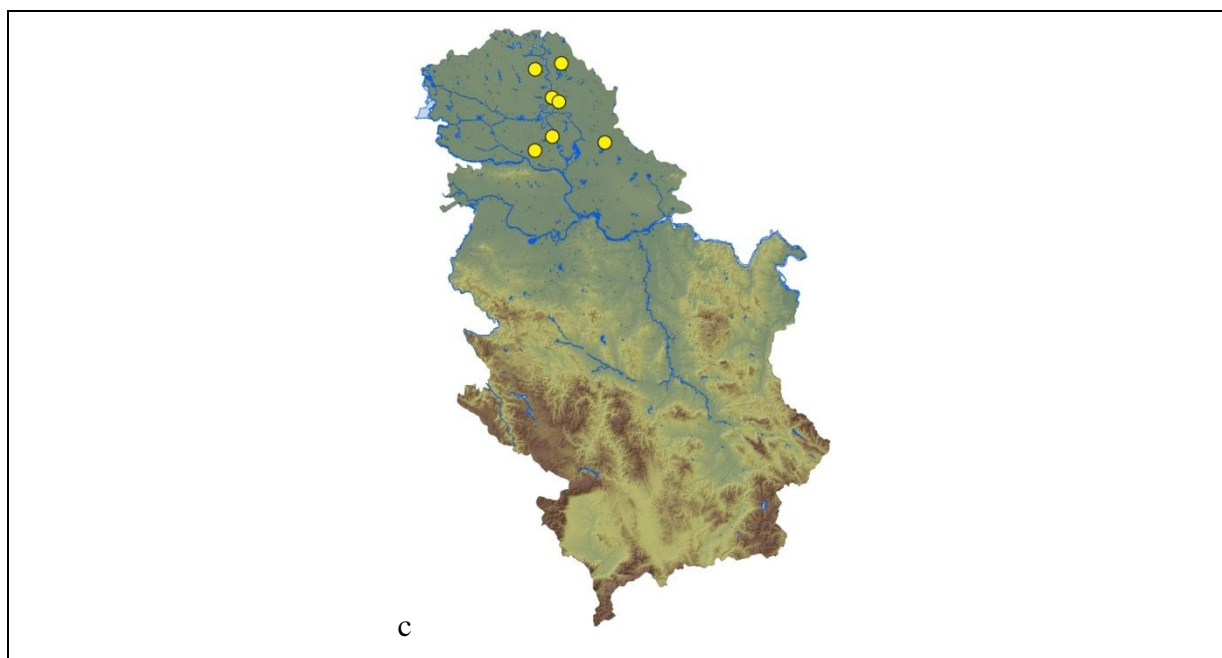
**Dijagnostičke vrste za klaster 15:** *Achillea collina*, *Achillea pannonica*, *Allium vineale*, *Cynodon dactylon*, *Elymus repens*, *Festuca ovina*, *Festuca pratensis*, *Festuca rupicola*, *Gypsophila muralis*, *Hordeum hystrix*, *Inula britannica*, *Mentha pulegium*, *Polygonum aviculare*, *Scorzonera cana*

**Konstantne vrste za klaster 15:** *Artemisia santonicum*, *Bromus hordeaceus*, *Chamomilla recutita*, *Festuca pseudovina*, *Limonium gmelinii*, *Lotus tenuis*, *Plantago lanceolata*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste za klaster 15:** *Achillea collina*, *Alopecurus pratensis*, *Bromus hordeaceus*, *Festuca ovina*, *Festuca pseudovina*, *Hordeum hystrix*, *Puccinellia distans*

Klaster 15 uključuje fitocenološke snimke vegetacije iz sveze *Festucion pseudovinae* koji se razvijaju na slanim stepama koje su pod intezivnim uticajem antropogenog faktora, pre svega ispašom. U okviru ovog klastera se mogu prepoznati zajednice *Artemisio-Festucetum pseudovinae* i *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, ali sa značajnim učešćem vrsta *Cynodon dactylon* i *Hordeum hystrix* u snimcima što ovaj klaster izdvaja od klasičnih zajednica ove sveze (videti klaster 31-35). Lokaliteti na kojima se javljaju ove sastojine su Novi Bečej - Matej, Jazovo, Žabalj, Gornji Breg, potez Kumane, deo Slanog Kopova i male Rusande. Svi pomenuti lokaliteti su zabeleženi kao pašnjaci i lokaliteti sa jako lošim mehaničkim sastavom zemljišta, pod intezivnom ispašom i gaženjem.





**Slika 21.** Rasprostranjenje zajednica u okviru sveze a) *Puccinellion limosae* (*Puccinellietum limosae*) b) vegetacija sa dominacijom vrsta *Festuca pseudovina* i *Plantago schwarzenbergiana*, c) *Artemisio-Festucetum pseudovinae* i *Achilleo-Festucetum pseudovinae*

**Klasteri 16 i 17:** Zajednica *Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis*

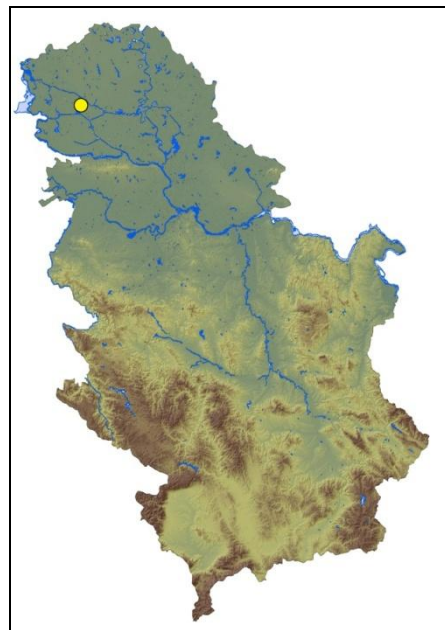
**Dijagnostičke vrste za klaster 16:** *Carex distans*, *Festuca pseudovina*, *Hordeum hystrix*, *Juncus gerardii*, *Lotus tenuis*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Poa angustifolia*, *Ranunculus sardous*, *Scorzonera cana*, *Taraxacum bessarabicum*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium pratense*, *Veronica acinifolia*

**Konstatntne vrste za klaster 16:** *Agrostis stolonifera*, *Bromus hordeaceus*, *Cynodon dactylon*

**Dominantne vrste za klaster 16:** *Agrostis stolonifera*, *Festuca pseudovina*, *Hordeum hystrix*, *Juncus gerardii*, *Taraxacum bessarabicum*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium repens*

Klasteri 16 i 17 obuhvataju fitocenološke snimke vegetacije koja se razvija na nešto manje vlažnim staništima od prethodnog klastera, što se vidi prema vrstama koje čine ovaj klaster. Zajednica koja se može identifikovati u okviru klastera 16 i 17 je *Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis*. Razlog zbog čega se ova asocijacija javlja u dva klastera je heterogenost snimaka, pa se razdvaja u više klastera. A drugi razlog je ekologija staništa i florističke

razlike. Ova zajednica je rasprostranjena na području Bačke i Banata, ali njeno prisustvo je najbolje opisano na lokalitetima u okolini Kruščića i Ruskog Krstura (slika 22). Vegetacija ovog klastera obuhvata travolike ritske formacije sa vrstom *Carex distans* koje se razvijaju na umereno zaslanjenim zemljištima, koja su sezonski izložena poplavama. U ovaj vegetacijski sklop pored ostalih svojstvenih vrsta ulazi i *Festuca pseudovina*, što je mogući razlog za pojavljivanje nekoliko snimaka sveze *Festucion pseudovinae* u ovom klasteru. Za razliku od zajednice *Agrostio-Caricetum distantis* koja se koja se javlja na alkalnijim zemljištima, zajednica *Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis* je više vezana za slane livade na solončaku (Borhidi et al., 2012) iako su ove dve zajednice su vrlo slične. Upravo zbog prisustva vrste *Agrostis stolonifera*, ova zajednica se često pogrešno identifikuje sa zajednicom *Agrostio-Caricetum distantis*. Takođe, zajednica *Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis* je često u kontaktu sa zajednicama *Scorzonero-Juncetum gerardii* i *Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae* koje se razvijaju na izrazito slanom zemljištu, što potvrđuje prisustvo vrsta svojstvenih ovim zajednicama. Za područje Vojvodine ovu zajednicu je konstatovao Slavnić (1948), koji navodi da se javlja u uzanom pojasu oko vode, gde je podloga uvek barskog karaktera i težeg mehaničkog sastava. Ova zajednica je u sintaksonomskim pregledima uvek uvrštena u svezu *Juncion gerardi* (Wendelberger, 1943; Slavnić, 1948; Borhidi et al., 2012).



**Slika 22.** Rasprostranjenje zajednice *Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis*

**Klasteri 18-20:** Zajednice na sodnim solončacima pod ispašom sa dominacijom vrste *Hordeum hystrix*

Klasteri 18, 19 i 20 su grupisani na osnovu prisustva vrste *Hordeum hystrix*. Ova grupa objedinjuje fitocenološke snimke i sa juga i severa pretežno iz sveze *Puccinellion limosae* i slatina sa juga Srbije sveze *Puccinellion convolutae*. Zajednice obe sveze se javljaju na sodnim solončacima pod ispašom ili drugim antropogenim uticajima.

**Dijagnostičke vrste za klaster 18:** *Agrostis stolonifera*, *Bromus arvensis*, *Bupleurum tenuissimum*, *Cichorium intybus*, *Crepis setosa*, *Cynodon dactylon*, *Cynosurus cristatus*, *Hordeum hystrix*, *Inula britannica*, *Juncus compressus*, *Lactuca saligna*, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Mentha pulegium*, *Oenanthe silaifolia*, *Poa trivialis*, *Puccinellia convolu*, *Rumex pulcher*, *Trifolium arvense*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium resupinatum*, *Vulpia myuros*, *Xeranthemum annuum*

**Konstantne vrste za klaster 18:** *Bromus hordeaceus*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum aviculare*, *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste za klaster 18:** *Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon*, *Hordeum hystrix*

Klaster 18 obuhvata fitocenološke snimke sa područja južne Srbije i istočnog Potamišja. U ovim snimcima se zapaža značajno prisustvo vrste *Hordeum hystrix* koja se javlja u okviru zajednica sveze *Puccinellion limosae* i *Puccinellion convolutae*. I na severu i na jugu ova vegetacija se razvija na umereno zaslanjenim livadama, koje su pod uticajem antropogenog faktora, pre svega ispaše (slika 23a). Zemljišta na kojima srećemo ove zajednice su sodni soločaci do ređe solonjeci (Dajić Stevanović et al., 2010; Vučković, 1985). Na slatinama juga Srbije zajednica *Puccinellietum convolutae*, kao i zajednica *Puccinellietum limosae*, se javlja u okviru većih površina koje presecaju sastojine sa *Hordeum hystrix* ili na utrinama, blago nitrifikovanim kao deo livadsko-pašnjačke vegetacije (Randelović i Zlatković, 2005). Zajednice na jugu Srbije sa dominacijom vrsta *Puccinellia distans* i *Hordeum hystrix* konstatovali su Randelović i Zlatković (2005) na blagim uzvišenjima zaslanjenih livada-pašnjaka i svrstali su u zajednicu *Hordeetum hystricis*, svezu *Puccinellion limosae*, što potvrđuje i naša klaster analiza. Ovaj klaster obuhvata pored istorijskih snimaka i autorske snimke ovog tipa vegetacije, koji potvrđuju opisane sastojine na prostoru slatina centralne i južne Srbije (Lalinačka slatina, Oblačina i Bresničić). Zajednicu *Hordeetum hystricis* je

većina autora uvrstila u svezu *Puccinellion limosae* (Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012; Randelović i Zlatković, 2005) dok Eliáš et al. (2013) ovu zajednicu svrstavaju u svezu *Festucion pseudovinae*. Prema našim analizama ova zajednica je pre deo sveze *Puccinellion limosae*.

**Dijagnostičke vrste za klaster 19:** *Chamomilla recutita*, *Juncus compressus*, *Puccinellia convoluta*

**Konstantne vrste za klaster 19:** *Cynodon dactylon*, *Hordeum hystrix*, *Polygonum aviculare*

**Dominantne vrste za klaster 19:** *Puccinellia convoluta*

Karakteristična zajednica za jug Srbije je *Puccinellietum convolutae*, koja se izdvaja u klasteru 19 i razvija se na lokalitetu oko Aleksandrovačkog jezera (slika 23b), i za razliku od drugih slatina nalazi se pod uticajem egejsko-submediteranske-subkontinentalne klime. Zajednice Makedonsko-severno Egejske reliktno sveze *Puccinellion convolutae* zauzimaju prostore zaravnjenih depresija gde je najveći stepen saliniteta. Obzirom da je svezu *Puccinellion convolutae* opisao Micevski (1965) za područje Makedonije u ranijim sistemima klasifikacije se ne pojavljuje. Prema novijim klasifikacijama ovu zajednicu su uvrstili Eliáš et al. (2013) i Dajić Stevanović et al. (2016) u svezu *Puccinellion convolutae*.

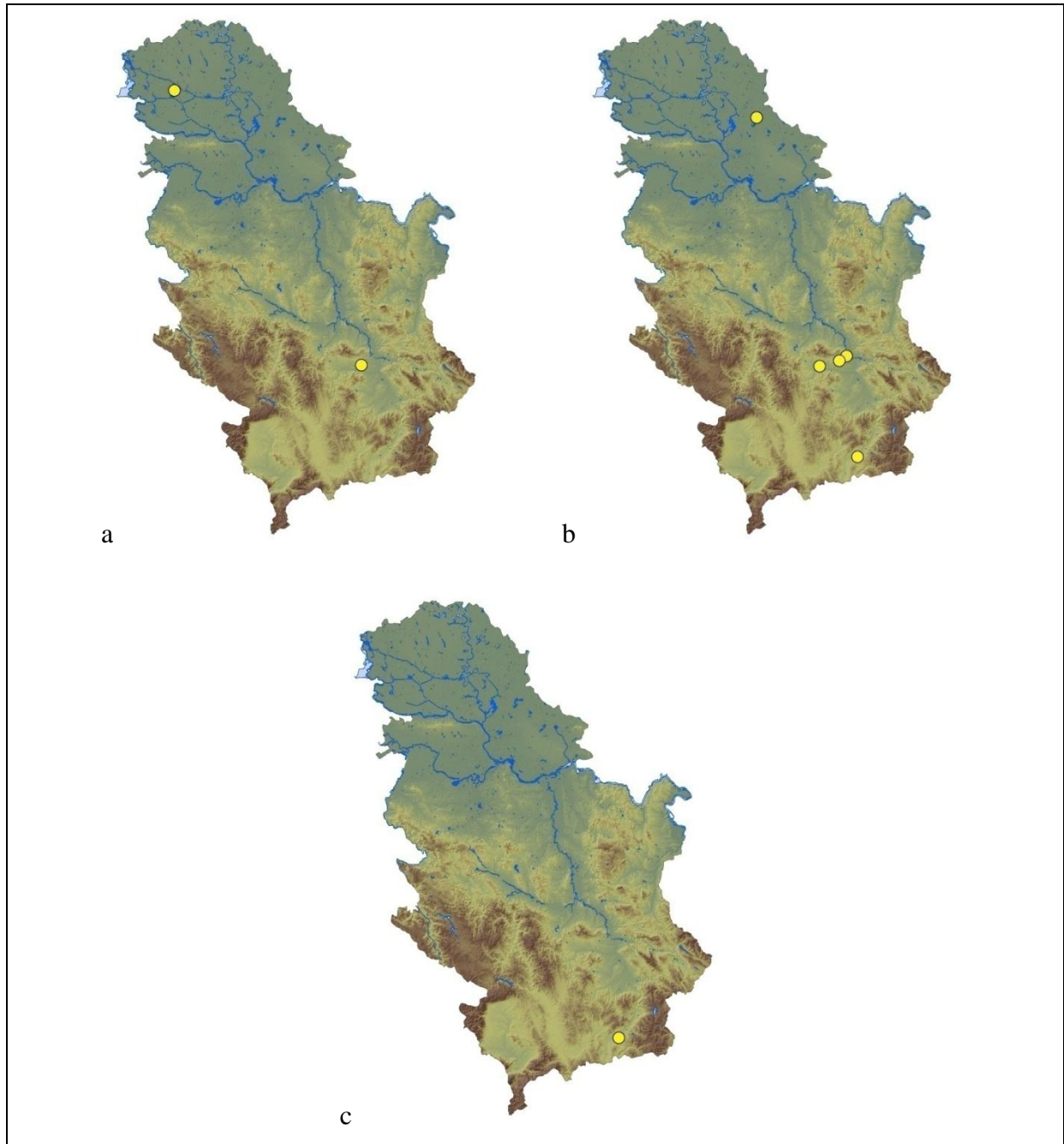
**Dijagnostičke vrste klastera 20:** *Allium guttatum*, *Chamomilla recutita*, *Cynodon dactylon*, *Dianthus corymbosus*, *Geranium dissectum*, *Gypsophila muralis*, *Lepidium perfoliatum*, *Linum bienne*, *Plantago coronopus*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum aviculare*, *Puccinellia convoluta*, *Scleranthus annuus*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium resupinatum*, *Vulpia myuros*

**Konstantne vrste klastera 20:** *Bromus hordeaceus*, *Bupleurum tenuissimum*, *Hordeum hystrix*, *Myosurus minimus*, *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste klastera 20:** *Chamomilla recutita*, *Cynodon dactylon*, *Gypsophila muralis*, *Lepidium perfoliatum*, *Plantago coronopus*, *Polygonum aviculare*, *Scorzonera cana*, *Sedum caespitosum*, *Trifolium nigrescens*

Klaster 20 obuhvata fitocenološke snimke u kojima značajno učešće ima vrsta *Plantago coronopus*. Sastojine koje gradi ova vrsta se javljaju na obodnim delovima depresija, na ekstremno suvim mestima gde je i dalje visoka koncentracija soli. Pojava vrste *Plantago coronopus* se vezuje za Aleksandrovačku slatinu (slika 23c). Ova vegetacija bi trebala da

predstavlja vikarijantnu vrstu zajednice *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonici* koja se javlja u Vojvodini, ali u snimcima koje smo analizirali nedostaje vrsta *Pholiurus pannonicus*. Prema Randelović i Zlatković (2005) razvija se zajednica *Pholiuro-Plantaginetum coronopi* (nom. inval.) u okviru sveze *Puccinellion convolutae*. Obzirom da u analiziranim snimcima nedostaje vrsta *Pholiurus pannonicus*, kao i da nije zabeležena na terenskim istraživanjima, ova vegetacija zahteva dodatna istraživanja.





**Slika 23.** Rasprostranjenje zajednica sveza *Puccinellion limosae* i *Puccinellion convolutae*  
a) *Hordeetum hystrix*, b) *Puccinellietum convolutae*, c) Zajednica sa *Plantago coronopus*

Dakle, grupa klastera 18, 19, 20 obuhvata vegetaciju pretežno slatina centralne i južne Srbije na sodno karbonatnim solončacima koji su pod uticam antropogenih aktivnosti (ispaše, gaženja, zagađenja). Ove klastere povezuju vrste *Hordeum hystrix*, *Cynodon dactylon*, *Polygonum aviculare* i dr.

**Klasteri 21-23:** Zajednice slatina centralne i južne Srbije koje povezuje vrsta *Camphorosma monspeliaca*

Klasteri 21, 22 i 23 obuhvataju mozaik-kompleks različitih varijanti vegetacije sa vrstom *Camphorosma monspeliaca* koja povezuje ove klastere. Zajednice koje pripadaju ovim klasterima su nove za područje Srbije i opisno su predstavljene i zahtevaju dodatna istraživanja.

**Dijagnostičke vrste za klaster 21:** *Achillea crithmifolia*, *Achillea nobilis*, *Bromus commutatus*, *Camphorosma monspeliaca*, *Carthamus lanatus*, *Cynodon dactylon*, *Elymus repens*, *Festuca valesiaca*, *Lactuca serriola*, *Lactuca viminea*, *Lotus corniculatus*, *Melilotus officinalis*, *Sanguisorba minor*, *Scleranthus polycarpus*, *Sonchus oleraceus*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Thlaspi alliaceum*, *Thlaspi arvense*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium patens*

**Konstantne vrste za klaster 21:** *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste za klaster 21:** *Bromus commutatus*, *Camphorosma monspeliaca*, *Cynodon dactylon*, *Elymus repens*, *Festuca valesiaca*, *Juncus gerardii*, *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*

U klasteru 21 se javlja vegetacija južnih slatina koja se razvija na obodnim i slabo zaslanjenim delovima livada sa dominacijom vrste *Bromus commutatus*. Ove sastojine se javljaju na nešto izdignutijim terenima, najmanje zaslanjenim i suvim, na prelazu ka livadama. Ova vegetacija se raziva na području Aleksandrovačke slatine, Bresničić, Lalinac i Oblačinska slatina (slika 24a). U sastav zajednice koju gradi *Bromus commutatus* ulazi i vrsta *Camphorosma monspeliaca*. Prema Randelović i Zlatković (2005) u sintaksonomskom pregledu postoji zajednica *Bromo-Alopecuretum*, koju grade vrste *Bromus commutatus* i

*Alopecurus utriculatus*, opisana od strane Micevskog (1957) u Makedoniji i koja je uvrštena u klasu *Molinio-Arrhenatheretea*, svezu *Trifolion resupinati*, ali u našim analiziranim snimcima se ne javlja vrsta *Alopecurus utriculatus*, koja gradi pomenutu zajednicu. Obzirom da u našim snimcima ima mnogo više tipičnih halofitskih vrsta (*Puccinellia distans*, *Limonium gmelini*, *Camphorosma monspeliaca*, *Scorzonera cana*), nego što je to uobičajeno za zajednice sveze *Trifolion resupinati*, ovaj klaster je bliži svezi *Puccinellion limosae*.

**Dijagnostičke vrste za klaster 22:** *Agropyron cristatum*, *Allium guttatum*, *Alopecurus pratensis*, *Atriplex patula*, *Atriplex prostrata*, *Bromus commutatus*, *Camphorosma monspeliaca*, *Cephalaria transsylvanica*, *Cerastium brachypetalum*, *Chamomilla recutita*, *Consolida regalis*, *Crepis paludosa*, *Crepis pulchra*, *Geranium dissectum*, *Juncus compressus*, *Lactuca serriola*, *Lepidium perfoliatum*, *Limonium gmelinii*, *Lotus angustissimus*, *Myosotis arvensis*, *helminthotheca echioides*, *Setaria viridis*, *Tragopogon pratensis*, *Trifolium echinatum*, *Trifolium hirtum*, *Trifolium lappaceum*, *Vicia pannonica s.lat.*, *Vicia sativa*, *Xeranthemum annuum*

**Konstantne vrste za klaster 22:** *Bromus hordeaceus*, *Cynodon dactylon*, *Hordeum hystrix*, *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste za klaster 22:** *Allium guttatum*, *Bromus commutatus*, *Bromus hordeaceus*, *Juncus compressus*, *Limonium gmelinii*, *Puccinellia distans*, *Xeranthemum annuum*

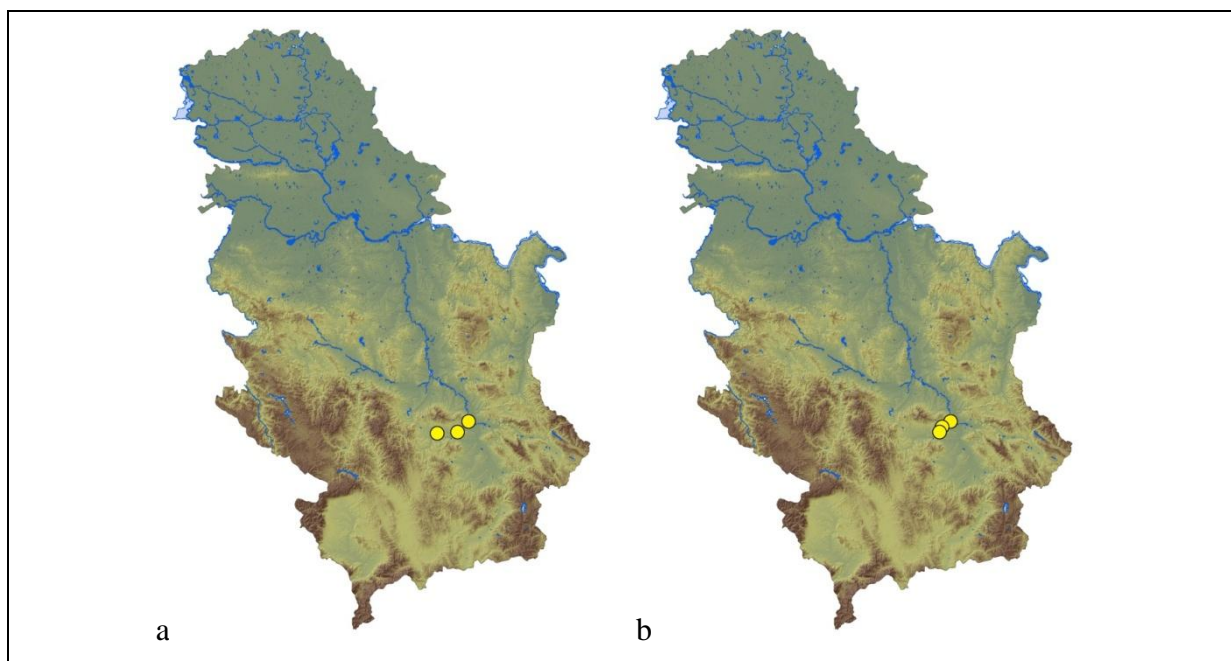
Klaster 22 obuhvata niz zajednica u kojima se dominantno javlja *Puccinellia distans* u kombinaciji sa drugim vrstama, kao što je pre svega *Limonium gmelinii*, ali i drugim vrstama *Allium guttatum*, *Bromus commutatus*, *Camphorosma monspeliaca*. Ove sastojine se javljaju u širokom pojasu zaravnjenih površina depresija gde je najviša koncentracija soli. Ova vegetacija se javlja na jugu Srbije, na području Lalinačke slatine, Bresničića i Lepaje (slika 24b). Zajednicu koju grade vrste *Puccinellia distans* i *Limonium gmelini* su konstatovali Randelović i Zlatković (2005) i uvrstili u svezu *Puccinellion limosae*. Prema našim istraživanjima ova vegetacija više pripada zajednici *Puccinellietum limosae* sa mozaično raspoređenim pečatima *Limonium gmelinii*.

**Dijagnostičke vrste za klaster 23:** *Allium guttatum*, *Camphorosma monspeliaca*, *Crepis pulchra*, *Lepidium perfoliatum*, *Limonium gmelinii*, *Petrorhagia prolifera*, *Portulaca oleracea*, *Scilla autumnalis*

**Konstantne vrste za klaster 23:** *Bromus hordeaceus*, *Cerastium dubium*, *Hordeum hystrix*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste za klaster 23:** *Camphorosma monspeliaca*, *Lepidium perfoliatum*

U klasteru 23 su fitocenološki snimci u kojima dominira vrsta *Camphorosma monspeliaca*. Ova vrsta gradi zajednicu *Camphorosmetum monspeliacae*, na ekstremno suvom džombastom terenu gde je izražajno veća koncentracija soli. Prepoznatljive su jastučaste forme ove zajednice, skoro monodominantne, ili sa veoma malim brojem vrsta. Zajednica *Camphorosmetum monspeliacae* je vezana sa područje Južne Srbije, pre svega Lalinačku slatinu gde je najbolje razvijena, ali se prema našim terenskim istraživanjima javlja i na Oblačinskoj slatini. Ova zajednica je poznata i u drugim zemljama, a prvi put je zabeležena u Srbiji od strane Randelović i Zlatković (2005) i uvrštena u klasu *Therosalicornietea*, svezu *Salicornion prostratae*. Zajednica *Camphorosmetum monspeliacae* je uvrštena u svezu *Puccinellion limosae* (Sanda et al., 2008), dok je prema Eliáš et al. (2013) i Dajić Stevanović et al. (2016) deo sveze *Puccinellion convolutae*. Prema Tzonev (2008) za područje Bugarske je konstatovana zajednica *Bupleuro tenuissimi-Camphorosmetum monspeliacae*. Ova zajednica je prema Dajić Stevanović et al. (2016) deo sveze *Puccinellion convolutae*, ali prema našim istraživanjima nije zabeležena na prostoru slatina južne Srbije iako se ove vrste koje grade ovu zajednicu pominju u studiji zaštite prema Randelović i Zlatković (2005). Prema našim analizama ova zajednica je deo sveze *Puccinellion limosae* obzirom da na lokalitetima na kojima se javlja nije zabeležena vrsta *Puccinellia convoluta*, već *Puccinellia distans*.



**Slika 24.** Rasprostranjenje zajednica sa vrstom *Camphorosma monspeliaca* a) vegetacija sa dominacijom *Bromus commutatus* i *Camphorosma monspeliaca*, b) vegetacija sa dominacijom *Puccinellia distans* i *Limonium gmelini*, i zajednica *Camphorosmetum monspeliacae*

**Klaster 24:** Zajednica *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum*

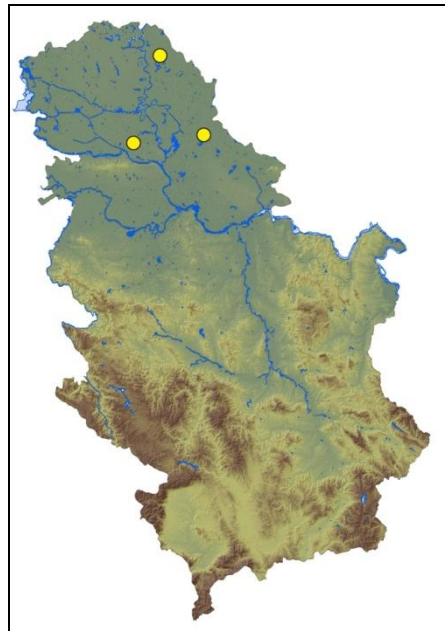
**Dijagnostičke vrste:** *Lythrum hyssopifolia*, *Myosurus minimus*, *Pholiurus pannonicus*, *Plantago tenuiflora*, *Polygonum aviculare*, *Pulicaria vulgaris*

**Konstantne vrste:** *Limonium gmelinii*, *Puccinellia distans*, *Rorippa kernerii*

**Dominantne vrste:** *Pholiurus pannonicus*, *Plantago tenuiflora*

Klaster 24 obuhvata zajednicu *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum* koja se javlja u malim udubljenima ili brazdama nakon oticanja vode, na zemljištima umereno do jače zaslanjenim. Obično se ova zajednica sreće na zaslanjenim pašnjacima gde brazdasta udubljenja presecaju komplekse različitih zajednica tipa *Festucetum pseudovinae* ili *Puccinellietum limosae*. Generalno, samu zajednicu gradi mali broj vrsta, uglavnom dve karakteristične *Pholiurus pannonicus* i *Plantago tenuiflora*. Zajednica je rasprostranjena na području Banata, ali se ređe sreće i u Bačkoj (slika 25). Za pojavu ove zajednice su mnogo važniji mikro ekološki uslovi staništa obzirom na šire rasprostranjenje. Prvobitno je ovu zajednicu Slavnić (1941) svrstao u svezu *Puccinellion limosae*, što kasnije potvrđuju i

Wendelberger (1943) i Kojić et al. (1998). Prema novijim klasifikacijama mišljenja su ujednačena i ova zajednica pripada svezi *Puccinellion limosae* (Borhidi et al., 2012; Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 25.** Rasprostranjenje zajednice *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum*

**Klasteri 25 i 26:** Zajednice tipa *Camphorosmetum annuae*

Ova grupa klastera 25 i 26 objedinjuje fitocenološke snimke u kojima dominira vrsta *Camphorosma annua*. Ova vrsta gradi dva tipa zajednica, na solonjecu i solončaku, što se jasno diferencira na osnovu florističkog sastava. U klasterima 25 i 26 se javlja zajednica *Camphorosmetum annuae* koja se razvija na različitim podlogama i sa različitim načinima pojavljivanja u okviru sveze *Puccinellion limosae*, kako je opisao i Slavnić (1953).

**Dijagnostičke vrste za klaster 25:** *Camphorosma annua*, *Chamomilla recutita*, *Plantago tenuiflora*, *Poa bulbosa*, *Sedum caespitosum*

**Konstantne vrste za klaster 25:** *Bromus hordeaceus*, *Festuca pseudovina*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste za klaster 25:** *Camphorosma annua*, *Chamomilla recutita*, *Plantago tenuiflora*, *Poa bulbosa*, *Sedum caespitosum*

Klaster 25 obuhvata fitocenološke snimke u kojima dominira vrsta *Camphorosma annua* i to na području istočnog Potamišja i okoline Novog Sada (Budisava). Zajednica *Camphorosmetum annuae* se javlja pretežno na solončacima, ili erodiranim solonjecima lošijeg mehaničkog sastava, ali svakako na više isušanim staništima. Za pojavu ove vrste je karakteristično da se može javiti u više asocijacijskih kompleksa, što znači da može biti deo asocijacije *Puccinellietum limosae* na solončaju ili deo zajednica sa *Festuca pseudovina* na solonjecu. Zajednica *Camphorosmetum annuae* koja se razvija na solončacima, obično čini deo koncentrično raspoređene vegetacije od vode ka obali, i predstavlja uglavnom treći krug vegetacije, iza tipičnih sukulentnih halofita i halofita sveze *Cypero-Spergularion salinae*. Drugi način pojavljivanja ove zajednice se vezuje za livade tipa solonjec (Eliáš et al., 2008), na ogoljenim pečatima, nakon ispaše. Obično se na ovakvim mestima ova zajednica javlja kao pionirska vrsta mozaično raspoređena u okviru drugih zajednica (Slavnić, 1953). Rasprostranjenje zajednice *Camphorosmetum annuae* koja pripada ovom klasteru je na području istočnog Potamišja (slika 26a), na livadama tipa solonjec koje su prema Vučković (1986) prošarane ostacima solončaka na kojima se razvija ova zajednica, obzirom na čiste sastojine kakve se inače razvijaju na solončacima.

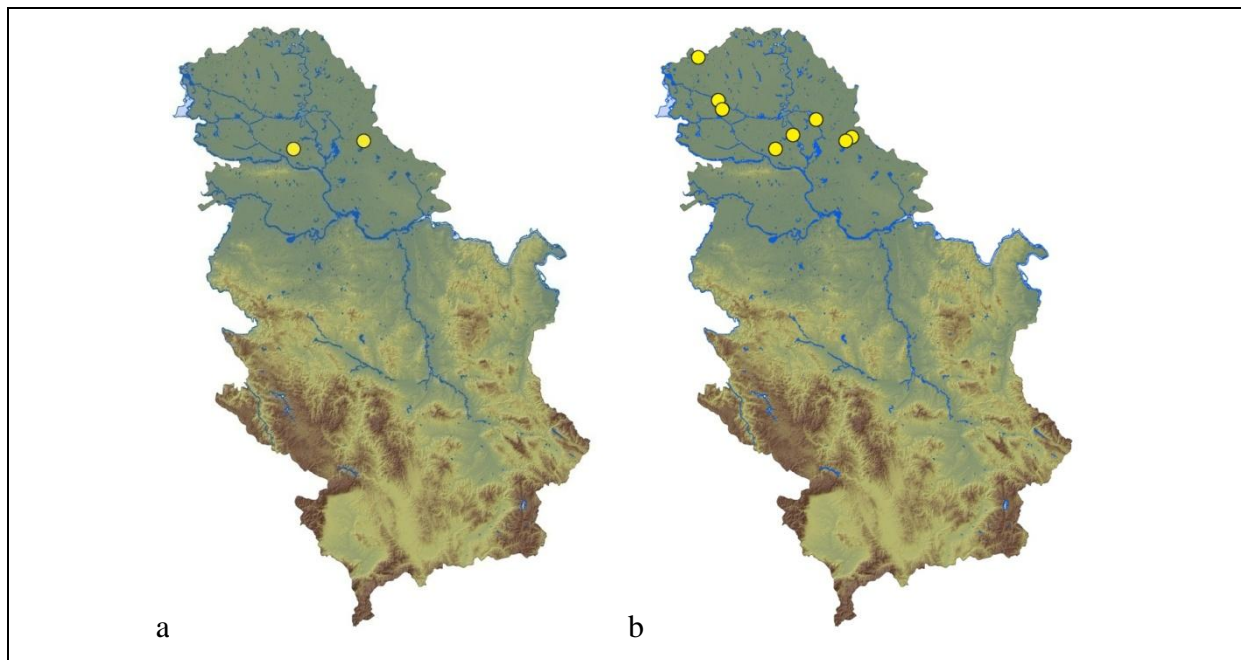
**Dijagnostičke vrste za klaster 26:** *Camphorosma annua*, *Plantago maritima*, *Puccinellia distans*

**Konstantne vrste za klaster 26:** *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste za klaster 26:** *Camphorosma annua*, *Puccinellia distans*

Klaster 26 obuhvata zajednicu *Camphorosmetum annuae* koja se pretežno razvija na slatinama tipa solončak do solončakasti solonjec koji se više vezuje za stepolike livade. U ovom klasteru za razliku od prethodnog gde je sastojina sa *Camphorosma annua* bila razvijena na malo vlažnijem staništu, ova se razvija na suvljim uslovima sa značajnim učešćem vrste *Puccinellia distans*. Rasprostranjenje ovih sastojina u okviru ovog klastera je područje Deračke bare u Istočnom Potamišju, Ruski Krstur (slika 26b) i okolina Sombora. Na području Ruskog Krstura se izdvajaju zajednice *Camphorosmetum annuae* u kombinaciji sa *Plantago schwarzenbergiana*. Uslovi u kojima se pojavljuju ove sastojine su dosta povoljniji u odnosu na prethodni klaster i razvijaju se na erodiranim mestima u vidu malih oaza okružene livadasto stepskom vegetacijom *Achilleo-Festucetum pseudovinae*. Detaljan opis ove zajednice je dala Kujundžić (1979) po kojoj se ovaj lokalitet razlikuje od ostalih na

kojima se javlja ta zajednica upravo zbog razvijenijeg A-horizonta zemljišta čime je poboljšán vodni režim staništa, za razliku od erodiranih pečata sa zemljištem težeg mehaničkog sastava (Slavnić, 1953). Mesto zajednice *Camphorosmetum annuae* u sintaksonomskom pregledu starijih radova (Wendelberger, 1943; Slavnić, 1948) je u okviru sveze *Puccinellion limosae*, što su kasnije potvrdili i autori novijih klasifikacija (Sanda et al., 2008; Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016), dok je prema Borhidi et al. (2012) uvrštena u svezu *Salicornion prostratae*.



**Slika 26.** Rasprostranjenje zajednice *Camphorosmetum annuae* ( a) klaster 25, b) klaster 26)

**Grupa C** obuhvata klaster 27, sveze *Puccinellion limosae*, u okviru kojeg možemo razlikovati više karakterističnih zajednica za ovu svezu, kojima je svojstvena slatinska trava *Puccinellia distans*. Zajednice koje se javljaju u okviru sveze *Puccinellion limosae* su vezane i za solončake i solonjece, kao i prelazne degradirane solončakaste solonjece. Zajednice su rasprostranjene na širem području Vojvodine (Banata, Bačke, Srema) u vidu većih travnih kompleksa.

**Klaster 27:** Zajednice sa dominacijom vrste *Puccinellia distans*

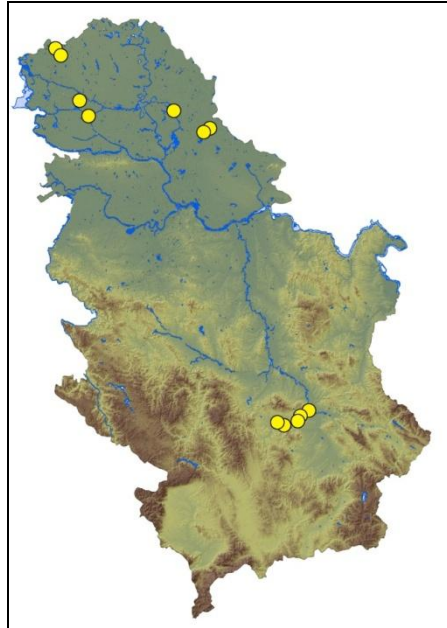
**Dijagnostičke vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Lepidium cartilagineum*, *Puccinellia distans*

**Konstantne vrste:** *Camphorosma annua*, *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Puccinellia distans*

Klaster 27 obuhvata 155 fitocenoloških snimaka vegetacije u kojoj dominira vrsta *Puccinellia distans*, koja gradi različite asocijacijske komplekse sa drugim vrstama. Ove zajednice se pojavljuju na suvljim delovima zaslanjenih livada. Većina zajednica sa vrstom *Puccinellia distans* se razvijaju na umereno do visoko zaslanjenim zemljištima, tipa solončak i solonjec. Ovaj klaster obuhvata više zajednica (subasocijacija) koje su rasprostranjenje kako na severu, tako i na jugu Srbije (slika 27). Na severu, ove zajednice se javljaju na području zapadne Bačke, okoline Sombora (naselje Svetozar Miletić, Stanišić), okoline Krušćića, istočno Potamišje, Melenci, Slano Kopovo i dr. Na jugu Srbije slatine na kojima su zabeležene zajednice sa *Puccinellia distans* su Bresničić, Oblačina, Suva česma i Lepaja. Zajednica *Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae* je zabeležena od strane Knežević et al. (2000) na prostoru između Čonoplje i Svetozar Miletić naselja. Ovu zajednicu karakterišu specifični ekološki i floristički uslovi. Uglavnom se razvija na nižim nivoima znatno zaslanjenih zemljišta. Zbog uslova staništa vrste koje čine ovu zajednicu imaju nešto kseromorfniiji izgled, nisu preterano izložene ispaši ili košenju. Zajednica *Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae* ima dve subasocijacije, prva u kojoj se javlja *Camphorosma annua*, i koju razlikuje od opisane zajednice nešto nepovoljniji sastav zemljišta, često kao posledica veće ispaše nego u prethodnoj zajednici (Parabučki, 1980). Druga subasocijacija ove zajednice je sa dominacijom vrste *Aster tripolium* ssp. *pannonicum* koja je najduži deo vremena je pod vodom jer se razvija u najnižim delovima staništa zajednice. Druga asocijacija koja se javlja u ovom klasteru je *Puccinellietum limosae* sa *Plantago schwarzenbergiana*. Pojava ove asocijacije se vezuje za područje istočnog Potamišja na livadama stepskog karaktera (Vučković, 1982b). Veliki deo snimaka ovog klastera pripada monodominantnom tipu zajednice *Puccinellietum limosae*. To su uglavnom jednolične livade, velikih površina koje se razvijaju na najnižim delovima ravnih depresija. Prema sintaksonomskoj karakterizaciji zajednica *Puccinellietum limosae* jasno pripada svezi *Puccinellion limosae*, redu *Festuco-Puccinellietalia* i klasi *Festuco-Puccinellietea* (Kojić et al., 1998; Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016). Prema našim istraživanjima zajednica *Puccinellietum limosae* je dobro definisana, kao i zajednica *Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae*, dok su ostale varijante bazirane na malim promenama ekoloških uslova staništa što uslovljava sporadičnu dominaciju određenih vrsta i ne mogu se smatrati zasebnim zajednicama.





**Slika 27.** Rasprostranjenje zajednice *Puccinellietum limosae* i *Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae*

**Grupa D** obuhvata vegetaciju panonskih vlažnih slabo zaslanjenih livada iz sveze *Beckmannion eruciformis*. Vlažnost se zadržava gotovo čitave godine, a karakteristika zajednica sa vrstom *Beckmannia eruciformis* su džombe koje formira i koje daju specifičan izgled terenu. Zajednice ove sveze su široko rasprostranjene na području Vojvodine, ali i u centralnoj i južnoj Srbiji, gde je vlažnost jedan od osnovnih faktora koji uslovljava njihovu distribuciju. Za razliku od klastera 5-8 koji takođe ulaze u svezu *Beckmannion eruciformis*, ova grupa klastera se pretežno vezuje za alkalne slane livade umerenog do visokog stepena vlažnosti.

**Klasteri 28 i 29:** Zajednice sveze *Beckmannion eruciformis* na solonjecu

**Dijagnostičke vrste za klaster 28:** *Agrostis stolonifera*, *Alisma plantago-aquatica*, *Beckmannia eruciformis*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans*, *Lythrum salicaria*, *Myosotis laxa*, *Oenanthe silaifolia*, *Ranunculus lateriflorus*, *Rorippa kernerii*, *Rumex crispus*, *Typha latifolia*

**Konstantne vrste za klaster 28:**

**Dominantne vrste za klaster 28:** *Agrostis stolonifera*, *Bolboschoenus maritimus*

Klaster 28 obuhvata snimke u kojima dominira vrsta *Agrostis stolonifera*, na blago zaslanjenim i umereno vlažnim slatinama. Ova vrsta ulazi u sastav različitih sastojina i sa značajnom brojnošću se pojavljuje u vegetacijama sveza *Beckmannion eruciformis* i *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi*. U ovom klasteru se izdvaja tipična zajednica ove sveze *Agrostio-Beckmannietum eruciformis*. Za područje istočnog Potamišja kome pripada najveći deo snimaka ovog klastera, prema Vučković (1985) je konstatovana vegetacija koju grade vrste *Agrostis alba* i *Beckmannia eruciformis*. Rasprostranjenje pomenutih zajednica se vezuje za područje istočnog Potamišja, iako postojanje ovih zajednica je uočeno i u drugim delovima Banata, Bačke (slika 28a) i južne Srbije. Tipične vrste ove zajednice su *Beckmannia eruciformis*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Glyceria pedicellata*, *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*, kao i vrste koje preferiraju alkalna vlažna staništa *Lysimachia nummularia*, *Lythrum virgatum*, *Mentha aquatica*, *Mentha pulegium*, *Ranunculus sardous*, *Rumex stenophyllus*, kao i vrste alkalnih livada *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Limonium gmelini*, *Puccinellia distans*.

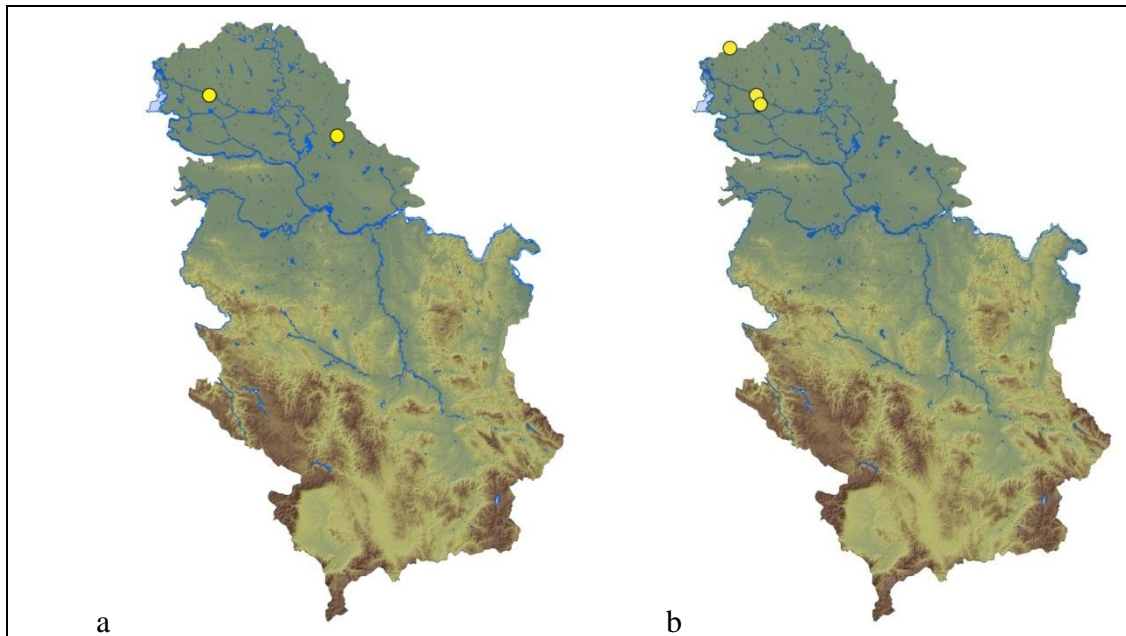
**Dijagnostičke vrste za klaster 29:** *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Carex distans*, *Carex vulpina*, *Eleocharis palustris*, *Inula britannica*, *Juncus gerardii*, *Lotus tenuis*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus sardous*, *Rorippa kernerii*, *Rumex crispus*, *Taraxacum bessarabicum*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium repens*

**Konstantne vrste za klaster 29:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Hordeum hystrix*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste za klaster 29:** *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris*, *Hordeum hystrix*, *Juncus gerardii*, *Rorippa kernerii*, *Trifolium fragiferum*

Klaster 29 dominantno obuhvata zajednicu *Eleocharito-Alopecuretum geniculati* koja se javlja na alkalnim vlažnim livadama u depresijama čiji vodostaj varira tokom godine i koje se tokom leta blago isušuju (Borhidi et al., 2012). Ova zajednica se ograničeno javlja i preseca veće komplekse prethodno opisane zajednice *Agrostio-Beckmannietum eruciformis*. Na području Srbije ova zajednica je zabeležena na prostoru Ruskog Krstura, Ridice i Kruščića (Knežević, 1980; Parabućki, 1980) što je prikazano na slici 28b.

Tradicionalno ova vegetacija pripada svezi *Beckmannion eruciformis* (Wendelberger, 1943; Vicherek, 1973; Kojić et al., 1998). Minimalne razlike koje diferenciraju ovu svezu u dve grupe A i D ogledaju se u stepenu slanosti i vlažnosti podloge (Knežević et al., 1994). U novijim klasifikacijama ova vegetacija je takođe potvrđena kao deo sveze *Beckmannion eruciformis* (Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 28.** Rasprostranjenje zajednica a) *Agrostio-Beckmannietum eruciformis*, b) *Eleocharito-Alopecuretum geniculati*

Za razliku od zajednica klastera grupe A koje isto tako pripadaju svezi *Beckmannion eruciformis* i koje se razvijaju na slanijim zemljištima, pretežno soločacima, zajednice ove grupe se više vezuju za alkalna zemljišta.

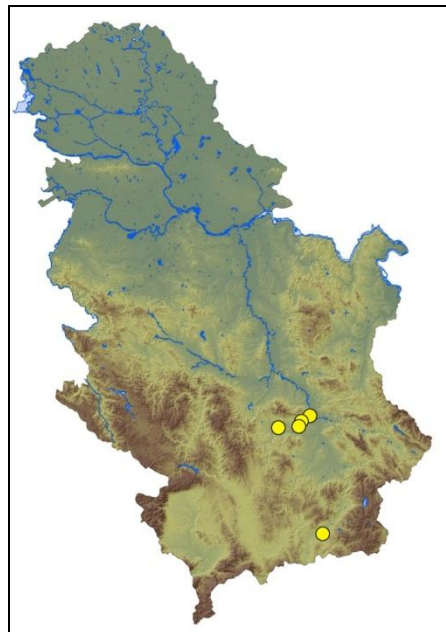
**Klaster 30:** Zajednica *Caricetum divisae*

**Dijagnostičke vrste:** *Atriplex prostrata*, *Bromus commutatus*, *Carex divisa*, *Carex vulpina*, *Juncus conglomeratus*, *Lactuca serriola*, *Mentha aquatica*, *Poa pratensis*, *Ranunculus circinatus*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex patientia*, *Veronica anagallis-aquatica*

**Konstantne vrste:** *Eleocharis palustris*, *Juncus compressus*

**Dominantne vrste:** *Carex divisa*

Klaster 30 obuhvata fitocenološke snimke u kojima dominira vrsta *Carex divisa*. Zajednica *Caricetum divisae* se fragmentarno pojavljuje na priobalnom i obalnom delu jezera, bara ili periodičnih potoka, gde se voda brže povlači (Slavnić, 1948). Pojava ove zajednice se uvek vezuje za mesta slabijeg stepena zaslanjenosti zemljišta. Klaster 30 obuhvata zajednicu *Caricetum divisae* koja je rasprostranjena na jugu Srbije i to na Aleksandrovačkoj slatini, Bresničić, Oblačinska slatina, Lalinačka slatina (slika 29). Pojavu zajednice *Caricetum divisae* na jugu Srbije su zabeležili Ranđelović i Zlatković (2005) i uvrstili u svezu *Juncion gerardi*, kao i Slavnić (1948). U novijim sintaksonomskim sistemima ovu zajednicu jasno izdvajaju gotovo svi autori i svrstavaju u svezu *Juncion gerardi* (Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016).



**Slika 29.** Rasprostranjenje zajednice *Caricetum divisae*

**Grupa E** obuhvata nekoliko zajednica (klasteri 31-35) koje se razvijaju na panonskim slanim stepama, umerene zaslanjenosti i pripadaju svezi *Festucion pseudovinae*. Rasprostranjenost ovog tipa vegetacije se vezuje za šire područje Vojvodine gde gradi velike komplekse livada na solnjecu.

**Klasteri 31-35:** Zajednice sveze *Festucion pseudovinae*

**Dijagnostičke vrste za klaster 31:** *Carex stenophylla*, *Cerastium dubium*, *Cerastium semidecandrum*, *Festuca pseudovina*, *Lotus tenuis*, *Medicago lupulina*, *Odontites vernus*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Scorzonera cana*, *Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*

**Konstantne vrste za klaster 31:** *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Bromus hordeaceus*, *Cynodon dactylon*, *Puccinellia distans*

**Dominantne vrste za klaster 31:** *Festuca pseudovina*, *Lepidium cartilagineum*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Scorzonera cana*

Klaster 31 obuhvata više zajednica suvih kontinentalnih livada i pašnjaka iz sveze *Festucion pseudovinae* koje zauzimaju relativno velike površine zaslanjenih livado-stepa (Lakušić et al., 2005; Borhidi et al., 2012). Minimalne razlike u vlažnosti, visini terena, sastavu zemljišta utiču na pojavu raznovrsnih zajednica ove sveze na istom prostoru. Zajedničko za sve livade je da su ili pod ispašom ili košene. Generalno se može reći da su ove zajednice bogate vrstama za razliku od drugih halofitskih zajednica. U ovom klasteru se mogu izdvojiti zajednice *Achilleo-Festucetum pseudovinae* i sastojine sa dominacijom vrsta *Plantago schwarzenbergiana* i *Festuca pseudovina* u okolini Ruskog Krstura i istočnog Potamišja (slika 30a), kao i sastojina sa dominacijom *Festuca pseudovina* i *Lepidium crassifolium*, na području Svetozara Miletića i Čonoplje.

Stanište na kojem se razvija zajednica *Achilleo-Festucetum pseudovinae* je nešto više izdignuto od ostatka terena i suvlje i veće zaslanjenosti što se vidi prema kserofitnijim vrstama koje čine ovu zajednicu. Prema Kujundžić (1980), često izostaju mezofilniji elementi, a preovlađuju vrste zaslanjenih staništa i stepski elementi klase *Festuco-Brometea*.

Zajednica u kojoj dominiraju *Plantago schwarzenbergiana* i *Festuca pseudovina*, kao i prethodna, zauzima velike površine, ali u južnim delovima područja Ruskog Krstura i Kule. U drugim delovima Bačke se javlja u vidu fragmenata. Zajednica se razvija na zemljištu nešto lošijeg mehaničkog sastava od prethodne, što joj daje uži areal rasprostranjenja i obzirom na dominaciju endemične vrste *Plantago schwarzenbergiana* ova zajednica ima endemičan karakter. Prema Parabućki (1980) ova zajednica zauzima intermedijalni položaj u odnosu na prethodno opisanu zajednicu *Achilleo-Festucetum pseudovinae* i nekih zajednica sveze *Juncion gerardi*.

Zajednica koju dominantno čine vrste *Lepidium crassifolium* i *Festuca pseudovina* je dosta slična prethodno opisanoj zajednici (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*) prema ekološkim uslovima staništa, s tim što se ova zajednica razvija na nešto vlažnijim zemljištima. Prema Knežević et al. (2000) ova zajednica nije izložena ispaši niti košenju i floristički je siromašnija od prethodne.

Sintaksonomski položaj opisanih zajednica u ovom klasteru je dosta diskutabilan obzirom da su ove zajednice lokalnog karaktera i nisu prepoznate u priznatim sistemima klasifikacije.

**Dijagnostičke vrste za klaster 32:** *Artemisia santonicum*, *Bromus hordeaceus*, *Festuca pseudovina*, *Limonium gmelinii*, *Plantago maritima*, *Ranunculus pedatus*, *Spergularia rubra*

**Konstantne vrste za klaster 32:** *Cynodon dactylon*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste za klaster 32:** *Artemisia santonicum*, *Festuca pseudovina*, *Limonium gmelinii*, *Plantago maritima*, *Plantago schwarzenbergiana*

Klaster 32 obuhvata zajednicu *Artemisia santonicum-Festucetum pseudovinae* koja se razvija zemljištima jače zaslanjenosti i alkaliteta, lošijeg mehaničkog sastava. Ova zajednica se javlja i na livadama tipa solonjec, ali se može javiti i na zemljištima tipa solončakasti solonjec. Zajednica je raznovrsna i može imati više subasocijacija u zavisnosti od minimalnih razlika uslova staništa koje uslovljavaju pojavu veće brojnosti određene vrste (*Puccinellia distans*, *Limonium gmelinii*). Rasprostranjenje ove zajednice se vezuje za područje Bačke i Banata. Ovaj klaster objedinjuje fitocenološke snimke ove zajednice sa područja istočnog Potamišja (slika 30b), obzirom da su se snimci sa područja Bačke grupisali u klasteru 15 zbog većeg učešća vrste *Hordeum hystrix*. Slatine na kojima dominira ova sastojina se uglavnom zovu “pelenske stepe” i baziraju se na dominaciji tri vrste *Artemisia santonicum*, *Festuca pseudovina*, *Limonium gmelinii*.

**Dijagnostičke vrste za klaster 33:** *Achillea millefolium*, *Bromus hordeaceus*, *Erophila verna*, *Festuca pseudovina*, *Limonium gmelinii*, *Plantago lanceolata*, *Poa bulbosa*, *Scorzonera cana*, *Sedum caespitosum*, *Trifolium angulatum*, *Trifolium campestre*, *Trifolium retusum*, *Trifolium striatum*, *Trifolium subterraneum*

**Konstantne vrste za klaster 33:** *Camphorosma annua*

**Dominantne vrste za klaster 33:** *Festuca pseudovina*, *Scorzonera cana*

Klaster 33 obuhvata livadsko stepsku vegetaciju sa dominacijom vrste *Festuca pseudovina*, na malim površinama slatinskih pašnjaka na slabije zaslanjenom zemljištu. U odnosu na prethodna dva klastera i naredna dva, ove sastojine se mogu okarakterisati kao specifične zajednice *Festucetum pseudovinae* sa manje ili više izraženim uticajem ispaše i degradacije biljnog pokrivača što se ogleda u nešto većoj brojnosti vrste *Camphorosma annua* u mozaično raspoređenim pećatima, ali značajnog broja različitih vrsta detelina. Generalno ove sastojine se približavaju zajednici *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, ali su većim delom degradirane usled ispaše. A sa druge strane se pojavljuju u malim fragmentima, na jače zaslanjenoj podlozi, sastojine *Artemisio-Festucetum pseudovinae*. Vegetacija ovog klastera se vezuje za područje Žabaljskih slatina (slika 30c).

**Dijagnostičke vrste za klaster 34:** *Achillea collina*, *Allium vineale*, *Bromus hordeaceus*, *Centaurea jacea*, *Cerastium dubium*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca pseudovina*, *Fragaria viridis*, *Limonium gmelinii*, *Ornithogalum collinum*, *Plantago lanceolata*, *Poa angustifolia*, *Potentilla argentea*, *Ranunculus pedatus*, *Scorzonera cana*, *Spergularia rubra*, *Trifolium campestre*, *Trifolium dubium*, *Trifolium striatum*, *Ventenata dubia*

**Konstantne vrste za klaster 34:**

**Dominantne vrste ya klaster 34:** *Achillea collina*, *Cynodon dactylon*, *Festuca pseudovina*, *Trifolium striatum*

Klaster 34 obuhvata zajednicu sa dominacijom vrsta *Trifolium striatum* i *Festuca pseudovina* koju je opisao Vučković (1985) i razvija se na području istočnog Potamišja (slika 30d) i zauzima male površine, uglavnom obodne delove livada ili manje slatinske komplekse. Ova zajednica je kserofilnog karaktera. Za pojavu ove zajednice je zaslužan antropogeni uticaj, najpre košenje, a zatim i ispaša. Osnovno obeležje ovoj zajednici daje vrsta *Trifolium striatum* kojoj pogoduju otvorene i ogoljene površine nakon kosidbe (Vučković, 1985).

**Dijagnostičke vrste za klaster 35:** *Achillea collina*, *Ajuga genevensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Bellis perennis*, *Bromus hordeaceus*, *Carduus nutans*, *Carex distans*, *Centaurea pannonica*, *Cerastium caespitosum*, *Cerastium semidecandrum*, *Coronilla varia*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Festuca pseudovina*, *Glechoma hederacea*, *Leucanthemum vulgare*,

*Lolium perenne*, *Lotus tenuis*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Poa angustifolia*, *Potentilla argentea*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus bulbosus*, *Rhinanthus rumelicus*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium campestre*, *Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Valerianella dentata*, *Veronica arvensis*, *Vicia angustifolia*

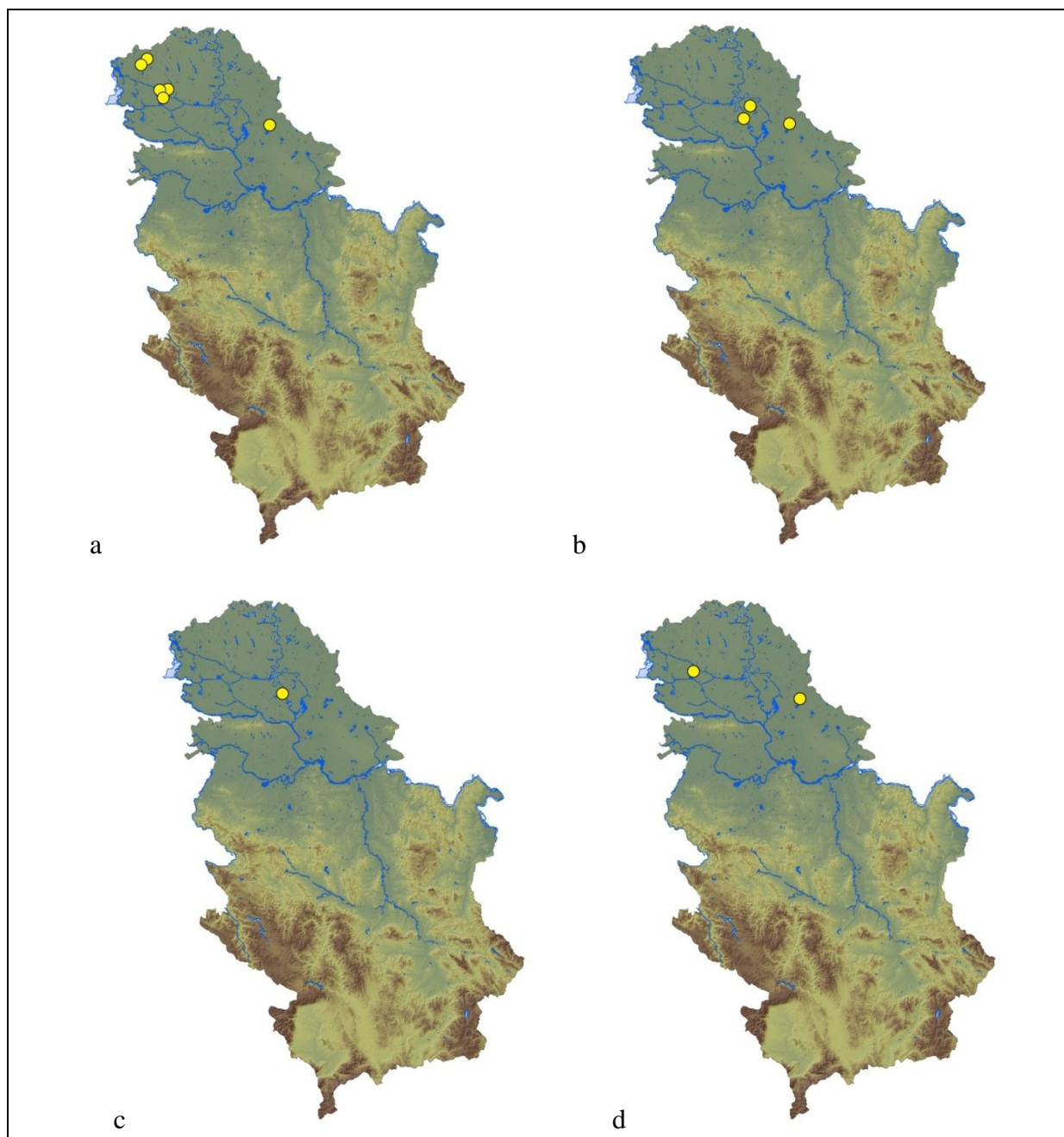
**Konstantne vrste za klaster 35:** *Scorzonera cana*

**Dominantne vrste za klaster 35:** *Achillea collina*, *Festuca pseudovina*, *Leucanthemum vulgare*, *Rhinanthus rumelicus*, *Scorzonera cana*, *Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*, *Valerianella dentata*

Klaster 35 obuhvata snimke zajednice *Achilleo-Festucetum pseudovinae* u kojoj zbog malih razlika u ekološkim uslovima staništa i florističkog sastava se javlja subasocijacija sa dominacijom vrste *Rhinanthus rumelicus*. Ova sastojina je livadskog karaktera i u njoj se javljaju elementi vlažnijih livada. Razvija se na mestima gde je stepen zaslanjenosti zemljišta najmanji i nešto povoljnijeg mehaničkog sastava, što se i odražava u većem broju vrsta. Zajednica je rasprostranjenja na području Ruskog Krstura i Krušćića.

Na osnovu terenskih istraživanja, klaster analize i literaturnih podataka možemo zaključiti da vegetacija sveze *Festucion pseudovinae* se razvija na livado-stepskim staništima tipa solonjec, umerene zaslanjenosti. Minimalni ekološki uslovi omogućavaju dominaciju određenih vrsta unutar ogromnih kompleksa ovih livada, kao na npr. *Rhinanthus rumelicus*, *Trifolium striatum* i dr. te se možda stiče utisak da su ovo različite zajednice. Na osnovu naših istraživanja evidentno se izdvajaju zajednice *Achilleo-Festucetum pseudovinae* i *Artemisio-Festucetum pseudovinae*, dok su ostale dominantne vrste deo mozaika pod jačim uticajem nekog ekološkog ili antropogenog faktora.





**Slika 30.** Rasprostranjenje zajednica sveze *Festucion pseudovinae* ( a) klasteri 31, 35, b) klaster 32, c) klaster 33, d) klaster 34

**Tabela 8.** Lista zajednica klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* u Srbiji i njihova klasifikacija posle klaster analize. U zagradi su citirani autori koji su razmatrali datu zajednicu opisno ili u sistemima klasifikacije.

Klaster	Zajednice
<b>Grupa A (1-12)</b>	
1	<i>Suaedetum pannonicae</i> (Knežević i Boža, 1987, 1988; Knežević, 2002; Dítě et al., 2015)
2	<i>Crypsietum aculeatae</i> (Slavnić, 1948; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci; Dajić Stevanović et al., 2016)
3	<i>Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti</i> (Slavnić, 1948; Knežević, 1980; Knežević, 1981)
4	<i>Atriplici prostratae</i> (Vučković, 1985) <i>Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii</i> (Slavnić, 1948; Obradović i Budak, 1974; Vučković, 1985)
5	<i>Agrostio-Alopecuretum pratensis</i> (Knežević, 1980; Purger, 1993) <i>Rorippo-Ranunculetum lateriflori</i> (Slavnić, 1948)
6	<i>Agrostio stolonifere-Glycerietum pedicellatae</i> (Vučković, 1985)
7	<i>Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti</i> na najvlažnijim staništima sveze <i>Beckmannion eruciformis</i> (Slavnić, 1948; Knežević, 1981)
8	<i>Agrostio-Caricetum distantis</i> (Slavnić, 1948; Knežević, 1979; Knežević, 1980; Kujundžić, 1980, Parabućski, 1982; Vučković, 1983; Kabić, 1985; Knežević, 1987)
9	<i>Salsoletum sodae</i> (Slavnić, 1948; Parabućski, 1986; Dajić, 1996)
10	<i>Schoenoplectetum tabernaemontani</i> (Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
11	<i>Acorelletum pannonici</i> (Slavnić, 1941; Slavnić, 1948; Knežević, 1983; Dítě et al., 2013)
12	<i>Suaedetum maritimae</i> , <i>Salicornietum prostratae</i> (Slavnić, 1948; Knežević i Boža, 1987; Dajić, 1996; Knežević, 2002; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)

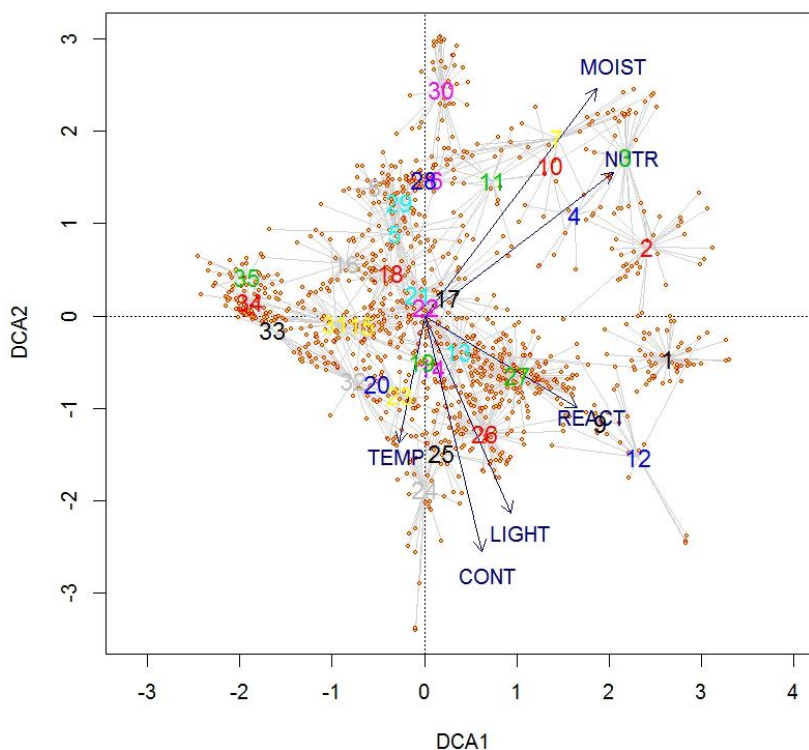
	Zajednica sa <i>Suaeda maritima</i> i <i>Bassia prostrata</i> (Boža i Knežević, 1988)
<b>Grupa B (13-26)</b>	
13	<i>Puccinellietum limosae</i> sa <i>Camphorosma annua</i> (Dajić, 1996; Randelović i Zlatković, 2005, Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)  <i>Camphorosma annua</i> sa <i>Plantago maritima</i> i <i>Plantago schwarzenbergiana</i> (Vučković, 1985)
14	Zajednica sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Plantago schwarzenbergiana</i> (Parabućski, 1980; Vučković, 1985; Knežević, 1990)  Zajednica sa <i>Camphorosma annua</i> i <i>Plantago schwarzenbergiana</i> (Knežević, 1990)
15	<i>Artemisio-Festucetum pseudovinae</i> i <i>Achileo-Festucetum pseudovinae</i> sa <i>Hordeum hystrix</i> (Knežević, 1980; Kujundžić, 1980; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci) ( <i>Festucion pseudovinae</i> pod intezivnom ispašom)
16	<i>Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis</i> (Slavnić, 1948)
17	<i>Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis</i> (Slavnić, 1948)
18	<i>Hordeetum hystricis</i> (Vučković, 1985; Randelović i Zlatković, 2005, Dajić Stevanović et al., 2010; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
19	<i>Puccinellietum convolutae</i> (Randelović i Zlatković, 2005; Dajić Stevanović et al., 2016; Ivana Zlatković, neobjavljeni snimci)
20	Zajednica sa <i>Plantago coronopus</i> (Randelović i Zlatković, 2005; Ivana Zlatković, neobjavljeni snimci)
21	Zajednica sa <i>Bromus commutatus</i> i <i>Camphorosma monspeliaca</i> (Randelović i Zlatković, 2005; Ivana Zlatković, neobjavljeni snimci, Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
22	Zajednica sa <i>Puccinellia distans</i> i <i>Limonium gmelini</i> (Randelović i Zlatković, 2005; Ivana Zlatković, neobjavljeni snimci; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
23	<i>Camphorosmetum monspeliacae</i> (Randelović i Zlatković, 2005; Dajić Stevanović et al., 2016; Ivana Zlatković, neobjavljeni snimci; Luković i

	Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
24	<i>Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonici</i> (Slavnić, 1948; Dajić Stevanović et al., 2016)
25	<i>Camphorosmetum annuae</i> na solončacima (Slavnić, 1948, 1953; Vučković, 1986; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
26	<i>Camphorosmetum annuae</i> na pretežno solonjec podlozi (Slavnić, 1953; Kujundžić, 1979, Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
<b>Grupa C (27)</b>	
27	<i>Puccinellietum limosae</i> (Parabućski, 1980; Knežević et al., 2000; Dajić Stevanović et al., 2010; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)  <i>Lepidio crassifolio-Puccinellietum limosae</i> (Parabućski, 1980; Knežević et al., 2000, Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
<b>Grupa D (28-30)</b>	
28	<i>Agrostio-Beckmannietum eruciformis</i> (Vučković, 1985; Knežević et al., 1994)
29	<i>Eleocharito-Alopecuretum geniculati</i> (Knežević, 1980; Parabućski, 1980)
30	<i>Caricetum divisae</i> (Slavnić, 1948; Ranđelović i Zlatković, 2005; Dajić Stevanović et al., 2016; Ivana Zlatković, neobjavljeni snimci)
<b>Grupa E (31-35)</b>	
31	<i>Achilleo-Festucetum pseudovinae</i> (Kujundžić, 1980; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)  Zajednice sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Plantago schwarzenbergiana</i> (Parabućski, 1980)  Zajednice sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Lepidium crassifolium</i> (Knežević et al., 2000)
32	<i>Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae</i> (Vučković, 1985; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
33	<i>Festucetum pseudovinae</i> sa <i>Camphorosma annua</i> (Vučković, 1985;

	Knežević i Boža, 1990; Luković i Dajić Stevanović, neobjavljeni snimci)
34	Zajednice sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Trifolium striatum</i> (Vučković, 1985)
35	Zajednica <i>Achilleo-Festucetum pseudovinae</i> sa vrstom <i>Rhinanthus rumelicus</i> (Kujundžić, 1980)

#### 4.3.2.1 Ordinaciona analiza halofitskih zajednica klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* u Srbiji

Kako bi se utvrdili i objasnili ekološki uslovi u sastojinama definisanih fitocenoza, rezultati klaster analize su upotrebljeni u ordinacionoj analizi (DCA) gde su pre svega snimci razvrstani prema florističkoj sličnosti, a brojevi predstavljaju centroide klastera, a indikatorske vrednosti su pasivno postavljene na grafiku.



**Slika 31.** Detrendovana korespondentna analiza (DCA) 35 klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* sa pasivno postavljenim sredinskim varijablama. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

MOIST- ekološki indeks za vlažnost; NUTR- ekološki indeks za količinu hranljivih materija u zemljištu; CONT- ekološki indeks za kontinentalnost; TEMP- ekološki indeks za temperaturu; LIGHT- ekološki indeks za svetlost; REACT- ekološki indeks za reakciju zemljišta. Svaki "spider" povezuje pojedinačni snimak sa prosečnom vrednosti svih snimaka određenog klastera (centroidom).

Na slici 31 se može videti da su najvažniji ekološki faktori koji utiču na razvoj različitih tipova vegetacije klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* vlažnost i količina hranljivih materija u zemljištu. Autori koji su se bavili istraživanjem ekoloških uslova staništa za razvoj halofitske vegetacije, ukazali su da su mikrouslovi staništa, kao što su gradijent vlažnosti, nutrijenti i mehaničke karakteristike zemljišta vrlo važni faktori (Knežević, 1980; Parabućski, 1980; Kujundžić, 1980; Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016). Kao i u analizi halofitske vegetacije jugoistočne Evrope (Dajić Stevanović et al., 2016) vlažnost i količina nutrijenata su u vezi sa drugom osom ordinacionog dijagrama, gde dominiraju zajednice klase *Therosalicornietea*. Indeks za kontinentalnost koji je korišćen u ovoj analizi treba uzeti sa rezervom, obzirom da postoji revizija indeksa kontinentalnosti (Berg et al., 2017).

Na ordinacionom dijagramu se jasno uočava prva podela klastera prema vlažnosti. Prvih 11 klastera koji pripadaju većinom klasi *Therosalicornietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* su grupisani oko vektora vlažnosti, kao i klasteri (28-30), kojima pripada vegetacija vlažnijih slabije do umereno zaslanjenih staništa, dok nasuprot se nalaze klasteri (31-35) koji pripadaju klasi *Festuco-Puccinellietea*, pre svega svezi *Festucion pseudovinae*, kao najkserofitnijoj.

Klasteri (19-27) i koji pretežno pripadaju svezi *Puccinellietum limosae* se grupišu oko centralne pozicije ka vektoru kontinentalnosti, temperature i svetlosti posebno što ovim klasterima pripada halofitska vegetacija slatina južne Srbije, koje upravo imaju submediteranski, umereno kontinentalni uticaj klime.

Klaster 12, koji obuhvata tipične sukulentne halofite koje se razvijaju na ekstremno slanim staništima je u korelaciji sa gradijentom svetlosti i reakcije podloge, što se pokazalo i na primeru jugoistočne Evrope (Dajić Stevanović et al., 2016).

Klasteri (1-2) kojima pripada specifična vegetacija *Suaedetum pannonicae* se razvija na manje vlažnom staništu i nutrijentima pogodnijem od ostalih sukulentnih halofitskih zajednica (Knežević i Boža, 1978), dok drugi klaster predstavlja zajednicu *Crypsietum aculeatae*, za čije pojavljivanje je bitna količina vlažnosti, ali svoj maksimum zajednica

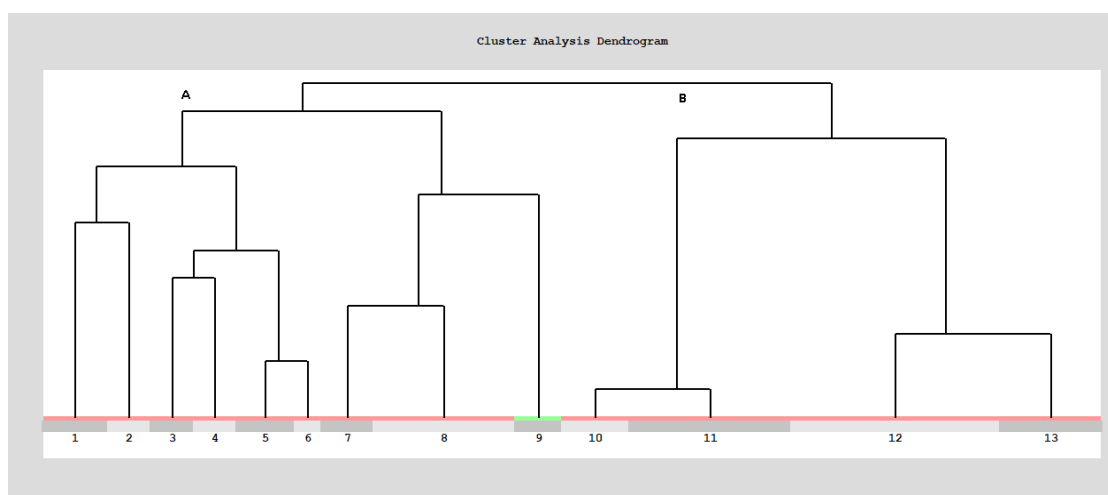
dostiže tek nakon isušivanja površinskih voda. Pojava ove zajednice je takođe u korelaciji sa količinom nutrijenata u podlozi.

Klasteri (15-18) u kojima je javlja veće učešće vrste *Hordeum hystrix* u različitim zajednicama i koji predstavljaju degradiranu vegetaciju pod ispašom ili drugim antropogenim uticajem se grupišu oko centralne pozicije ordinacionog dijagrama. Obzirom da izmenjene zajednice *Artemisio-Festucetum pseudovinae*, *Achileo-Festucetum pseudovinae*, *Puccinellietum limosae* sa dominacijom *Hordeum hystrix* više koreliraju prvom i trećem kvadratu ordinacionog dijagrama prateći gradijent temperature.

### 4.3.3 Hijerarhijska klasifikacija vegetacije na slabije zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea*

Numeričkom klaster analizom, primenom Relativnog Sørensenov indeksa kao mere distance i  $\beta$  fleksibilnog algoritma (-0.25) izdvajaju se grupe sintaksona (klasteri) koji najbolje odgovaraju tradicionalnim sistemima klasifikacije i ekološkim uslovima pod kojima se razvijaju. Fitocenološki snimci koji su preuzeti iz literature, originalno su često svrstavani u više sintaksone halofitske vegetacije iako u sebi ne sadrže ni jednu halofitsku vrstu, već pripadaju vlažnim dolinskim livadama pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Nakon odabira fitocenoloških snimaka u kojima se nalazi jedna halofitska vrsta ili vrsta koja ima toleranciju na određenu koncentraciju soli u zemljištu, sačinjen je konačni set podataka koji sadrži 471 fitocenološki snimak i 400 vrsta, koji su dalje analizirani.

### 4.3.4 Klaster analiza vegetacije na slabije zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji



**Slika 32.** Klasifikacija vegetacije koja se razvija na slabije zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* dobijena klaster analizom. 1: *Hordeo hystricis-Agrostietum stoloniferae*, 2: Zajednica sa *Bromus commutatus*, 3: *Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii*, 4: *Oenanthe silaifoliae-Agrostietum stoloniferae*, 5: *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* i *Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis*, 6: *Agrostio-Alopecuretum pratensis*, 7: *Cynodonto-Festucetum pseudovinae*, 8: *Trifolietum subterranei*, 9: *Festuco-Andropogonetum ischaemii*, 10: *Cynosureto-Caricetum hirtae* i *Hordeo-Caricetum distantis*, 11: *Poo-Trifolietum fragiferi* i *Trifolio resupinati-balansae*, 12: *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* i *Festuco-Hordeetum secalini*, 13: *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis*

Na dendrogramu (slika 32) se uočava podela klastera na dve grupe (A i B) koje bi uslovno odgovarale podeli na sveze 1. *Trifolio-Ranunculion pedati* (grupa A) i delom zajednice iz



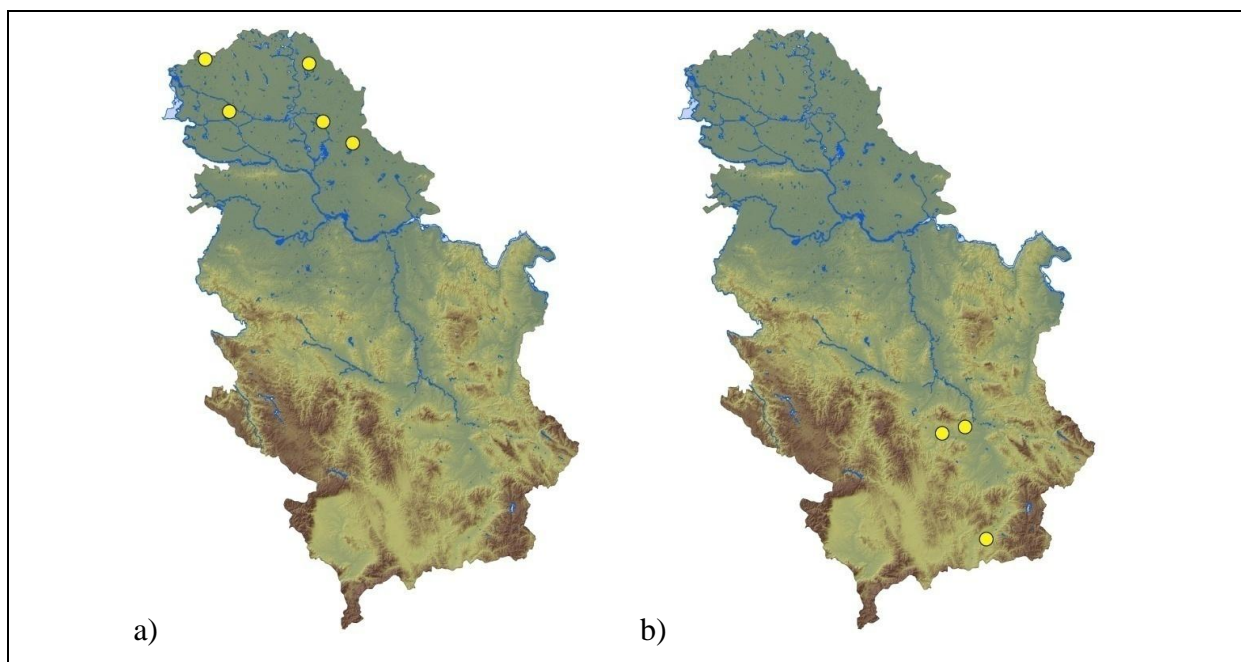
klase *Festuco-Puccinellietea*, sveze *Beckmannion eruciformis* i 2. *Trifolion resupinati* (grupa B). Zajednice sveza *Trifolio-Ranunculion pedati* i *Beckmannion eruciformis* predstavljene su klasterima od 1 do 8 i predstavlja vegetaciju koja se javlja na području Vojvodine. Klasteri od 10 do 13 predstavljaju svezu *Trifolion resupinati*, koja se više geografski vezuje za područje centralne i južne Srbije.

Grupa A obuhvata manjim delom zajednice koje pripadaju vegetaciji sveze *Beckmannion eruciformis* (klasa *Festuco-Puccinellietea*) koje se razvijaju na vlažnim suvim livadama i vegetaciju sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* na slabo zaslanjenim i vlažnim, ređe neutralnim zemljištima. Svezu *Trifolio-Ranunculion pedati* čini nekoliko zajednica iz Bačke i Banata (npr. *Trifolietum subterranei*). Autori iz Mađarske (Borhidi et al., 2012) su pomenute zajednice ove sveze uvrstili u halofitsku vegetaciju klase *Festuco-Puccinellietea* odnosno u svezu *Festucion pseudovinae*, što potvrđuje i Parabućski (1979) potvrđujući klasifikaciju koju je predložio Soo (1968). Zajednice *Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii* i *Trifolietum subterranei* u Srbiji prvo klasifikuje Slavnić (1948) u svezu *Trifolio-Ranunculion pedati*, a zatim Parabućski et al. (1986) u Prodrromusu vegetacije Vojvodine, izdvaja svezu *Trifolio-Ranunculion pedati*. Prema novim klasifikacijama halofitske vegetacije jugoistočne Evrope (Eliáš et al., 2013) sveza *Trifolio-Ranunculion pedati* se ne spominje, već su ove zajednice predstavljene kao deo sveze *Festucion pseudovinae* (Ačić, 2018). U istraživanju livadske vegetacije klase *Molinio-Arrhenatheretea* na Balkanu prema Šilc et al. (2014) istaknuto je izdvajanje ove sveze, što je u saglasnosti sa novim istraživanjima vegetacije Evrope prema Mucina et al. (2016). Prema rezultatima numeričke analize dolinskih livadskih zajednica Srbije (Ačić, 2018) je prikazano izdvajanje sveze *Trifolio-Ranunculion pedati*. Prema istraživanjima vegetacije koja se razvija na slabije zaslanjenim i vlažnim zemljištima u jugoistočnoj Evropi (Dajić Stevanović et al., 2016) se takođe odvaja sveza *Trifolio-Ranunculion pedati* od sveze *Festucion pseudovinae*.

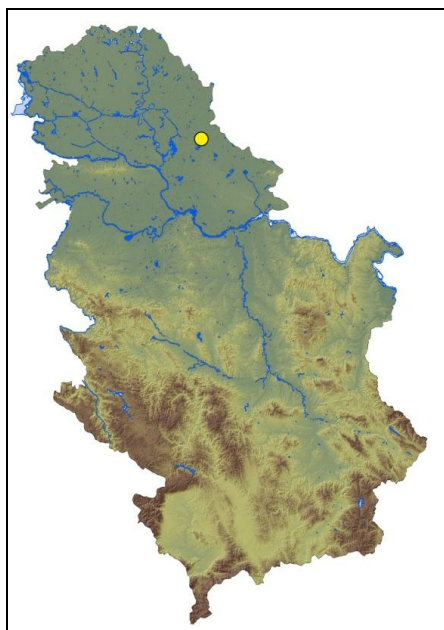
Na dendrogramu (slika 32) se može uočiti da su klasteri (1-8) međusobno povezani i obuhvataju fitocenološke snimke biljnih zajednica koje se pretežno javljaju na vlažnim i slabije zaslanjenim zemljištima Vojvodine, što ukazuje na to da su ove grupe snimaka prema florističkim, ekološkim i geografskim karakteristikama dobro povezane. **Klaster 1** obuhvata zajednicu *Hordeo hystricis-Agrostietum stoloniferae* koja se razvija na blago zaslanjenim zemljištima tipa solonjec na području istočnog Potamišja (slika 33a). Dijagnostičke vrste su: *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris*, *Hordeum hystrix*, *Rorippa kernerii*, *Rorippa*

*lippizensis*. Dijagnostička vrsta ove zajednice *Agrostis stolonifera* se javlja u nizu različitih tipova vegetacije, *Meliloto dentati-Bolboschoenion*, *Beckmannion eruciformis*, pa i *Juncion gerardi* i *Puccinellion limosae*. **Klaster 2** obuhvata vegetaciju u kojoj dominira *Bromus commutatus* koji se razvija na obodnim delovima južnih slatina (slika 33b), na slabo zaslanjenim zemljištima. U snimcima koje obuhvata ovaj klaster značajnu brojnost zauzima vrsta *Hordeum hystrix*, kao i u prethodnom klasteru, što može objasniti vezanost ovog klastera za prvu grupu i svezu *Trifolio-Ranunculion pedati*. **Klaster 3** obuhvata vegetaciju koja se razvija na mestima koja su vlažnija i slabije zaslanjena, ali opet na nešto višim pozicijama što pokazuju i dijagnostičke vrste *Festuca pseudovina*, *Aster sedifolius* i dr. U okviru ove zajednice razlikuju se dve varijante: 1) u kojoj dominira vrsta *Festuca pseudovina* i 2) za razliku od prethodne, slična sastojina koja se javlja na vlažnijim slabo zaslanjenim mestima u mikro-depresijama istočnog Potamišja (slika 34) sa vrstom *Alopecurus pratensis*. Obe varijante je opisao Soo (1933) za područje Mađarske, a potvrdila Parabućski (1979) za područje Vojvodine. Uglavnom su autori (Kojić i sar., 1998; Sanda et al., 2008; Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013) svrstavali ovu zajednicu u svezu *Festucion pseudovinae*, dok naša klaster analiza pokazuje da je ova zajednica deo sveze *Trifolio-Ranunculion pedati*, klase *Molinio-Arrhenatheretea* kako je to opisao Slavnić (1948). **Klaster 4** obuhvata zajednicu *Oenanthe silaifoliae-Agrostietum stoloniferae*, koja se razvija na devastiranim pašnjacima umerene vlažnosti na području istočnog Potamišja (slika 35a). Specifično za ovu sastojinu je da se javlja mozaično u vidu fragmenata na ogoljenim mestima. Ova zajednica je okarakterisana kao ruderalno-halofitska vegetacija (Vučković, 1985). **Klaster 5** obuhvata zajednice *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* i *Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis*. Zajednica *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* se razvija na mestima gde se voda duže zadržava nakon prolećnih padavina. Ove livade se mogu sresti širom istočnog Potamišja (slika 35a), a posebno su dobro razvijene na području Sečnja. Zajednica *Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis* se javlja u gotovo najvlažnijim delovima livada, gde se tokom leta i jeseni stanište delimično isušuje. Zemljište je tokom ostalih delova godine vlažno posebno na nižim mestima. **Klaster 6** uključuje zajednicu *Agrostio-Alopecuretum pratensis* koja se javlja na vlažnim i slabo zaslanjenim staništima aluvijalnih ravni, pretežno opisana na području istočnog Potamišja (slika 35b). Vrsta *Alopecurus pratensis* je karakteristična za sve dolinske livade klase *Molinio-Arrhenatheretea*, kao i vlažne livade klase *Festuco-Puccinellietea*. **Klaster 7** obuhvata sastojine koje se sporadično javljaju u vidu izdignutih oaza unutar kompleksa tipičnih stepskih livada sa malim brojem halofitskih vrsta na vrlo slabo

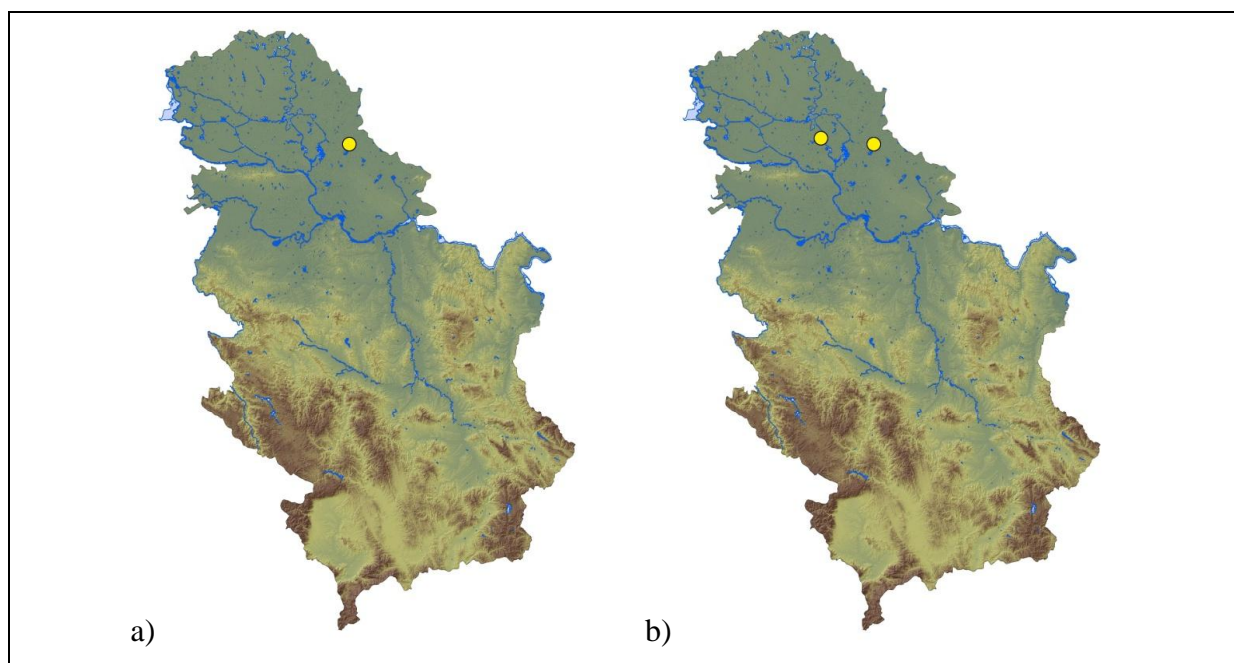
zaslanjenim solonjecima (slika 36a). Ove sastojine je opisao Vučković (1985) kao zajednice *Cynodonto-Festucetum pseudovinae*, koje bi prema sastavu vrsta pre pripadale svezi *Festucion valesiaca*. **Klaster 8** obuhvata zajednicu *Trifolietum subterranei* koja kao i zajednica *Peucedano-Asteretum sedifolii* ima veliko rasprostranjenje na području Bačke i poseban značaj za vegetaciju zaslanjenih staništa ovog područja. Prema dijagnostičkim vrstama koje se javljaju (*Achillea collina*, *Festuca pseudovina*, *Trifolium campestre*) može se videti da zajednicu grade i predstavnici zajednica klase *Molinio-Arrhenatheretea*, ali i *Festuco-Puccinellietea*. Ova zajednica se uglavnom nalazi omeđena sa jedne strane zajednicom *Camphorosmetum annuae*, a sa druge livadsko stepskom vegetacijom *Festucion rupicolae*. **Klaster 9** obuhvata zajednicu *Festuco pseudovinae-Bothriochloetum ischaemi* sa dominacijom vrste *Chrysopogon gryllus* (Vučković, 1985) koja prema florističkom sastavu više odgovara suvim livadama (slika 37). Ova zajednica ima jako mali broj halofitskih vrsta, najčešće do dve vrste *Aster sedifolius* i *Limonium gmelini*, inače je ovo tipična stepska livadska vegetacija sa dijagnostičkim vrstama *Achillea collina*, *Cynodon dactylon*, *Eryngium campestre*, *Knautia arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Medicago falcata*, *Ononis spinosa*. Najveći broj klastera (1, 3, 4, 5, 6, 7, 9) je opisan za područje istočnog Potamišja što se može videti na kartama rasprostranjenja biljnih zajednica sveze *Trifolio-Ranunculion pedati*.



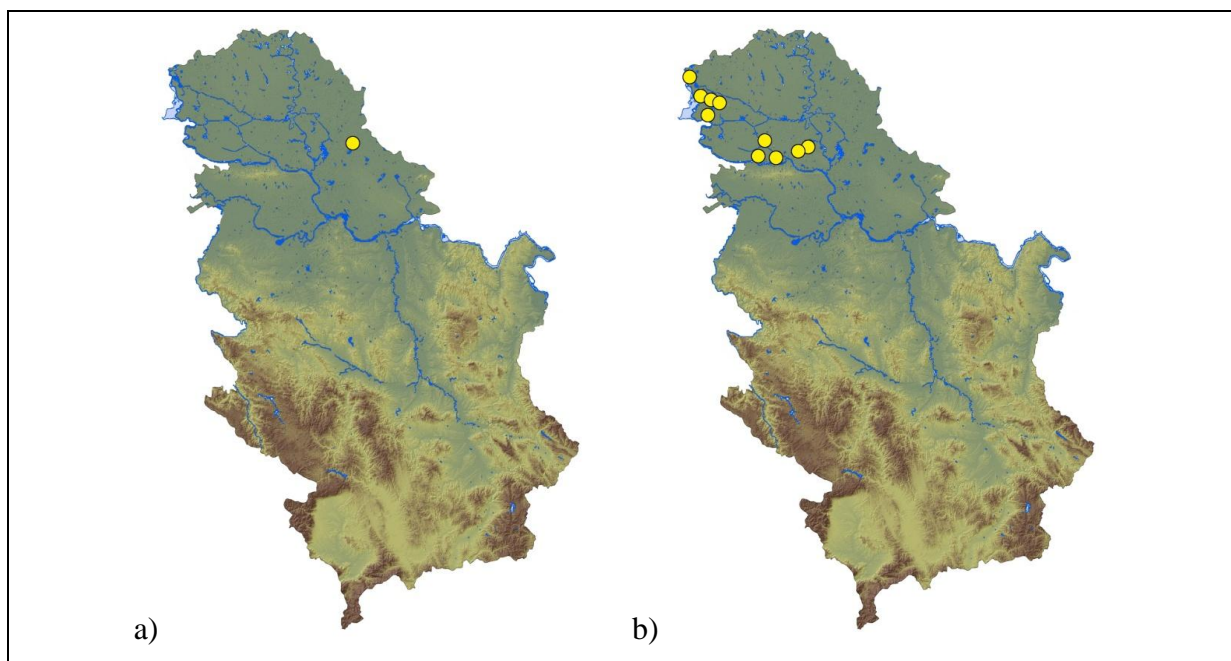
**Slika 33.** Rasprostranjenje zajednica a) *Hordeo hystricis-Agrostietum stoloniferae*, b) zajednice sa *Bromus commutatus*



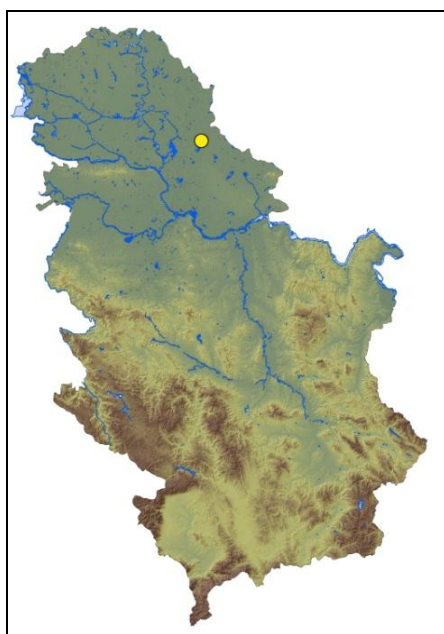
**Slika 34.** Rasprostranjenje zajednica *Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii*



**Slika 35.** Rasprostranjenje zajednica a) *Oenanthe silaifoliae-Agrostietum stoloniferae*, *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* i *Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis*; b) *Agrostio-Alopecuretum pratensis*



**Slika 36.** Rasprostranjenje zajednica a) *Cynodonto-Festucetum pseudovinae*, b) *Trifolietum subterranei*



**Slika 37.** Rasprostranjenje zajednice *Festuco pseudovinae-Bothriochloetum ischaemi*

Grupa B obuhvata snimke sveze *Trifolion resupinati* (slika 32, klasteri 10-13). Ova sveza obuhvata pretežno submediteranske zajednice (Aćić, 2018) koje pripadaju dolinskim livadama i koje se razvijaju u južnim i jugoistočnim delovima Srbije, kao i na području Kosova i Metohije (slika 86). Asocijacije ove sveze se javljaju u Makedoniji (Micevski,

1964) i Grčkoj (Raus, 1983), a skorašnja istraživanja (Hájek et al., 2008; Tzonev et al., 2009) pokazuju da se ova sveza javlja i na području Bugarske. Tipične dijagnostičke vrste za ovu svezu su: *Alopecurus rendlei*, *Hordeum secalinum*, *Bromus racemosus*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium balansae* i druge.

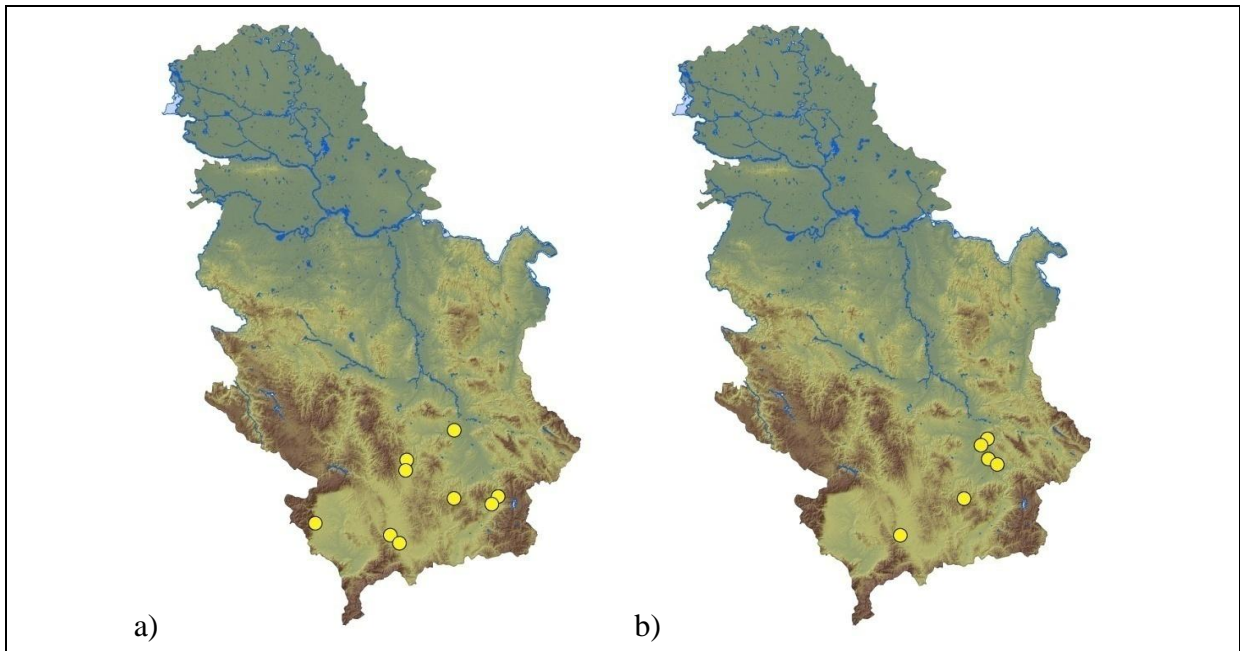
Rasprostranjenje zajednica ove sveze vezuje se za područje centralnog dela Srbije, gde se nalazi vlažniji deo sveze *Trifolion resupinati*, odnosno zajednice sa submediteranskom vrstom *Hordeum secalinum* koje je opisala Jovanović-Dunjić (1957). Prema našoj analizi može se zaključiti da livadske zajednice koje se razvijaju na vlažnom i slabo zaslanjenom zemljištu Srbije sa dominantnom vrstom *Alopecurus pratensis*, pripadaju svezi *Trifolion resupinati*. Prema Kojić et al. (2004) zajednice sveze *Trifolion resupinati* se pretežno razvijaju na području centralne i istočne Srbije, dok su zajednice sa vrstom *Alopecurus pratensis* sa područja Mađarske svrstane u svezu umereno vlažnih solonjeca *Beckmannion eruciformis*.

**Klaster 10** obuhvata zajednice *Hordeo-Caricetum distantis* i *Cynosuro-Caricetum hirtae*. Zajednica *Hordeo-Caricetum distantis* je opisana od strane Micevskog (1957, 1968) za područje Makedonije, a kasnije je zabeležena i na području Kosova i južne Srbije. Ova zajednica predstavlja najvlažniju vegetaciju dolinskih livada sveze *Trifolion resupinati* i razvija se na ilovastom zemljištu. Zajednica *Cynosuro-Caricetum hirtae* takođe predstavlja vegetaciju koja se javlja na vlažnim staništima, nešto manjeg stepena vlažnosti od prethodne zajednice, u dolini reke Južne Morave (slika 38a) i njenih pritoka (Jovanović-Dunjić, 1965). Obzirom na povoljnije uslove staništa u smislu mehaničkog sastava zemljišta, ova zajednica gradi znatno veće livadske komplekse od prethodne. Zajednicu *Cynosuro-Caricetum hirtae* na području Srbije su opisivali Jovanović (1975) na području jugoistočne Srbije i padinama planine Kukavice, kao i Randelović (1977) za područje Surdulice. **Klaster 11** obuhvata više zajednica (*Hordeo-Caricetum distantis*, *Trifolietum resupinati-balansae*, *Poo-Trifolietum fragiferi*) koje se nadovezuju na prethodno opisani klaster. Snimci zajednice *Hordeo-Caricetum distantis* koji se javljaju u ovom klasteru predstavljaju prelaz ka zajednici *Poo-Trifolietum fragiferi*, obzirom da ove dve zajednice zahtevaju vrlo slične ekološke uslove po pitanju vlažnosti podloge, ali opet nešto drugačije ilovasto, umereno koloidno i slabije zakišeljeno zemljište. Zajednica *Poo-Trifolietum fragiferi* se javlja fragmentarno duž doline Južne Morave (slika 38b). Zajednica *Trifolietum resupinati-balansae* zauzima relativno male površine u odnosu na prethodno opisane zajednice, ali se nadovezuje na njih. Ova zajednica

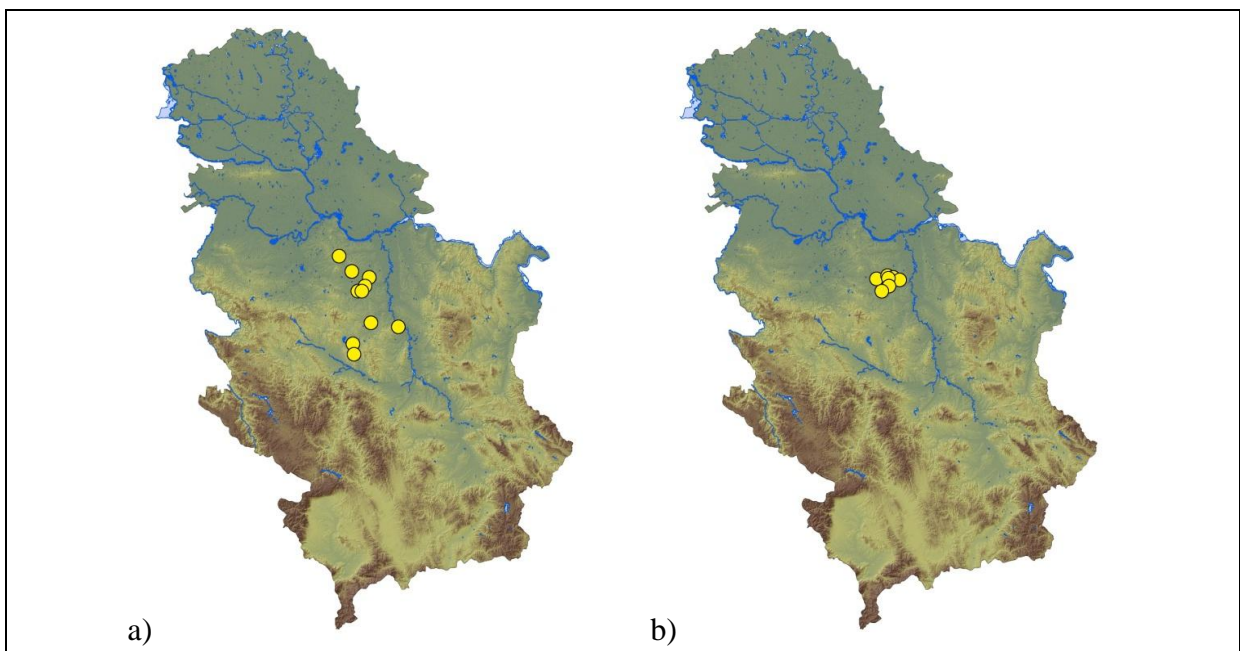
se razvija takođe na ilovastom zemljištu, duž doline Južne Morave (okolina Vladičinog hana), ali na još slabijem koloidnom zemljištu od zajednice *Poo-Trifolietum fragiferi*. Ovu zajednicu je za područje Južne Morave (okolina Stajkovca) opisao Ranđelović (1977). Kao poslednja u nizu ovih zajednica javlja se *Trifolietum nigrescentis-subterranei* koja se razvija na suvljim i višim terenima u odnosu na prethodne zajednice. U klaster analizi ova zajednica se nije izdvojila, verovatno zbog malog broja snimaka. **Klaster 12** obuhvata zajednice *Trifolietum resupinati*, *Poo-Alopecuretum pratensis* i *Festuco-Hordeetum secalini* koje se razvijaju kao najznačajni oblik dolinske livadske vegetacije duž reke Jasenice (slika 39a). Zajednica *Poo-Alopecuretum pratensis* zauzima najveće komplekse livada među ispitivanim zajednicama od samog oboda reke do prelaza ka završtu. Ova zajednica je i jedna od bogatijih vrstama u odnosu na ostale zajednice ovog klastera. Pored trava koje izgrađuju ovu zajednicu, u florističkom sastavu učestvuje i veliki broj leguminoza. Kao karakteristične vrste ove zajednice se javljaju *Alopecurus pratensis*, *Bromus racemosus*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, *Trifolium resupinatum*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus sardous* i dr. Zajednica *Festuco-Hordeetum secalini* se javlja na ravnim terenim u užem pojasu rečne doline od prethodne zajednice, čak je povremeno izložena poplavama. Prema florističkom sastavu ova zajednica je znatno siromašnija vrstama od prethodno opisane. Pomenute zajednice u dolini reke Jasenice (centralna Srbija) je opisala Jovanović-Dunjić (1957) sa detaljnim raščlanjenjem zajednica u odnosu na mikrouslove staništa na subasocijacije. **Klaster 13** obuhvata sastojine poplavnih livada koje se javljaju duž reke Velike Morave (slika 39b) i koje su prema Jovanović-Dunjić (1957) svrstane u zajednicu *Poo-Alopecuretum pratensis*, ali u kojoj za razliku od klastera 12 dominiraju vrste *Poa pratensis* i *Elymus repens*. Prema gradijentu vlažnosti ova zajednica se može raščlaniti na tri subasocijacije, na najvlažnijim mestima se javlja *Agrostis stolonifera* zatim na uzdignutijim i oceditijim terenima dominira vrsta *Poa pratensis* dok na još suvljim terenima *Elymus repens*. Manji deo snimaka ovog klastera obuhvata zajednicu *Festuco-Hordeetum secalini* koji za razliku od iste zajednice iz klastera 12 se razlikuje većom dominacijom vrste *Bromus racemosus* i znatno suvljim uslovima staništa.

Opisana vegetacija pripada tipičnim dolinskim livadama na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* koja se razvija u rečnim dolinama centralne i južne Srbije. Za ove lokalitete nije poznato prisustvo natrijumovih soli u zemljištu, te se ove asocijacije ne mogu smatrati halofitskim, ali su uzete u razmatranje jer u

florističkom sastavu učestvuju pojedine vrste koje se javljaju na zaslanjenim staništima. Faktor koji više uslovljava pojavu ovih vrsta i u halofitskim zajednicama i zajednicama dolinskih livada je pre vlažnost nego slanost.



**Slika 38.** Rasprostranjenje zajednica a) *Hordeo-Caricetum distantis* i *Cynosuretum-Caricetum hirtae*, b) *Hordeo-Caricetum distantis*, *Trifolietum resupinati-balansae*, *Poo-Trifolietum fragiferi*





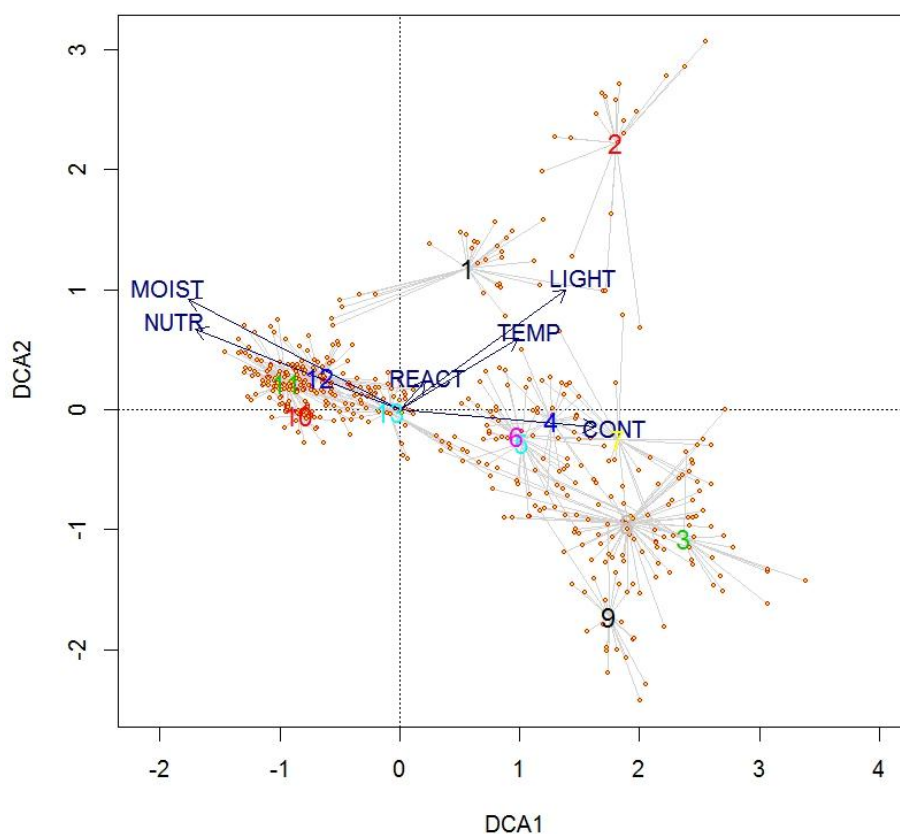
**Slika 39.** Rasprostranjenje zajednica a) *Trifolietum resupinati*, *Poo-Alopecuretum pratensis* i *Festuco-Hordeetum secalini*, b) *Poo-Alopecuretum pratensis* i *Festuco-Hordeetum secalini*

**Tabela 9.** Lista zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji i njihova klasifikacija nakon klaster analize. Sintaksonomska nomenklatura je prema Ačić et al. (2014). U zagradama su citirani autori koji su istraživali date zajednice.

Klaster	Zajednice
1	<i>Hordeo histricis-Agrostietum stoloniferae</i> (Vučković, R., 1985)
2	Zajednica sa <i>Bromus commutatus</i> i <i>Trifolium lappaceum</i> (Randelović i Zlatković, 2005)
3	<i>Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii</i> (Parabučki, 1979; Vučković, R., 1985)
4	<i>Oenantho silaifoliae-Agrostietum stoloniferae</i> (Vučković, R., 1985)
5	<i>Poo pratensis-Alopecuretum pratensis</i> (Vučković, R., 1985) <i>Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis</i> (Parabučki, 1979, Purger, 1993)
6	<i>Agrostio-Alopecuretum pratensis</i> (Vučković, R., 1985)
7	<i>Cynodonto-Festucetum pseudovinae</i> (Vučković, R., 1985)
8	<i>Trifolietum subterranei</i> (Parabučki, 1979; Purger, 1993)
9	<i>Festuco pseudovinae-Bothriochloetum ischaemi</i> (R. Vučković, 1985)
10	<i>Cynosureto-Caricetum hirtae</i> (Micevski, 1968; Randelović et al., 1979; Jovanović, V., 1979) <i>Hordeo-Caricetum distantis</i> (Micevski 1968; Randelović, N., 1978; Randelović et al., 1979; Jovanović, V., 1979; Hundozi, 1980)
11	<i>Poo-Trifolietum fragiferi</i> (Randelović, N., 1978; Jovanović, V., 1979; Hundozi, 1980) <i>Trifolio resupinati-balansae</i> (Micevski 1968; Randelović, N., 1978; Jovanović, V., 1979; Hundozi, 1980)
12	<i>Poo pratensis-Alopecuretum pratensis</i> (Jovanović, R., 1957; Jovanović-Dunjić, 1965) <i>Festuco pratensis-Hordeetum secalini</i> (Jovanović, R., 1957; Jovanović-Dunjić, 1965)

13	<i>Poo trivialis</i> - <i>Alopecuretum pratensis</i> (Jovanović, R., 1957; Jovanović-Dunjić, 1965)
----	--

#### 4.3.4.1 Ordinaciona analiza halofitskih zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji



**Slika 40.** Detrendovana korespondentna analiza (DCA) 13 klastera na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase klase *Molinio-Arrhenatheretea* sa pasivno postavljenim sredinskim varijablama. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

MOIST- ekološki indeks za vlažnost; NUTR- ekološki indeks za količinu hranljivih materija u zemljištu; CONT- ekološki indeks za kontinentalnost; TEMP- ekološki indeks za temperaturu; LIGHT- ekološki indeks za svetlost; REACT- ekološki indeks za reakciju zemljišta. Svaki spider povezuje pojedinačni snimak sa prosečnom vrednosti svih snimaka određenog klastera (centroidom).

Na slici 40 možemo videti da su najvažniji ekološki faktori koji utiču na razvoj različitih tipova vegetacije na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* vlažnost i količina hranljivih materija u zemljištu. Prema autorima koji su se bavili istraživanjem ovog tipa vegetacije, potvrđeno je da su upravo vlažnost i količina

hranljivih materija ili plodnost zemljišta, najbitniji faktori za formiranje karakterističnog florističkog sastava vlažnih livadskih zajednica na području Balkana (Zelnik i Čarni, 2008; Zelnik i Čarni, 2013; Šilc et al., 2014). Takođe, i studije livadske vegetacije Evrope pokazuju iste rezultate (Havlová et al., 2004; Härdtle et al., 2006).

Ostali važni faktori su kontinentalnost, svetlost i temperatura. Prema Šilc et al. (2014) temperatura je u direktnoj vezi sa količinom padavina i upravo ovi faktori imaju važnu ulogu u formiranju biljnih zajednica klase *Molinio-Arrhenatheretea* na ovom području.

Klasteri (1-9) koji pripadaju grupi A, odnosno pretežno svezi *Trifolio-Ranunculion pedati* više su u korelaciji sa ekološkim faktorima kontinentalnosti, temperature i svetlosti, obzirom da je ovo vegetacija koja se razvija na otvorenim panonskim livadama. Klaster 3 (*Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii*) se izdvaja od ostalih klastera, posebno što je ovo sastojina koja se razvija na suvljim i izdignutijim terenima, kao i klaster 9 koji obuhvata zajednicu *Festuco-Bothriochloetum ischaemii* nespecifičnu za ovu klasu, obzirom da je to livada kserofitnijeg karaktera. Klasteri (10-13) koji obuhvataju vegetaciju sveze *Trifolion resupinati* koja se razvija na vlažnim, dolinskim staništima duž reka centralne i južne Srbije, što i pokazuje veza sa indikatorima (strelicama) vlažnosti i količine nutrijenata u podlozi. Prema Jovanović-Dunjić (1957) vegetacija klastera 10, *Hordeo-Caricetum distantis*, se javlja na zemljištima neutralne reakcije, usled prisustva krečnjaka u podlozi, što se i vidi na slici 40.

#### **4.4 Floristička analiza halofitske vegetacije klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea***

Slatine predstavljaju specifične ekosisteme, pre svega fragilne i veoma ugrožene. Druga važna karakteristika ovih ekosistema je fragmentarnost i mozaičnost (Randelović et al., 2007). Smatra se da su slatine ekstremni tip staništa i veoma siromašne u diverzitetu vrsta koje se razvijaju na njima (Bergmeier i Schaminée, 2016). Na slatinama se razvija karakteristična flora i vegetacija vezana isključivo za ovaj tip ekosistema. Flora slatina nije mnogobrojna kao neki drugi tipovi staništa, ali na mestima očuvanih ekosistema, može se uočiti dobro izražen diverzitet flore. Posebno na području zaslanjenih staništa južne Srbije, gde i značajan broj endemičnih vrsta učestvuje u opštem diverzitetu i daje poseban pečat slatinskim staništima. Prema literaturnim podacima na slatinama Panonske nizije- Vojvodine, zabeleženo je 1188 vrsta biljaka, od kojih na prostoru Bačke se javlja 546 (Budak, 1998) i na prostoru Banata 642 vrste (Knežević, 1990). Slatine južne Srbije karakterišu znatno manje površine pod zemljištima pod uticajem soli, izrazito su fragmentisane i samim time sa znatno

manjim brojem vrsta. Na slatinama rasprostranjenim u okolini Niša je zabeleženo 205 biljnih vrsta, u okolini Vranja 166 taksona i na području Prokuplja i Kuršumlje 104 (Randelović i Zlatković, 2005).

Pregledom literaturnih podataka za područje Panonske nizije i malobrojnih literaturnih izvora za slatine južne Srbije, kao i terenskim istraživanjima utvrđeno ukupno je 539 vrsta biljaka koje su analizirane u ovom radu. Od ukupnog broja, 374 vrste su svojstvene klasama *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* i 400 vrsta vezanih za klasu *Molinio-Arrhenatheretea*, gde je određeni broj zajednički za sve klase.

U tabeli 10 i na Slici 41 prikazani su rezultati florističke analize halofitske vegetacije klasa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea*. Analiza je pokazala da halofitsku vegetaciju Srbije izgrađuje 539 biljnih vrsta iz 224 roda koji su razvrstani u 52 familije viših biljaka. Prema Stevanović (1999b) na području Srbije opisano je 3662 biljne vrste što znači da 14.7% vrsta ukupne flore Srbije se razvija i gradi slatinske ekosisteme. Treba napomenuti da je broj vrsta koji gradi halofitsku vegetaciju sigurno veći, jer je u ovu analizu uvršten broj vrsta koji je dobijen samo analizom dostupnih fitocenoloških snimaka iz litetrature i autorskih snimaka.

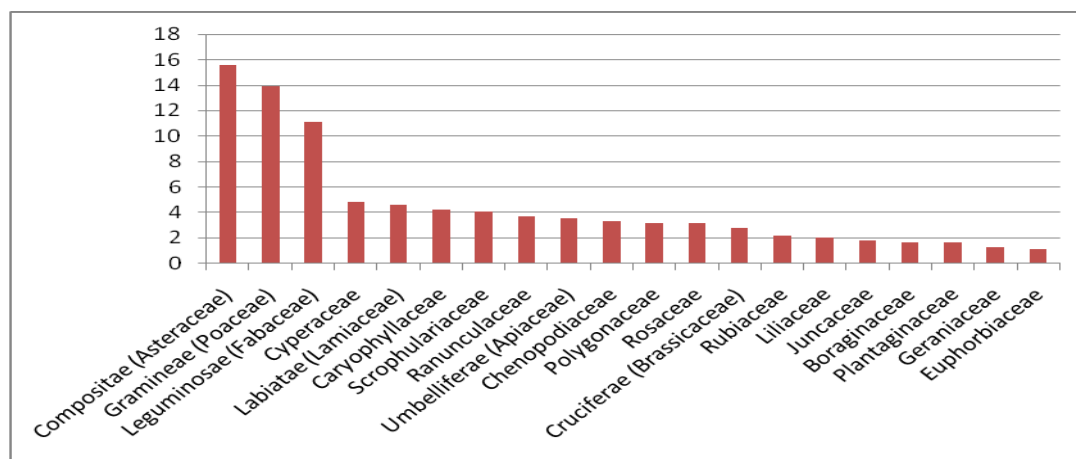
Najveći broj vrsta koje grade halofitsku vegetaciju Srbije pripada, pre svega, familiji *Asteraceae*, a zatim i familijama *Poaceae* i *Fabaceae* (tabela 10, grafikon 1). Ove tri familije zajedno čine više od trećine ukupnog broja vrsta (220 vrsta).

**Tabela 10.** Floristička analiza halofitske vegetacije na ukupnom setu podataka

Familija	Broj rodova	Broj vrsta	Procenat broja vrsta određene familije u odnosu na ukupan broj vrsta
<i>Compositae (Asteraceae)</i>	36	84	15,58
<i>Gramineae (Poaceae)</i>	38	75	13,91
<i>Leguminosae (Fabaceae)</i>	10	61	11,13
<i>Cyperaceae</i>	6	26	4,82
<i>Labiatae (Lamiaceae)</i>	4	25	4,63
<i>Caryophyllaceae</i>	11	23	4,26
<i>Scrophulariaceae</i>	10	22	4,08
<i>Ranunculaceae</i>	7	20	3,71
<i>Umbelliferae (Apiaceae)</i>	13	19	3,52
<i>Chenopodiaceae</i>	7	18	3,33

<i>Polygonaceae</i>	4	17	3,15
<i>Rosaceae</i>	9	17	3,15
<i>Cruciferae (Brassicaceae)</i>	9	15	2,78
<i>Rubiaceae</i>	4	12	2,22
<i>Liliaceae</i>	6	11	2,04
<i>Juncaceae</i>	2	10	1,85
<i>Boraginaceae</i>	4	9	1,66
<i>Plantaginaceae</i>	2	9	1,66
<i>Geraniaceae</i>	2	7	1,3
<i>Euphorbiaceae</i>	1	6	1,1
<i>Dipsacaceae</i>	4	5	0,92
<i>Lythraceae</i>	1	3	0,55
<i>Primulaceae</i>	2	3	0,55
<i>Violaceae</i>	1	3	0,55
<i>Amaryllidaceae</i>	2	2	0,37
<i>Campanulaceae</i>	1	2	0,37
<i>Convolvulaceae</i>	2	2	0,37
<i>Crassulaceae</i>	1	2	0,37
<i>Gentianaceae</i>	1	2	0,37
<i>Linaceae</i>	1	2	0,37
<i>Malvaceae</i>	2	2	0,37
<i>Orchidaceae</i>	1	2	0,37
<i>Solanaceae</i>	1	2	0,37
<i>Typhaceae</i>	1	2	0,37
<i>Ulmaceae</i>	1	2	0,37
<i>Valerianaceae</i>	1	2	0,37
<i>Alismataceae</i>	1	1	0,18
<i>Amaranthaceae</i>	1	1	0,18
<i>Aristolochiaceae</i>	1	1	0,18
<i>Butomaceae</i>	1	1	0,18
<i>Caprifoliaceae</i>	1	1	0,18
<i>Equisetaceae</i>	1	1	0,18
<i>Fagaceae</i>	1	1	0,18
<i>Guttiferae (Hypericaceae)</i>	1	1	0,18
<i>Iridaceae</i>	1	1	0,18
<i>Onagraceae (Oenotheraceae)</i>	1	1	0,18
<i>Ophioglossaceae</i>	1	1	0,18
<i>Plumbaginaceae</i>	1	1	0,18
<i>Portulacaceae</i>	1	1	0,18
<i>Santalaceae</i>	1	1	0,18
<i>Sparganiaceae</i>	1	1	0,18
<i>Verbenaceae</i>	1	1	0,18
<b>Σ 52</b>	224	539	100

Floristička analiza zastupljenosti vrsta koje grade halofitske zajednice koje pripadaju klasama *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea*, *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji pokazala je da se 68 vrsta javlja u više od 5% snimaka koji su obuhvaćeni ovom analizom.



**Grafikon 1.** Procentualna zastupljenost familija u halofitskoj flori klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea*

Vrste koje se pojavljuju u najvećem broju snimaka u analizi svih klasa odjednom su *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*, *Festuca pseudovina*, *Alopecurus pratensis*, *Cynodon dactylon* sa više od 20% učešća u ukupnom broju snimaka, dok vrste koje se javljaju sa manje od 10% u snimcima su više karakteristične za jednu ili drugu grupu analiziranih klasa i čije prisustvo u snimcima se značajno povećava u pojedinačnoj analizi klasa (Tabele 10 i 11). Vrste koju su bold označene u tabeli 11 pokazuju značajnu vezanost za određene klase. Vrste *Puccinellia distans*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Camphorosma annua*, su vrste svojstvene tipičnoj halofitskoj vegetaciji klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* (Borhidi et al., 2012). Sa druge strane, u značajno većem procentu se pojavljuju vrste koje su vezane za klasu *Molinio-Arrhenatheretea*, pre svega vrsta *Alopecurus pratensis* sa preko 60%, *Taraxacum officinale* preko 40%, *Trifolium pratense*, *Trifolium resupinatum*, *Ranunculus sardous*, *Oenanthe silaifolia*, *Poa trivialis*, *Bromus racemosus* sa više od 30%.

**Tabela 11.** Floristički sastav halofitskih zajednica klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* (TS i FP) i *Molinio-Arrhenatheretea* (MA). Prikazana je procentualna zastupljenost vrsta koje se javljaju u snimcima. Prikazane su samo vrste koje se javljaju u

više od 5 % od ukupnog broja snimaka. Posebno su istaknute vrste koje se javljaju u većem procentu u jednoj klasi, a značajno manje u drugoj.

Vrste	Broj snimaka	Procenat	TS i FP	MA
<i>Puccinellia distans</i>	642	39,43	<b>52,37</b>	<b>7.64</b>
<i>Scorzonera cana</i>	525	32,24	37,52	19.32
<i>Festuca pseudovina</i>	464	28,5	31,02	22.29
<i>Alopecurus pratensis</i>	353	21,68	<b>5,44</b>	<b>61.57</b>
<i>Cynodon dactylon</i>	327	20,08	22,29	14.64
<i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i>	317	19,47	<b>25,84</b>	<b>&gt;5</b>
<i>Limonium gmelinii</i>	316	19,41	21,52	14.22
<i>Taraxacum officinale</i>	286	17,56	<b>6,65</b>	<b>44.37</b>
<i>Hordeum hystrix</i>	279	17,13	19,96	10.19
<i>Plantago lanceolata</i>	264	16,21	11,40	28.02
<i>Bromus hordeaceus</i>	260	15,97	15,47	17.19
<i>Agrostis stolonifera</i>	254	15,60	14,52	18.25
<i>Camphorosma annua</i>	238	14,61	<b>20,39</b>	<b>&gt;5</b>
<i>Rumex crispus</i>	222	13,63	<b>6,30</b>	<b>31.63</b>
<i>Lotus corniculatus</i>	220	13,51	<b>5,18</b>	<b>33.97</b>
<i>Achillea collina</i>	215	13,20	11,14	18.25
<i>Trifolium fragiferum</i>	214	13,14	<b>6,05</b>	<b>30.57</b>
<i>Trifolium pratense</i>	211	12,96	<b>5,09</b>	<b>32.27</b>
<i>Oenanthe silaifolia</i>	209	12,83	<b>&gt;5</b>	<b>35.45</b>
<i>Ranunculus sardous</i>	204	12,53	<b>&gt;5</b>	<b>30.78</b>
<i>Potentilla reptans</i>	203	12,46	<b>&gt;5</b>	<b>33.75</b>
<i>Juncus compressus</i>	202	12,40	10,28	17.62
<i>Trifolium resupinatum</i>	201	12,34	<b>&gt;5</b>	<b>39.49</b>
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	195	11,97	15,90	<b>&gt;5</b>
<i>Poa trivialis</i>	194	11,91	<b>&gt;5</b>	<b>39.06</b>
<i>Bromus racemosus</i>	191	11,73	<b>&gt;5</b>	<b>37.67</b>
<i>Mentha pulegium</i>	181	11,11	5,09	25.9
<i>Elymus repens</i>	180	11,05	5,87	23.77
<i>Poa pratensis</i>	177	10,87	<b>&gt;5</b>	<b>32.05</b>
<i>Chamomilla recutita</i>	174	10,68	14	<b>&gt;5</b>
<i>Eleocharis palustris</i>	174	10,68	9,24	14.22
<i>Cerastium dubium</i>	173	10,62	8,21	16.56
<i>Inula britannica</i>	156	9,58	6,74	16.56
<i>Lotus tenuis</i>	151	9,27	9,24	9.34
<i>Polygonum aviculare</i>	151	9,27	11,32	<b>&gt;5</b>
<i>Carex distans</i>	149	9,15	6,91	14.64
<i>Galium constrictum</i>	149	9,15	<b>&gt;5</b>	<b>30.36</b>
<i>Ranunculus repens</i>	147	9,02	<b>&gt;5</b>	<b>27.38</b>
<i>Festuca pratensis</i>	144	8,84	<b>&gt;5</b>	<b>29.93</b>
<i>Trifolium repens</i>	143	8,78	5.53	16.77

<i>Carex otrubae</i>	140	8,59	>5	<b>29.29</b>
<i>Trifolium campestre</i>	135	8,29	6,30	13.16
<i>Cichorium intybus</i>	133	8,16	>5	20.38
<i>Rorippa kernerii</i>	125	7,67	8,64	5.3
<i>Lolium perenne</i>	124	7,61	>5	17.83
<i>Lysimachia nummularia</i>	122	7,49	>5	24.41
<i>Trifolium angulatum</i>	119	7,30	5,18	12.52
<i>Carex divisa</i>	118	7,24	6,74	8.49
<i>Juncus gerardii</i>	118	7,24	9,39	>5
<i>Carex hirta</i>	110	6,75	>5	23.35
<i>Hordeum secalinum</i>	107	6,57	>5	21.86
<i>Achillea millefolium</i>	106	6,51	>5	13.16
<i>Atriplex prostrata</i>	106	6,51	8,98	>5
<i>Trifolium patens</i>	106	6,51	>5	20.16
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	105	6,44	7,77	>5
<i>Bromus commutatus</i>	99	6,08	6,48	5.09
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	98	6,01	>5	20.38
<i>Artemisia santonicum</i>	98	6,01	8,38	>5
<i>Plantago maritima</i>	98	6,01	7,60	>5
<i>Suaeda maritime</i>	98	6,01	8,47	>5
<i>Trifolium striatum</i>	96	5,89	5,09	7.85
<i>Alopecurus rendlei</i>	89	5,46	>5	18.47
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	86	5,28	>5	18.25
<i>Plantago major</i>	86	5,28	>5	9.55
<i>Plantago tenuiflora</i>	86	5,28	7	>5
<i>Moenchia mantica</i>	82	5,03	>5	15.92
<i>Ranunculus acris</i>	82	5,03	>5	16.98

U tabeli 11 je prikazana procentualna zastupljenost i broj snimaka u kojima se određena vrsta javlja. Od ukupnog broja vrsta (374) i broja snimaka (1157) vezanih za klase *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*, 49 vrsta se pojavljuje u više od 5% snimaka. Za analizirane klase najveći procenat pojavljivanja u snimcima imaju vrste *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*, *Festuca pseudovina*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Cynodon dactylon*, *Limonium gmelini*, *Camphorosma annua* sa više od 20%. Ovo su vrste koje karakterišu klasu *Festuco-Puccinellietea*, dok vrste karakteristične za klasu *Therosalicornietea* se javljaju u procentu manjem od 10%, a sukulentne halofite manje od 5%, iz razloga značajno manjeg broja snimaka ove klase u odnosu na prethodnu.



**Tabela 12.** Floristički sastav “prave” halofitske vegetacije klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*. Prikazana je procentualna zastupljenost vrsta koje se javljaju u snimcima. Prikazane su samo vrste koje se javljaju u više od 5 % od ukupnog broja snimaka.

Vrste	Broj snimaka	Procentat
<i>Puccinellia distans</i>	606	52,37
<i>Scorzonera cana</i>	434	37,52
<i>Festuca pseudovina</i>	359	31,02
<i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i>	299	25,84
<i>Cynodon dactylon</i>	258	22,29
<i>Limonium gmelinii</i>	249	21,52
<i>Camphorosma annua</i>	236	20,39
<i>Hordeum hystrix</i>	231	19,96
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	184	15,90
<i>Bromus hordeaceus</i>	179	15,47
<i>Agrostis stolonifera</i>	168	14,52
<i>Chamomilla recutita</i>	162	14
<i>Plantago lanceolata</i>	132	11,40
<i>Polygonum aviculare</i>	131	11,32
<i>Achillea collina</i>	129	11,14
<i>Juncus compressus</i>	119	10,28
<i>Juncus gerardii</i>	115	9,39
<i>Eleocharis palustris</i>	107	9,24
<i>Lotus tenuis</i>	107	9,24
<i>Atriplex prostrata</i>	104	8,98
<i>Rorippa kernerii</i>	100	8,64
<i>Suaeda maritima</i>	98	8,47
<i>Artemisia santonicum</i>	97	8,38
<i>Cerastium dubium</i>	95	8,21
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	91	7,77
<i>Plantago maritima</i>	88	7,60
<i>Plantago tenuiflora</i>	81	7
<i>Carex distans</i>	80	6,91
<i>Carex divisa</i>	78	6,74
<i>Inula britannica</i>	78	6,74
<i>Taraxacum officinale</i>	77	6,65
<i>Bromus commutatus</i>	75	6,48
<i>Atriplex littoralis</i>	74	6,39
<i>Crypsis aculeata</i>	73	6,30
<i>Rumex crispus</i>	73	6,30
<i>Trifolium campestre</i>	73	6,30
<i>Trifolium fragiferum</i>	70	6,05
<i>Elymus repens</i>	68	5,87
<i>Phragmites australis</i>	64	5,53
<i>Trifolium repens</i>	64	5,53

<i>Alopecurus pratensis</i>	63	5,44
<i>Lotus corniculatus</i>	60	5,18
<i>Trifolium angulatum</i>	60	5,18
<i>Lepidium ruderale</i>	59	5,09
<i>Mentha pulegium</i>	59	5,09
<i>Ranunculus sardous</i>	59	5,09
<i>Trifolium pratense</i>	59	5,09
<i>Trifolium striatum</i>	59	5,09

U tabeli 13 je prikazan sastav vrsta klase *Molinio-Arrhenatheretea* i njihovo pojavljivanje u određenim snimcima. Ukupan broj vrsta ove klase je 400, a broj snimaka 471. Od ukupnog broja vrsta 107 se javlja u više od 5% snimaka. Vrste koje se javljaju u najvećem broju snimaka, sa preko 30% zastupljenosti su *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus sardous*, *Trifolium resupinatum*, *Poa trivialis*, *Bromus racemosus*, *Oenanthe silaifolia*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla reptans*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis*, *Rumex crispus*, *Taraxacum officinale*. To su vrste karakteristične su za klasu *Molinio-Arrhenatheretea* i mogu se smatrati dijagnostičkim vrstama ove klase (Mucina, 1997; Mucina et al., 2016), i javljaju se u veoma malom procentu u tipičnim halofitskim zajednicama klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea*.

**Tabela 13.** Floristički sastav halofitskih zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Prikazana je procentualna zastupljenost vrsta koje se javljaju u snimcima. Prikazane su samo vrste koje se javljaju u više od 5 % od ukupnog broja snimaka.

Vrste	Broj snimaka	Procenat
<i>Alopecurus pratensis</i>	290	61.57
<i>Taraxacum officinale</i>	209	44.37
<i>Trifolium resupinatum</i>	186	39.49
<i>Poa trivialis</i>	184	39.06
<i>Bromus racemosus</i>	176	37.67
<i>Oenanthe silaifolia</i>	167	35.45
<i>Lotus corniculatus</i>	160	33.97
<i>Potentilla reptans</i>	159	33.75
<i>Trifolium pratense</i>	152	32.27
<i>Poa pratensis</i>	151	32.05
<i>Rumex crispus</i>	149	31.63
<i>Ranunculus sardous</i>	145	30.78
<i>Trifolium fragiferum</i>	144	30.57

<i>Galium constrictum</i>	143	30.36
<i>Oenanthe silaifolia</i>	167	35.45
<i>Lotus corniculatus</i>	160	33.97
<i>Potentilla reptans</i>	159	33.75
<i>Rumex crispus</i>	149	31.63
<i>Festuca pratensis</i>	141	29.93
<i>Carex otrubae</i>	138	29.29
<i>Plantago lanceolata</i>	132	28.02
<i>Ranunculus repens</i>	129	27.38
<i>Mentha pulegium</i>	122	25.9
<i>Lysimachia nummularia</i>	115	24.41
<i>Elymus repens</i>	112	23.77
<i>Carex hirta</i>	110	23.35
<i>Festuca pseudovina</i>	105	22.29
<i>Hordeum secalinum</i>	103	21.86
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	96	20.38
<i>Cichorium intybus</i>	96	20.38
<i>Trifolium patens</i>	95	20.16
<i>Scorzonera cana</i>	91	19.32
<i>Alopecurus rendlei</i>	87	18.47
<i>Achillea collina</i>	86	18.25
<i>Agrostis stolonifera</i>	86	18.25
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	86	18.25
<i>Lolium perenne</i>	84	17.83
<i>Juncus compressus</i>	83	17.62
<i>Bromus hordeaceus</i>	81	17.19
<i>Ranunculus acris</i>	80	16.98
<i>Trifolium repens</i>	79	16.77
<i>Cerastium dubium</i>	78	16.56
<i>Inula britannica</i>	78	16.56
<i>Moenchia mantica</i>	75	15.92
<i>Ranunculus velutinus</i>	75	15.92
<i>Rorippa sylvestris</i>	75	15.92
<i>Lythrum salicaria</i>	73	15.49
<i>Tragopogon orientalis</i>	72	15.28
<i>Carex distans</i>	69	14.64
<i>Cynodon dactylon</i>	69	14.64
<i>Eleocharis palustris</i>	67	14.22
<i>Limonium gmelinii</i>	67	14.22
<i>Scutellaria hastifolia</i>	66	14.01
<i>Galium verum</i>	63	13.37
<i>Achillea millefolium</i>	62	13.16
<i>Trifolium campestre</i>	62	13.16
<i>Lathyrus pratensis</i>	59	12.52
<i>Oenanthe fistulosa</i>	59	12.52
<i>Trifolium angulatum</i>	59	12.52
<i>Crepis setosa</i>	58	12.31

<i>Medicago arabica</i>	56	11.88
<i>Prunella vulgaris</i>	55	11.67
<i>Cynosurus cristatus</i>	50	10.61
<i>Tragopogon pratensis</i>	50	10.61
<i>Gratiola officinalis</i>	48	10.19
<i>Hordeum hystrix</i>	48	10.19
<i>Daucus carota</i>	47	9.97
<i>Plantago major</i>	45	9.55
<i>Lotus tenuis</i>	44	9.34
<i>Vicia hirsuta</i>	43	9.12
<i>Centaurea jacea</i>	42	8.91
<i>Convolvulus arvensis</i>	41	8.7
<i>Lathyrus tuberosus</i>	41	8.7
<i>Trifolium dubium</i>	41	8.7
<i>Carex divisa</i>	40	8.49
<i>Symphytum officinale</i>	40	8.49
<i>Allium vineale</i>	39	8.28
<i>Potentilla argentea</i>	39	8.28
<i>Carex vulpina</i>	38	8.06
<i>Geranium dissectum</i>	38	8.06
<i>Leucojum aestivum</i>	38	8.06
<i>Ononis spinosa</i>	38	8.06
<i>Trifolium striatum</i>	37	7.85
<i>Fragaria viridis</i>	36	7.64
<i>Lathyrus nissolia</i>	36	7.64
<i>Puccinellia distans</i>	36	7.64
<i>Trifolium subterraneum</i>	34	7.21
<i>Eryngium campestre</i>	33	7
<i>Verbena officinalis</i>	33	7
<i>Rumex acetosa</i>	32	6.79
<i>Vicia tetrasperma</i>	31	6.58
<i>Euphorbia cyparissias</i>	30	6.36
<i>Peucedanum officinale</i>	30	6.36
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	29	6.15
<i>Althaea officinalis</i>	28	5.94
<i>Clematis integrifolia</i>	28	5.94
<i>Trifolium hybridum</i>	28	5.94
<i>Filipendula vulgaris</i>	27	5.73
<i>Knautia arvensis</i>	27	5.73
<i>Medicago polymorpha</i>	27	5.73
<i>Orchis palustris</i>	26	5.52
<i>Holcus lanatus</i>	25	5.3
<i>Plantago media</i>	25	5.3
<i>Rhinanthus minor</i>	25	5.3
<i>Rorippa kernerii</i>	25	5.3
<i>Vicia angustifolia</i>	25	5.3
<i>Aster canus</i>	24	5.09

<i>Bromus commutatus</i>	24	5.09
<i>Trifolium balansae</i>	24	5.09
<i>Veronica arvensis</i>	24	5.09
<i>Vicia sativa</i>	24	5.09

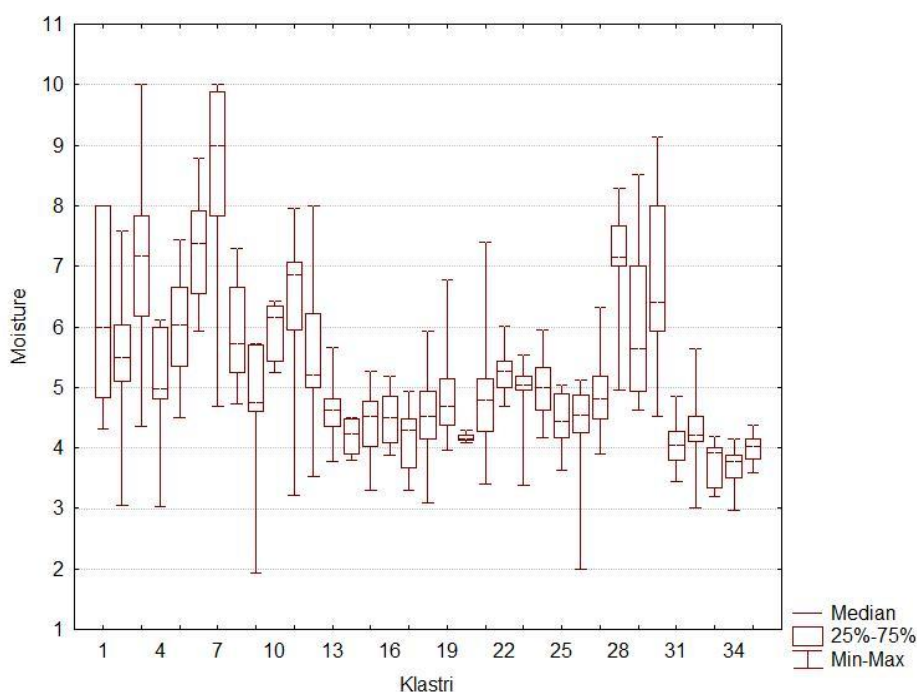
## 4.5 Ekološka analiza halofitske vegetacije Srbije

### 4.5.1 Ekološka analiza halofitskih zajednica klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* u Srbiji

#### 4.5.1.1 Analiza ekoloških indeksa

Analiza ekoloških indeksa biljaka za osnovne ekološke faktore (vlažnost staništa, temperaturu, svetlost, hemijsku reakciju tla, odnos prema količini mineralnih materija u zemljištu, kontinentalnost i salinitet) stvara jasniju predstavu o ekološkim uslovima staništa, i na koji način ekološki faktori utiču na formiranje, florističku strukturu i građu određene biljne zajednice (Kojić et al., 1997). Poznavanje ekoloških uslova staništa ima veliki značaj, kako sa naučnog, tako i sa praktičnog aspekta.

#### Ekološki indeks za vlažnost



**Grafikon 2.** Vrednost ekološkog indeksa za vlažnost svakog klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Linijom je

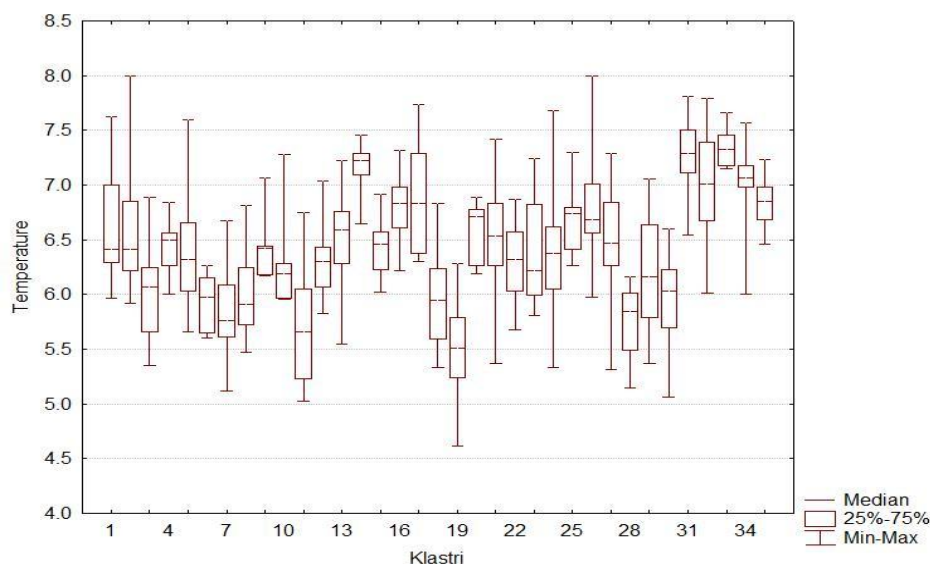
predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za vlažnost. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

Prosečna vrednost ekološkog indeksa za vlažnost klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* je 5.25 što ukazuje na to da se zajednice ovih klasa razvijaju u uslovima umerene vlažnosti u podlozi. Obzirom da su ove dve klase dosta različite u potrebama za vlažnošću, od jako vlažnih do suvih, logično je da se vrednost ovog indeksa nalazi približno na sredini. Iz grafikona 2 se vidi da generalno prvih 12 klastera ima prosečno veće vrednosti za vlažnost 6.2 i može se smatrati da zajednice koje pripadaju ovim klasterima se razvijaju u uslovima povećane vlažnosti. Prosečna vrednost za vlažnost u preostalim klasterima (13-27 i 31-35) je 4.7 što ukazuje na manje zahteve pripadajućih zajednica za količinom vode u podlozi.

Iz dijagrama se vidi da najveće vrednosti za vlažnost imaju klasteri 3, 6, 7, 28, 29, 30 kojima pripadaju zajednice *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti*, *Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae*, *Agrostio-Beckmannietum eruciformis*, *Agrostio-Caricetum distantis*, *Agrostio-Alopecuretum pratensis*, *Caricetum divisae*, koje se inače razvijaju na vlažnoj podlozi, ali imaju i široku valencu variranja ovog ekološkog faktora.

Najmanje vrednosti ekološkog indeksa za vlažnost imaju zajednice iz sveze *Festucion pseudovinae* koje pripadaju klasterima (31-35). Njihova vrednost za vlažnost je uglavnom oko 4. Zajednice koje pretežno pripadaju svezi *Puccinellion limosae* (klasteri 13-27) imaju najmanju ekološku valencu variranja faktora vlažnosti, ali podnose umereno vlažno zemljište, čije se vrednosti kreću od 4 do 5.5.

### Ekološki indeks za temperaturu



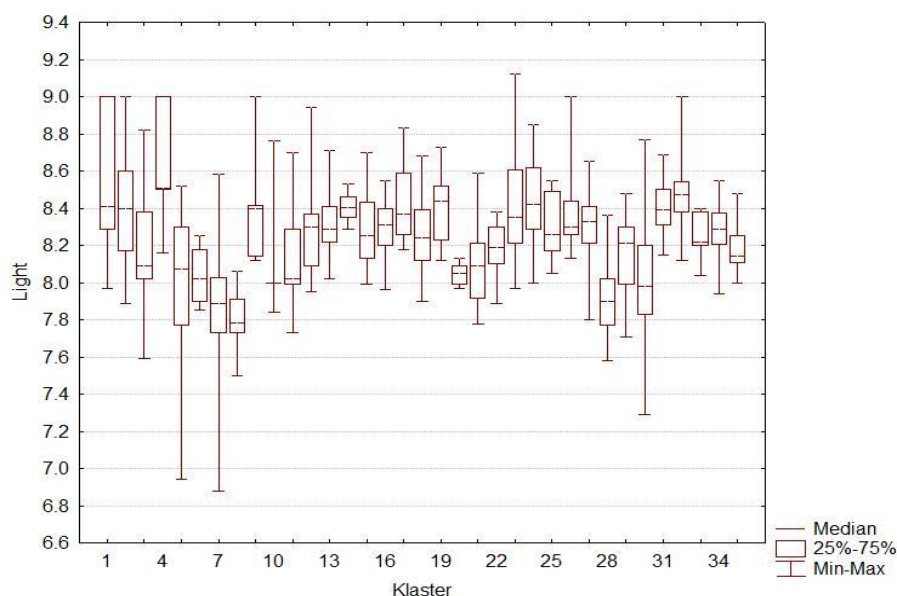
**Grafikon 3.** Vrednost ekološkog indeksa za temperaturu svakog klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za temperaturu. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Na grafikonu 3 su prikazane vrednosti ekološkog indeksa za temperaturu za svaki klaster analiziranih klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Prosečna vrednost temperature za sve klasterne je 6 što znači da se vrste koje grade ove zajednice razvijaju na umereno toplim staništima. Raspon prosečnih vrednosti termičkog režima staništa se kreće između 5.5 i 7.5 što govori o relativno ujednačenim temperaturnim uslovima staništa. Primećuje se da većina biljnih zajednica ima sličan opseg variranja temperature, odnosno sličnu širinu ekološke valence za temperaturu.

Na najtoplijim staništima se razvijaju zajednice koje pripadaju klasterima (31-35) sveze *Festucion pseudovinae*, što je i u korelaciji sa stepenom vlažnosti. Vrednosti temperature za ove klasterne se kreću u rasponu od 6.8 do 7.3. Dok nešto niže vrednosti ekološkog indeksa za temperaturu imaju zajednice klastera (1-12) kojima pripada vegetacija sukulentnih halofita klase *Therosalicornietea* i vegetacija vlažnih do močvarnih staništa klase *Phragmito-Magnocaricetea* i čija prosečna vrednost temperature iznosi 6.1.

Ostali klasteri kojima pretežno pripada vegetacija sveze *Puccinellion limosae* ima ujednačene vrednosti temperature između 6 i 7, s tim da blago pretenduju na topliji režim staništa.

## Ekološki indeks za svetlost



**Grafikon 4.** Vrednost ekološkog indeksa za svetlost svakog klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za svetlost. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

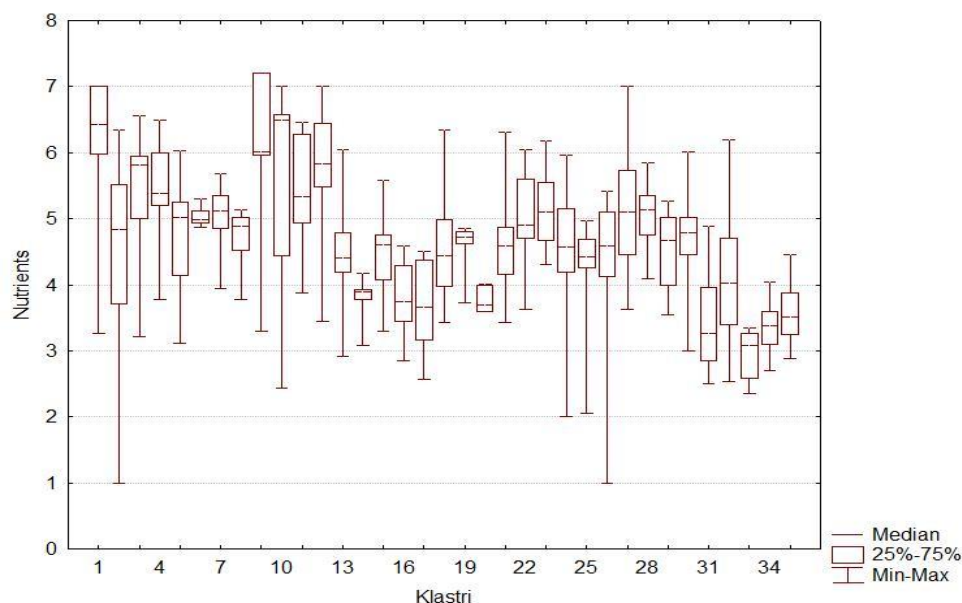
Na grafikonu 4 su prikazane vrednosti ekološkog indeksa za svetlost za svaki klaster posebno. Prosečna vrednost ekološkog indeksa za svetlost je 8.2 što pokazuje da su vrste koje čine ove zajednice pretežno heliofite i da se razvijaju u uslovima jačeg svetlosnog režima staništa.

Ako sagledamo posebno klase *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea* uočava se da, zajednice prve klase koje se javljaju u prvih 12 klastera pokazuju najmanje vrednosti ekološkog indeksa za svetlost, posebno zajednice močvarih ili jako vlažnih staništa kao što je *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti*. Vrednosti indeksa za svetlost prvih 12 klastera se kreću u rasponu od 7.7 do 8.4. Najveće vrednosti svetlonog režima (8.1 do 8.5) podnose vrste koje grade zajednice iz klastera (31-35) i pripadaju svezi *Festucion pseudovinae*, koja se razvija na osnučanim, otvorenim livadama.

Dosta ujednačene svetlosne uslove imaju zajednice sveze *Puccinellion limosae* (klasteri 13-27), u rasponu od 8 do 8.5, koje kao i prethodna sveza se razvijaju na otvorenim i osnučanim površinama.



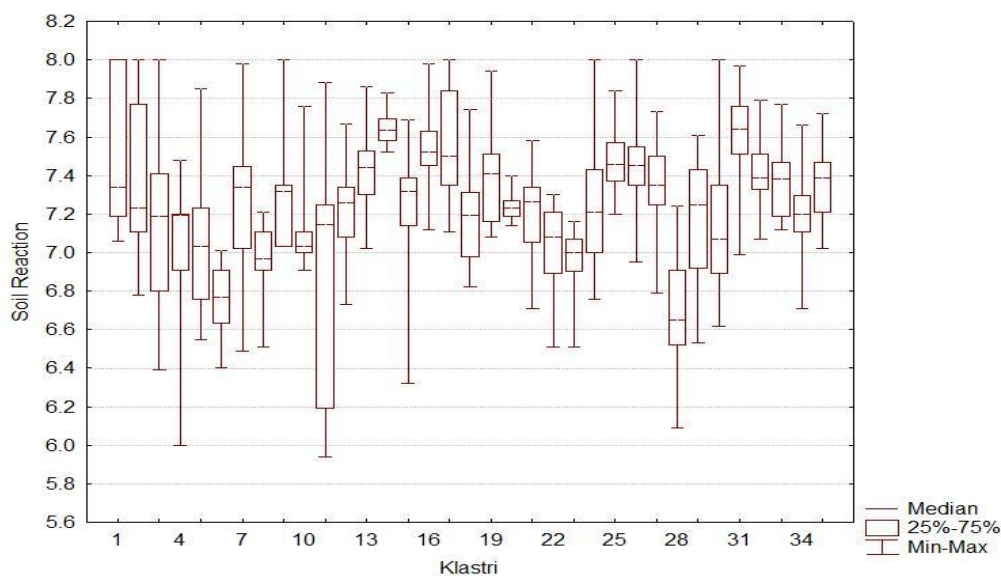
## Ekološki indeks za količinu hranjivih materija u zemljištu



**Grafikon 5.** Vrednost ekološkog indeksa za hranjive materije u podlozi (nutrijente) svakog klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* posebno. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za nutrijente. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Na grafikonu 5 su prikazane vrednosti ekološkog indeksa za količinu hranjivih materija u podlozi. Prosečna vrednost za ovaj ekološki indeks je 4.7 ali jasno se vidi da postoji razlika u količini nutrijenata koje za svoj razvoj zahtevaju vrste klastera 1-12, čije su vrednosti znatno više (između 5 i 7) i koje imaju dosta širu ekološku valencu u pogledu potreba za nutrijentima. Najmanje vrednosti ekološkog indeksa za količinu hranjivih materija u podlozi imaju klasteri (31-35), sveze *Festucion pseudovinae*, čije se vrednosti kreću između 3 i 4, što je logično jer se ova vegetacija razvija na zemljištu lošijeg kvaliteta, suvljem i težeg mehaničkog sastava.

## Ekološki indeks za reakciju podloge

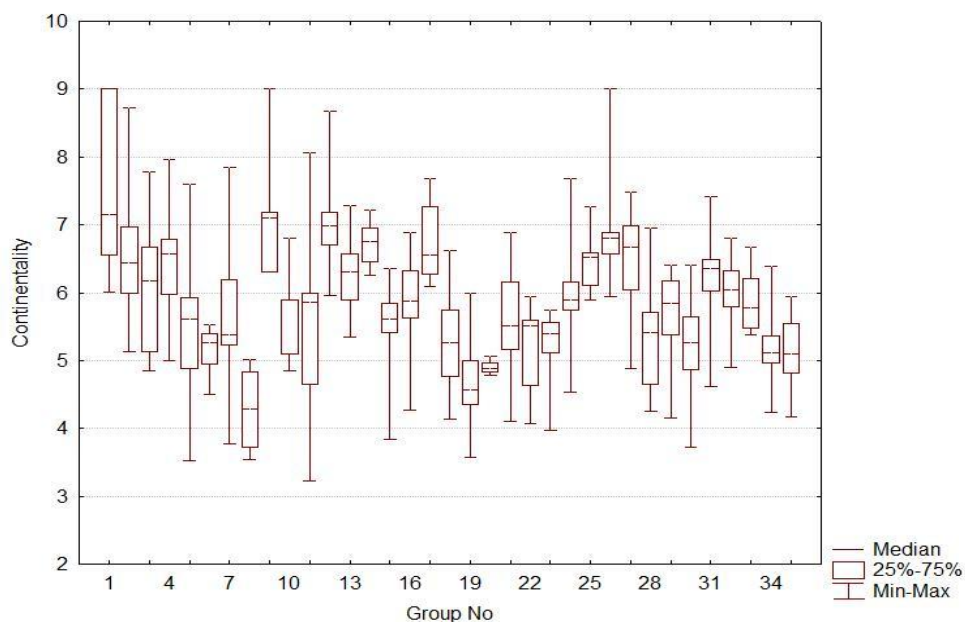


**Grafikon 6.** Vrednost ekološkog indeksa za reakciju podloge svakog klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za reakciju podloge. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Grafikon 6 prikazuje vrednosti ekološkog indeksa za reakciju podloge. Prosečna vrednost za reakciju podloge za sve klasterne je 7.3 što ukazuje da se ova vegetacija razvija na neutralnim zemljištima do blago alkalnim.

Nešto veće prosečne vrednosti za reakciju podloge pokazuju klasteri 13 do 27 kojima pripada vegetacija sveze *Puccinellion limosae*, koja se razvija na zemljištima malo većeg alkaliteta. Ostali klasteri imaju dosta ujednačene vrednosti ekološkog faktora za reakciju podloge, ali različite opsege variranja ovog ekološkog faktora. Pretežno zajednice klasa *Therosalicornietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* (klasteri 1-12) imaju veću ekološku valencu od ostalih klastera, dok najmanji opseg variranja ovog faktora imaju zajednice sveze *Festucion pseudovinae* (klasteri 31-35).

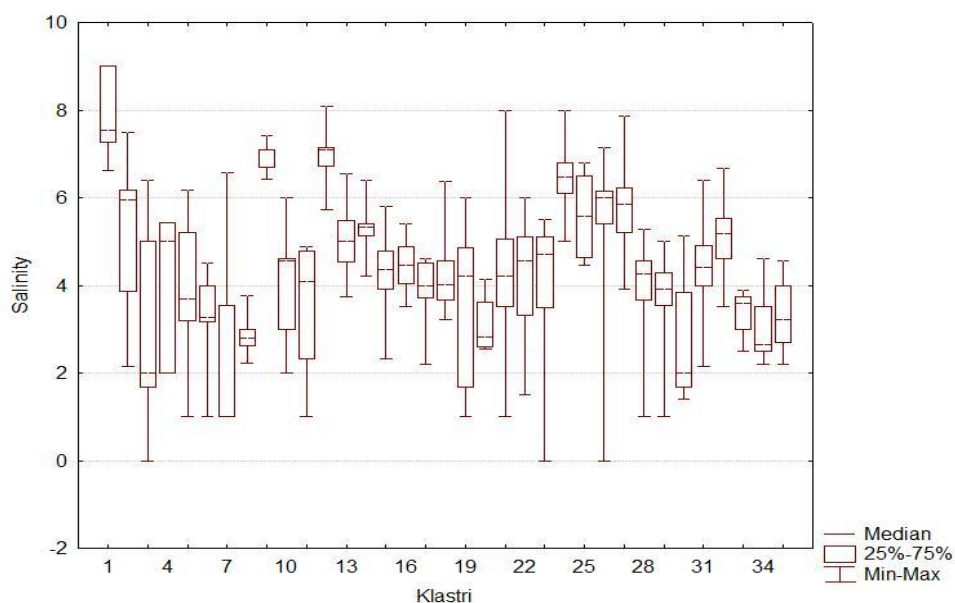
## Ekološki indeks za kontinentalnost



**Grafikon 7.** Vrednost ekološkog indeksa za kontinentalnost svakog klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za kontinentalnost. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Vrednosti ekološkog indeksa za kontinentalnost prikazane su na grafikonu 7. Srednja vrednost ekološkog indeksa za kontinentalnost klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* je 5.9. Najviše vrednosti indeksa za kontinentalnost pokazuju zajednice koje razvijaju na području Vojvodine, bez obzira kojim klasama pripadaju i čije se vrednosti kreću između 4.5 i 7.5, ali ujedno imaju i veću ekološku valencu. Zajednice (*Taraxaco bessarabicum-Caricetum distantis*, sastojine sa *Puccinellia convoluta*, *Plantago coronopus* i *dr.*) koje se javljaju na jugu Srbije imaju nešto niže vrednosti ekološkog indeksa za kontinentalnost, kao i užu ekološku valencu, obzirom na veći uticaj submediteranske klime na ovom području i dominaciju vrsta submediteranske areal grupe.

## Ekološki indeks za salinitet



**Grafikon 8.** Vrednost ekološkog indeksa za salinitet svakog klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za salinitet. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Na grafikonu 8 su prikazane prosečne vrednosti ekološkog indeksa za salinitet za svaki klaster klasa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea* posebno. Prvih 12 klastera pripadaju uglavnom klasi *Therosalicornietea* koju čine vrste prilagođene na ekstremne koncentracije soli, ali i širu ekološku valencu za ovaj faktor u odnosu na vegetaciju drugih klastera, obzirom da pored slanosti drugi važan faktor za razvoj ove vegetacije je vlažnost. Najveće prosečne vrednosti saliniteta imaju klasteri (1 i 12) za koje se vezuju zajednice sukulentnih jednogodišnjih halofita *Suaedetum pannonicae* i *Salicornietum prostratae*, čije se vrednosti saliniteta kreću između 7 i 7.7. Klasteri (13-27) uglavnom pripadaju vegetaciji sveze *Puccinellion limosae*, koja se razvija pretežno na solončacima, sa povišenom koncentracijom soli. Za razliku od prve grupe klastera, ekološka valenca je dosta uža. Prosečne vrednosti ekološkog indeksa za salinitet ove grupe klastera se kreću između 3-5. Klasteri kojima pripada vegetacija sveze *Festucion pseudovinae* imaju nešto niže vrednosti indeksa saliniteta, koje se kreću između 2 i 4, sa maksimalnom vrednošću 5.2 za klaster 32 (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*).

**Tabela 14.** Pregled analiziranih halofitskih zajednica klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* i njihove prosečne vrednosti ekološkog indeksa za salinitet i tipa zemljišta na kome se razvijaju. Tip zemljišta je određen na osnovu literaturnih podataka o biljnim zajednicama (Knežević, 1980; Kujundžić, 1980; Parabučki, 1980; Vasin, 2009)

Zajednice	Vrednosti indeksa saliniteta	Tip zemljišta
<i>Suaedetum pannonicae</i>	7,7	Sodni solončak
<i>Suaedetum maritimae</i> <i>Salicornietum prostratae</i>	7,2	Hloridni solončaci Sodno-hloridni solončaci
<i>Salsoletum sodae</i>	7	Sodni solončak
<i>Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum</i>	6,5	Solončak, ali se javlja i na solonjecima
<i>Crypsietum aculeatae</i>	6	Hloridni solončak
<i>Camphorosmetum annuae</i> na pretežno solonjec podlozi	6	solonjec
<i>Camphorosmetum annuae</i> na solončacima	5,7	solončak
Zajednica sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Plantago schwarzenbergiana</i>	5,6	Krečno-sodno-hloridni solončak
<i>Atriplicietum prostratae</i> <i>Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii</i>	5,1	Sodni solončak
<i>Puccinellietum limosae</i>	5,8	Solončak i solonjec
<i>Puccinellia limosa</i> sa <i>Camphorosma annua</i> <i>Festuca pseudovina</i> sa <i>Plantago schwarzenbergiana</i>	5	Sodni solončak

<i>Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae</i>	5.2	Pretežno solonjec, solončak
<i>Camphorosmetum monspeliacae</i>	4.8	Sodno-karbonatni solončak
<i>Schoenoplectetum tabernaemontani</i>	4.8	Sodni solončak
Zajednica sa <i>Puccinellia distans</i> i <i>Limonium gmelinii</i>	4.7	Sodno-karbonatni solončak
<i>Achilleo-Festucetum pseudovinae</i> <i>Agrostio-Caricetum distantis</i>	4.4	Solončaci
<i>Artemisio-Festucetum pseudovinae</i> sa <i>Hordeum hystrix</i> <i>Achilleo-Festucetum pseudovinae</i> sa <i>Hordeum hystrix</i>	4.3	Solonjec
<i>Puccinellietum convolutae</i>	4.2	Sodno-karbonatni solončak
Zajednice sa <i>Bromus commutes</i> i <i>Camphorosma monspeliaca</i>	4.2	Sodno-karbonatni solončak
<i>Achilleo-Festucetum pseudovinae</i> Zajednice sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Plantago schwarzenbergiana</i> ; <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Lepidium crassifolium</i>	4.4	Pretežno solonjec, solončak
<i>Agrostio-Beckmannietum eruciformis</i>	4.3	solonjec
<i>Acorelletum pannonicum</i>	4.1	Sodni solončak
<i>Agrostio-Caricetum distantis</i>	4	Hloridni solončaci
<i>Hordeetum hystrixis</i>	4	Sodno-karbonatni solončak
<i>Agrostio-Alopecuretum pratensis</i> <i>Rorippo kernerii-Ranunculetum lateriflori</i>	3.9	Solončak
Zajednica sa <i>Festuca pseudovina</i>	3.8	Solonjec

<i>Eleocharito-Alopecuretum geniculati</i>	3.8	Različiti tipovi slabo zaslanjenih zemljišta
<i>Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae</i>	3.6	Različiti tipovi slabo zaslanjenih zemljišta
Zajednica sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Rhinanthus rumelicus</i>	3.1	Solonjec
Zajednica sa <i>Plantago coronopus</i>	2.9	Sodno-karbonatni solončak
<i>Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis</i>	2.9	
Zajednica sa <i>Festuca pseudovina</i> i <i>Trifolium striatum</i>	2.8	Solonjec, slabo zaslanjeno
<i>Astero pannonicum-Bolboschoenetum compacti</i>	2.3	Rasoljeni solončak
<i>Caricetum divisae</i>	2	Solonjec

U tabeli 14 su predstavljeni klasteri (1-35) dobijeni klaster analizom i kojima odgovaraju biljne zajednice. Za svaki klaster posebno je izračunata prosečna vrednost ekološkog indeksa za salinitet što korelira sa odgovarajućim biljnim zajednicama i tipom zemljišta na kome se razvijaju. Klaster 1 obuhvata zajednicu *Suaedetum pannonicum* koja je najviše opisana na području Melenaca, gde je dominantan sodno-sulfatno-hloridni solnočak tzv. vrlo ljuti, kao tip zemljišta, sa visokim procentom soli (Knežević, 1987; Dajić, 1996). Zajednica *Crypsietum aculeatae* (klaster 2) takođe ima visok ekološki indeks za salinitet (6), kao monodominantna zajednica izgrađena od jedne vrste, najčešće se javlja na hloridnim solončacima gde njena sastojina dostiže maksimum u kasno leto, dok se može javiti i duž reka, na peskovitom ili peskovito-ilovastom zemljištu, ali samo kao sukcesivni stadijum (Vučković, 1986). Klasteri (3, 5, 6, 7) koji obuhvataju vegetaciju *Astero pannonicum-Bolboschoenetum compacti* (klaster 7) vlažnija varijanta, *Rorippo kernerii-Ranunculetum lateriflori*, *Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae*, *Astero pannonicum-Bolboschoenetum compacti* suvlja varijanta (klaster 3), koja se razvija na umereno slanim do

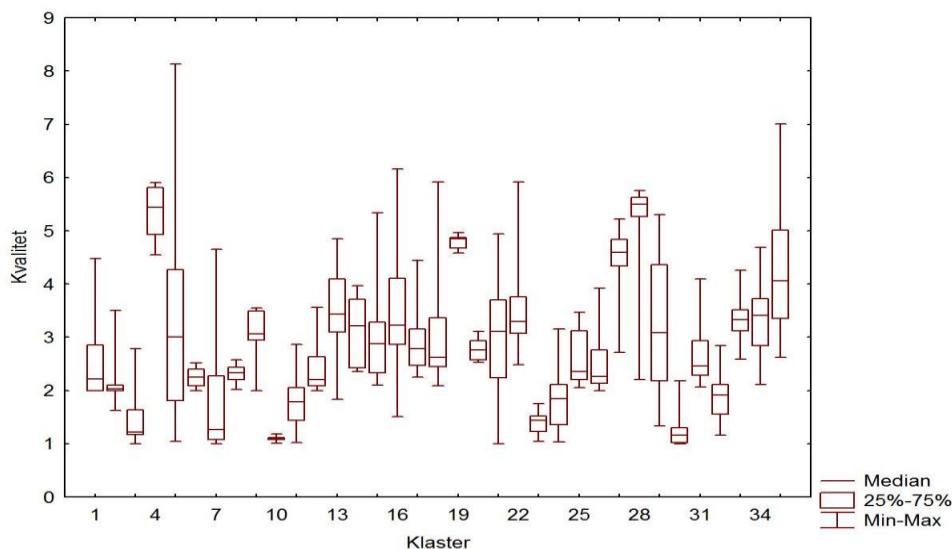
slabo zaslanjenim zemljištima ima vrednost indeksa saliniteta (2-3.8). Za pojavu ovih zajednica su više važni drugi uslovi staništa, kao što je vlažnost, a ne sam salinitet (Knežević, 1981; Dubyna i Neuhauslova, 2000). Tip zemljišta na kome se javljaju može biti i sodi i hloridni solončak, kao i solonjec. Klasteri (13-16) obuhvataju vegetaciju slanah livada (područja Ruskog Krstura, Krušćića, Kule i Rančeva) čije se male razlike u hemijskom i mehaničkom sastavu zemljišta odražavaju na formiranje određenih zajednica. Prema Parabućski (1980) razlikujemo na ovom potezu slatine tipa krečno-sodni-hloridni solončak, sodni (ljuti solončak), sa različitim stepenom razvijenosti A horizonta (lakšeg ili težeg mehaničkog sastava). Prema Vasin (2009) na ovim lokalitetima slana zemljišta su klasifikovana u solonjece prema domaćoj klasifikaciji, dok prema stranoj pripadaju solončacima. Zajednice koje pripadaju klasterima (19-23, 24) se javljaju na slatinama juga Srbije, gde je po prvi put u našoj analizi urađena hemijska karakterizacija zemljišta. Većinom su to zemljišta tipa soločak sa značajnim učešćem lakodostupnog fosfora. Prema Randelović i Zlatković (2005) slatine južne Srbije su uglavnom sodno-karbonatne slatine. Prema našim analizama ova zemljišta pretežno pripadaju tipu solončaka.

Lokaliteti koji se nalaze u južnoj Srbiji se odlikuju visokom pH vrednošću, ali nedovoljnim sadržajem soli da bi ova zemljišta klasifikovali prema domaćoj klasifikaciji u tip zemljišta solončak. S obzirom na njihovu veliku alkalnost ( $\text{pH} > 8.5$  je indikator Na u zemljištu) i prisutnu vegetaciju, ova zemljišta se klasifikuju kao solonjeci.

Klaster 24 obuhvata zajednicu *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum* koje se uglavnom razvija na zemljištima tipa solončak, sa izraženim alkalitetom, sa većom koncentracijom Na jona što utiče na stvaranje nepovoljnih osobina zemljišta (Parabućski, 1971). Može se javiti i na solonjecima. Vegetacija vlažnih, slabo zaslanjenih staništa (klasteri 28-30) se javlja više pod uticajem vlažnosti, nego faktora slanosti. Vegetacija sveze *Festucion pseudovinae* (klasteri 31-35) se razvija na suvljim zemljištima u odnosu na sve prethodne klasterne. Na zemljištima sa izrazito lošim fizičkim karakteristikama i visokog procenta zaslanjenosti (oba tipa: solončak i solonjec) se javlja zajednica *Artemisio santonicum-Festucetum pseudovinae* i zajednice *Festuca pseudovina* sa *Plantago schwarzenbergiana*. Na najsuvljim zemljištima slabe ili umerene zaslanjenosti, lošeg vodnog režima se javljaju zajednica *Achilleo-Festucetum pseudovinae* i zajednica sa *Festuca pseudovina* i *Trifolium striatum* (Vučković, 1985). Ovo su uglavnom zajednice slanah stepskih livada na solonjecu. Tipične varijante sveze *Festucion pseudovinae* su mezofilnijeg karaktera, i javljaju se na slabo ili umereno zaslanjenim solonjecima.

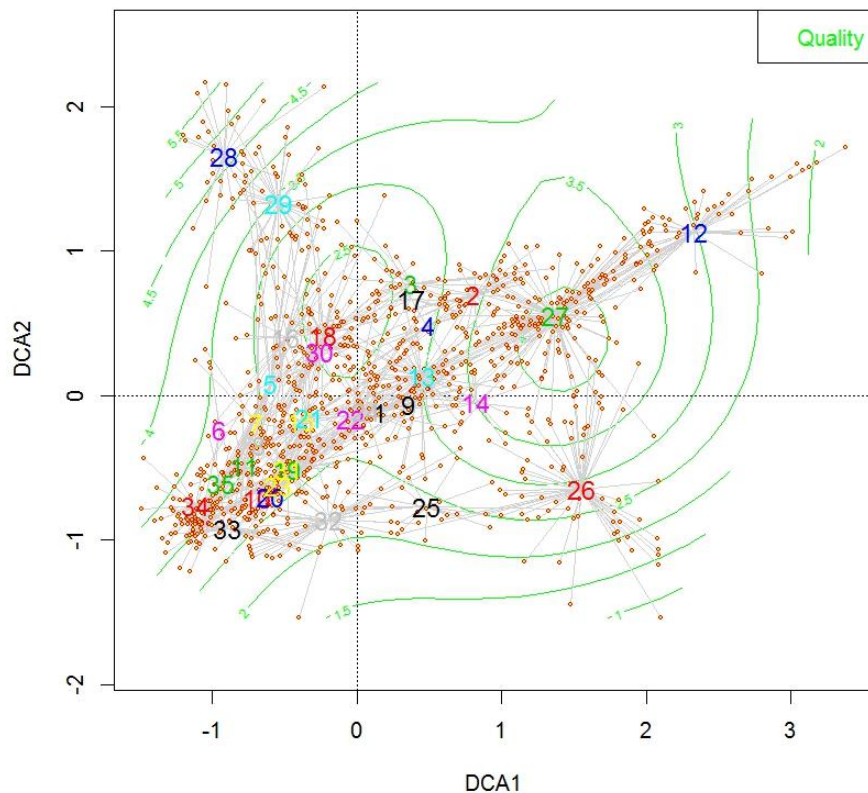


#### 4.5.2 Ocena kvaliteta halofitskih livadskih zajednica klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* u Srbiji



**Grafikon 9.** Ocena kvaliteta svakog klastera *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi na x-osi odgovaraju brojevima klastera (slika 14).

Na grafikonu 9 je dat pregled kvaliteta biljnih zajednica klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* po klasterima gde se vidi da livadske i livadsko-stepske zajednice koje pripadaju svezama *Puccinellion limosae* (klasteri 13-25) i *Festucion pseudovinae* (31-35) imaju pretežno ujednačen kvalitet. Nešto veće vrednosti kvaliteta se javljaju u klasterima 4, 20, 28. Posebno se ističe klaster 28 (*Agrostio-Beckmannietum eruciformis*) zbog prisustva vrste *Agrostis stolonifera* koja je prema ocenama kvaliteta svrstana u dobre (Šoštarić i Pisarčić, 1968) do odlične (Peeters i Dajić, 2008). Zajednice najlošijeg kvaliteta pripadaju klasterima 10 (*Shoenoplectetum taberanaemontai*), kao i drugi klasteri vezani za jako vlažnu do vodenu vegetaciju trava oštrica (*Carex distans*, *Carex divisae*), zatim klaster 23 (*Camphorosmetum annuae*) koji obuhvata zajednicu kserofitne južnosrpske kamforike i klaster 30 (*Caricetum divisae*).



**Slika 41.** Detrendovana korespondentna analiza (DCA) 35 klastera klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* sa pasivno postavljenim sredinskim varijablama i ocenama kvaliteta. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

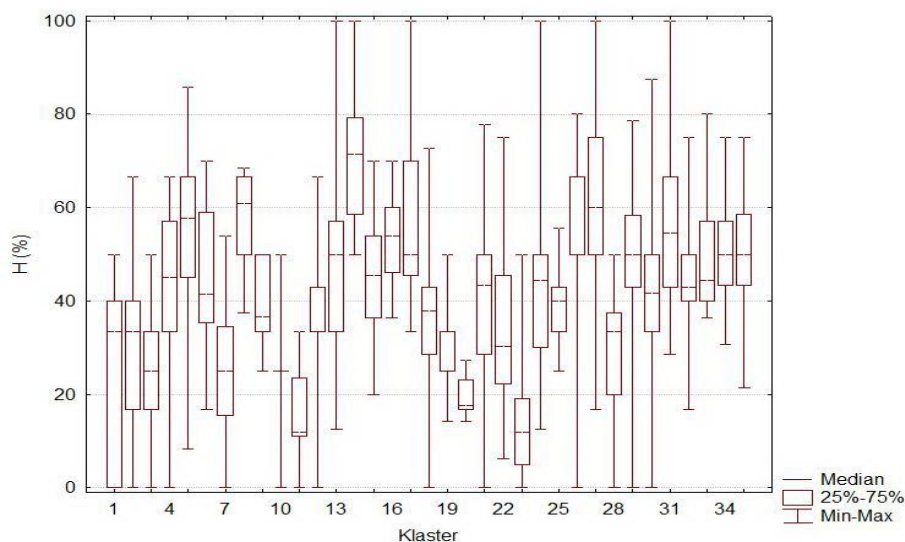
Na ordinationom dijagramu (slika 41) se vidi da zajednice koje se razvijaju na umerno vlažnom i slabije zaslanjenom zemljištu imaju veće ocene kvaliteta (*Agrostio-Beckmannietum eruciformis* i *Eleocharito-Alopecuretum geniculati*) koje pripadaju klasterima 28 i 29. Takođe, uočava se da zajednice jednogodišnjih sukulentnih halofita, kao i zajednice trava oštrica imaju najniže vrednosti ocena kvaliteta, što zahteva detaljnija hemijska istraživanja ovih vrsta obzirom da je primećeno da se koriste u ispaši posebno vrste roda *Suaeda* i *Salicornia*. Prema novijim istraživanjima (Rasouli i Amiri, 2015) sukulentne halofite kao što su *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia herbacea*, *Salsola rigida* i dr. imaju vrlo važnu ulogu u poljoprivredi slanih staništa kao sirovina na ishranu domaćih životinja, ali jedan od glavnih problema je nedovoljno podataka o nutritivnim vrednostima

ove vrste flore. Slane livade i livado-stepe koje se tradicionalno koriste u ispaši imaju umerene ocene kvaliteta od 2-4.

#### **4.5.3 Biološki spektri halofitskih zajednica klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* u Srbiji**

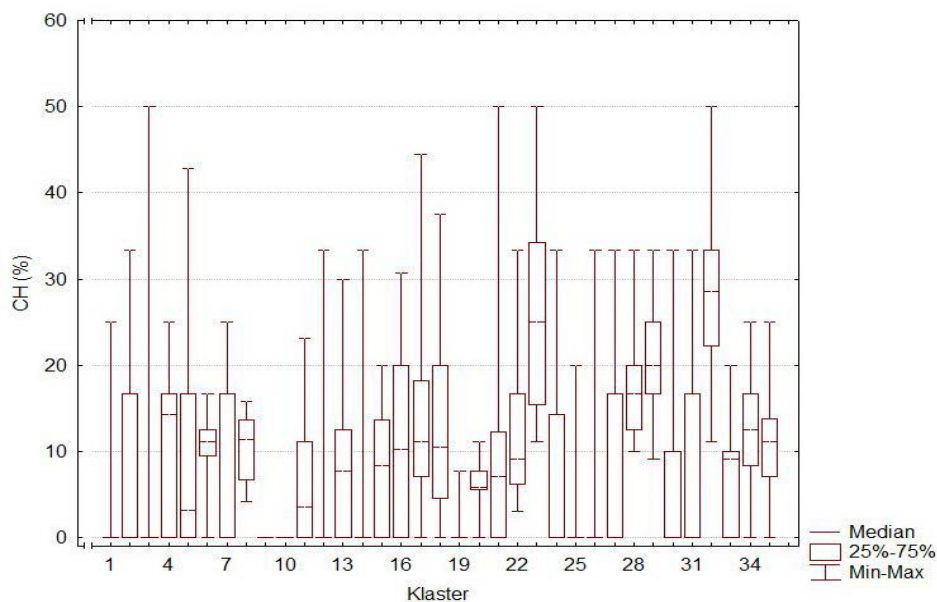
Životne forme biljaka predstavljaju kompleks morfoloških, anatomskih, kao i fizioloških i fenoloških adaptivnih osobina biljaka na dejstvo ekoloških faktora. Razlike u ekološkim uslovima najbolje se oslikavaju kroz izgled i građu biljaka, koje pokazuju određenu prilagođenost stanišu na kome žive. Biološki spektar predstavlja procentualno učešće pojedinih životnih formi u ukupnoj flori određenog područja, i može poslužiti kao dobar indikator ekoloških uslova na staništu na kome se razvija određena biljna zajednica. Za vegetaciju slatina se može generalno reći da ima hemikriptofitski karakter, obzirom na visoko učešće hemikriptofita u ukupnoj analiziranoj flori slatina (preko 40%). Zatim su brojne terofite sa 35% obzirom na ekstremne uslove staništa, izražen salinitet, sušu i nepovoljnu mehaničku strukturu zemljišta.

Jedan deo halofitske vegetacije se razvija na vlažnom do umereno vlažnom staništu, što odgovara životnoj formi geofita, pa je procentualna zastupljenost ove životne forme u ukupnoj flori slatina je oko 18%. Najmanje zastupljene su hidrofite sa manje od 10%. Ako bi uporedili biološki spektar flore slatina Vojvodine i slatina juga Srbije, nešto veći procenat terofita bi bio na južnim slatinama u odnosu na hemikriptofite koje dominiraju na severu. Razlog većeg učešća terofitskih vrsta na jugu je u pretežno aridnijim i manje povoljnim uslovima staništa, ali i izrazitom antropogenom uticaju (Zlatković et al., 2014).



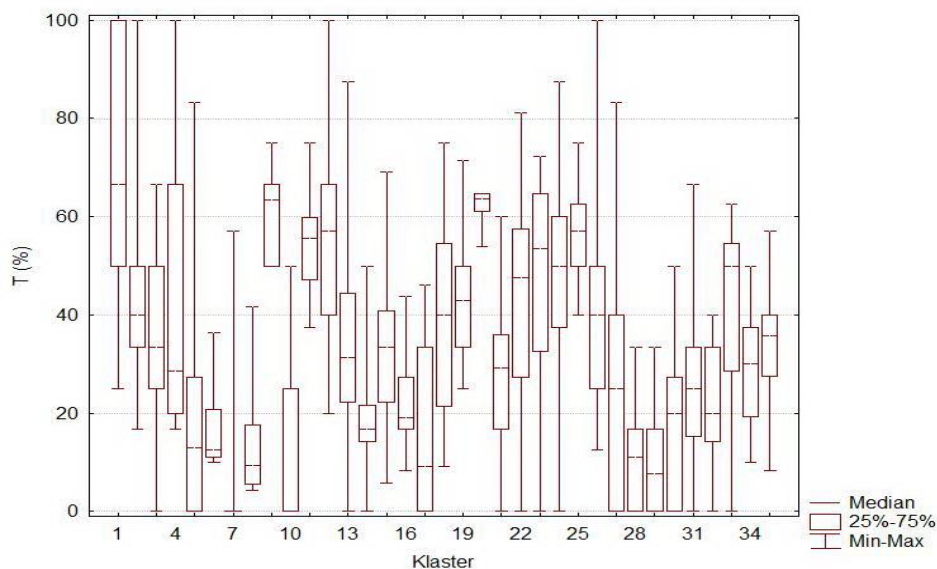
**Grafikon 10.** Procenat hemikriptofita (H) u svakom klasteru klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Na grafikonu 10 je prikazano procentualno učešće hemikriptofita u svakom klasteru posebno. Procentualna zastupljenost hemikriptofita je različita od klastera do klastera i vrednosti se kreću od najmanje 15% u zajednici *Camphorosmetum monspeliacae* (klaster 23) do 70% u klasteru 14 zajednice *Festuca pseudovina* sa *Plantago schwarzenbergiana*. Generalno posmatrano, veći procenat hemikriptofita ima vegetacija klase *Festuco-Puccinellietea* čije se vrednosti kreću više od 40%, dok zajednica klasa *Therosalicornietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*, kao i ostale zajednice vlažnih staništa imaju niže procentualno učešće hemikriptofita ispod 40%.



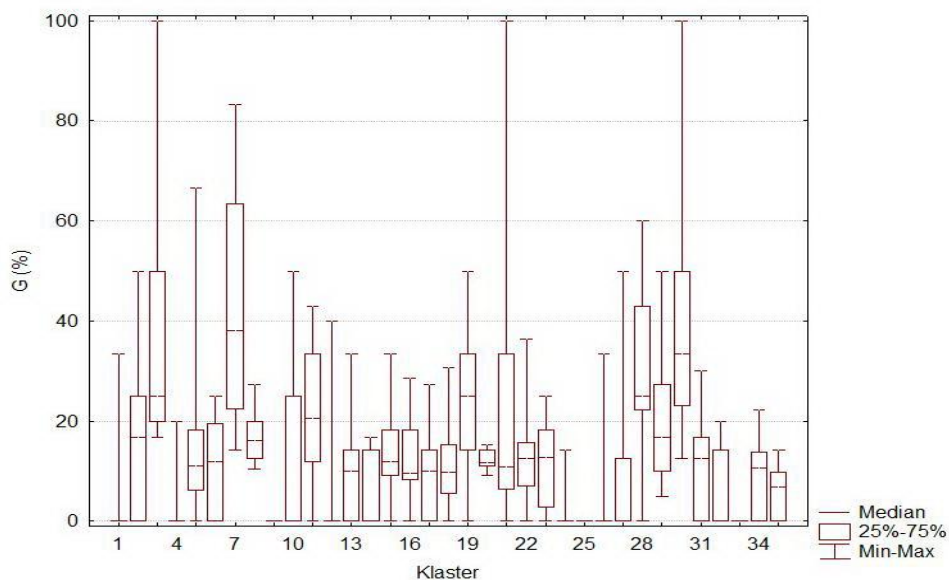
**Grafikon 11.** Procenat hamefita (CH) u svakom klasteru klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

Procentualna zastupljenost hamefita je predstavljena na grafikonu 11 gde se uočava da je ova životna forma ujednačeno slabo zastupljena u svim analiziranim klasterima. Za većinu klastera vrednosti učešća hamefita se kreću između 5% i 15%. Jednino se primećuje veće odstupanje u klasterima 23 (*Camphorosmetum monspeliacae*) i 32 (*Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae*), koje se razvijaju na staništima stepolikog karaktera, nešto suvljim zemljištima, lošijeg mehaničkog sastava. Iako je generalno posmatrano malo učešće hamefita u flori južnih slatina, ističe se tipična hamefitska zajednica *Camphorosmetum monspeliacae* (Randelović i Zlatković, 2005), što potvrđuju i naši rezultati.



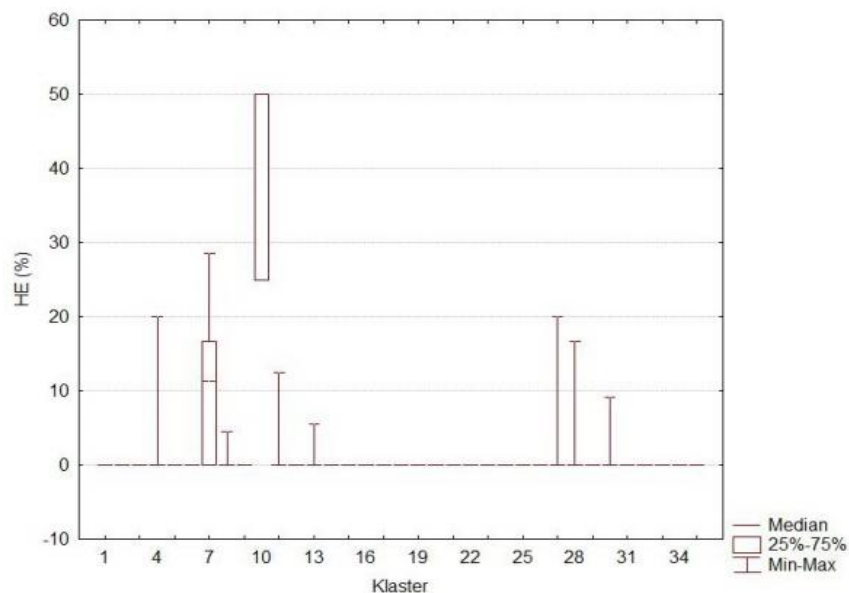
**Grafikon 12.** Procenat terofita (T) u svakom klasteru klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

Na grafikonu 12 je prikazano procentualno učešće životne forme terofita. Zastupljenost ove životne forme značajno varira od klastera do klastera. Primećuje se da najveći procenta terofita (preko 60%) imaju klasteri 1, 9 i 20 kojima pripadaju zajednice *Suaedetum pannonicae*, *Salsoletum sodae* i zajednice sa *Plantago coronopus*. Ove zajednice imaju terofitski karakter, razvijaju se na ekstremno slanim (klasteri 1, 9) i suvljim staništima u odnosu na ostale sukulentne zajednice. Najmanje procentualno učešće terofita (ispod 20%) se primećuje u klasterima 5, 6, 8, 10, 14, 16, 17, 18, 19 u kojima dominiraju zajednice koje se razvijaju na umereno do vlažnoj podlozi. Ostali klasteri sveza *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae* imaju zastupljenost terofita u rasponu od 30-50% i predstavljaju vegetaciju koja se razvija na livadama i stepolikim livadama, jače do umereno zaslanjenih sa manim procentom vlažnosti u podlozi.



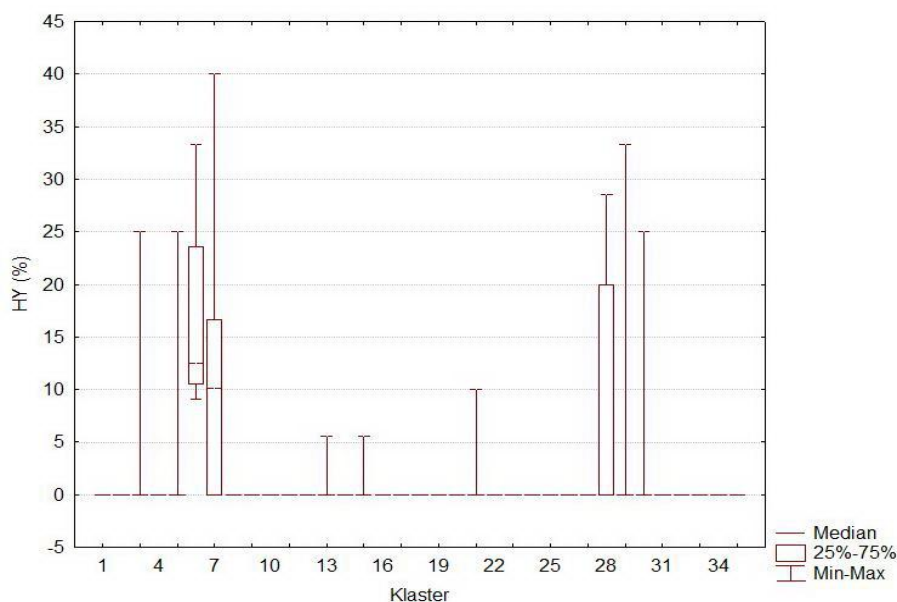
**Grafikon 13.** Procenat geofita (G) u svakom klasteru klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Procenat zastupljenosti geofita je prikazan na grafikonu 13 na kojoj se uočava relativno ujednačeno i nisko učešće ove životne forme po klasterima. Odstupanje se primećuje u klasterima 3, 7, 17, 28, 30 gde se javljaju zajednice (klase *Phragimito-Magnocaricetea* i sveze *Beckmannion eruciformis*) koje se inače razvijaju na najvlažnijim podlogama, i u kojima je prisutnost geofita veća od 20%. Izraženo prisustvo geofita u staništima slanih močvara objašnjava se njihovim prilagođavanjem na nepovoljne uslove staništa i klime, prvenstveno u sušnom periodu tokom leta. Visok nivo vode tokom prolećne sezone i privremeno ili trajno zadržavanje vode u depresijama omogućava pojavljivanje hidroterofitskih i hidrogeofitskih vrsta. Najmanje prisutna životna forma geofita je u vegetaciji sveza *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae*, sa manje od 20%. Prema istraživanju Zlatković et al. (2014) geofite su na trećem mestu po učestalosti pojavljivanja u flori slanih močvara, odmah iza terofita i hemikriptofita.



**Grafikon 14.** Procenat helofita (HE) u svakom klasteru klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Jedan deo geofita pripada prelaznoj životnoj formi helofita od geofita ka hidorfitama. Ove biljke najveći deo životnog ciklusa provode u mulju. Na grafikonu 14 je prikazano prisustvo helofita u određenim klasterima. Vidi se da je njihovo učešće vezano za vegetaciju močvarnih i ekstremno vlažnih staništa, klastera 7, 9, 28, 29, 30 kojima pretežno pripada vegetacija sveze *Beckmannion eruciformis*.

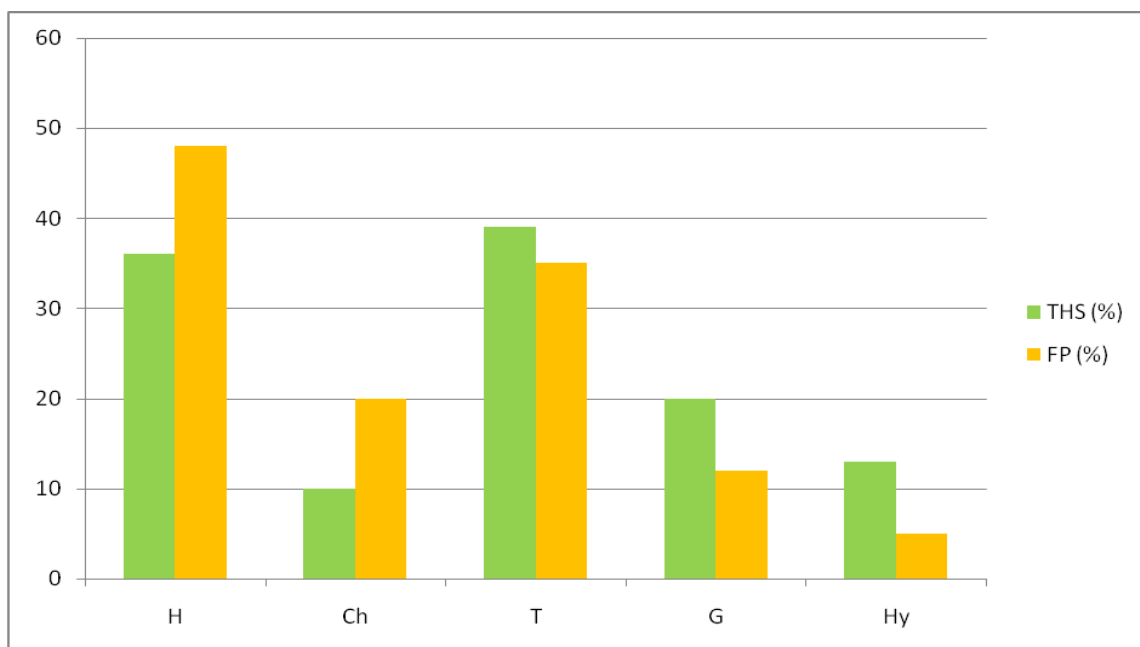




**Grafikon 15.** Procenat hidrofita (HY) u svakom klasteru klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Procenat pojavljivanja životne forme hidrofita je prikazana na grafikonu 15. Hidrofite su biljke koje veći deo života provode u vodi i naseljavaju jako vlažna, močvarna i barska staništa. Vidi se da ova životna forma nije puno zastupljena u analiziranim klasterima. Hidrofite se pojavljuju u klasterima 7 i 9 klase *Phragmito-Magnocaricetea* (*Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti*) koje su adaptirane na uslove močvarnih staništa, kao i klaster 28 (sveza *Beckmannion eruciformis*) koja se razvija u uslovima povećane vlažnosti.

Životna forma fanerofita nije analizirana jer u vegetaciji slatina, kojoj pripada vegetacija livadskog i stepskog karaktera, kao i zonalno raspoređena vegetacija oko jezera i jako nepovoljni uslovi staništa za razvoj ove životne forme.



**Grafikon 16.** Usporedna analiza životnih formi za halofitske klase *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* (THS) i *Festuco-Puccinellietea* (FP). H-hemikriptofite, Ch-hamefite, T-terofite, G-geofite, Hy-hidrofite

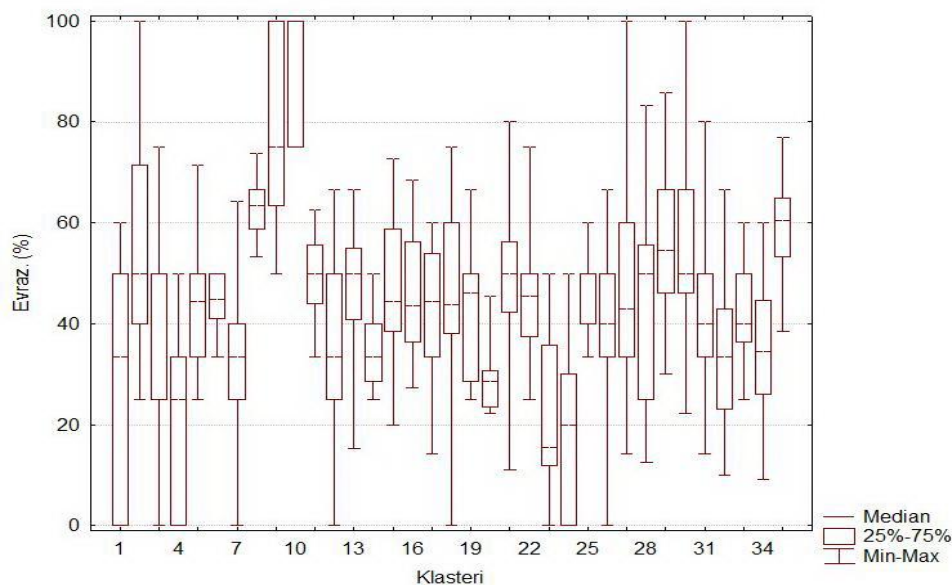
Usporedna analiza (grafikon 16) prikazuje razlike u pojavljivanju vrsta sa životnim formama klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*, gde se jasno vidi da se mnogo veći procenat vrsta hemikriptofita i hamefita javlja u vegetaciji slanih livada

klase *Festuco-Puccinellietea*, dok terofitske vrste, kao i geofite i hidrofite su više vezane za nepovoljne uslove staništa i dominiraju u klasi *Therosalicornietea*.

#### 4.5.4 Analiza areal-spektra (flornih elemenata) halofitskih zajednica klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* u Srbiji

Fitogeografski elementi flore ili florni elementi određuju fitogeografsku pripadnost vrsta određenom geografskom prostoru. Obzirom da postoji veliki broj flornih elemenata, radi lakšeg poređenja i obrade podataka, mogu se grupisati u areal-grupe, gde svaki florni element pripada odgovarajućem florističkom regionu. Fitogeografskom analizom halofitske flore klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* slatina Srbije utvrđeno je 25 različitih florna elementa, koji su grupisani u 10 grupa.

##### Areal-grupa: Evroazijska areal-grupa

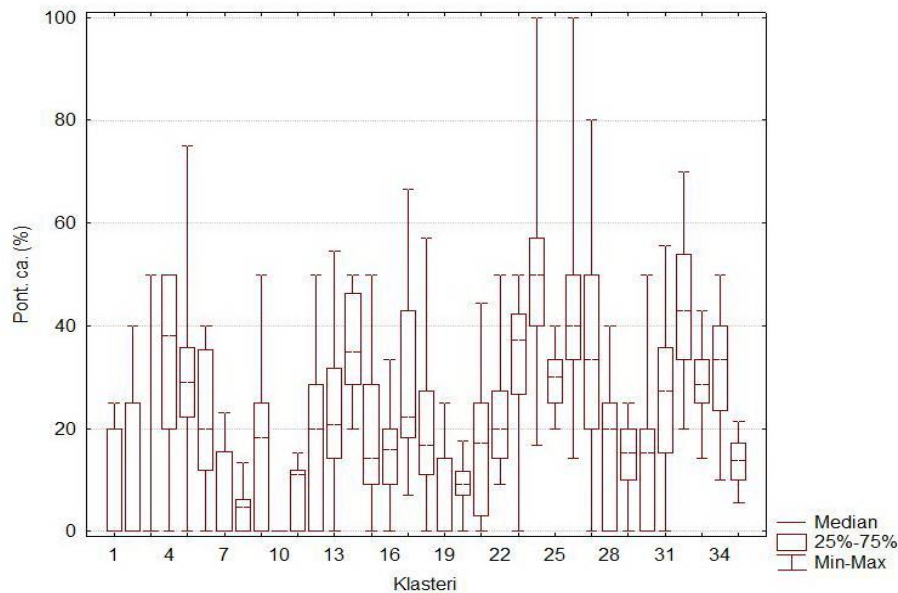


**Grafikon 17.** Procenat evroazijskih flornih elemenata (Evraz.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

Na grafikonu 17 je prikazana procentualna zastupljenost evroazijske areal-grupe. Obzirom da su analizirane slatine kontinentalnog tipa, dominantni florni elementi su evroazijski, subevroazijski sa manjim brojem vrsta subjužnosibirskog flornog elementa. Najveći broj klastera ima ujednačen procenat učešća (25% do 50%) ove areal-grupe. Klasteri u kojima je najveća zastupljenost evroazijske arel-grupe su 8, 9, 10 klase *Phragmito-Magnocaricetea* i *Therosalicornietea* sa procentom većim od 60. Najmanje učešće evroazijskog flornog

elementa ima flora unutar klastera 23 (*Camphorosmetum monspeliacae*), ispod 20%, iako je za slatine južne Srbije (pre svega Lalinačku slatinu) karakteristično prisustvo flornih elemenata evroazijske areal-grupe oko 28% (Randelović et al., 2007).

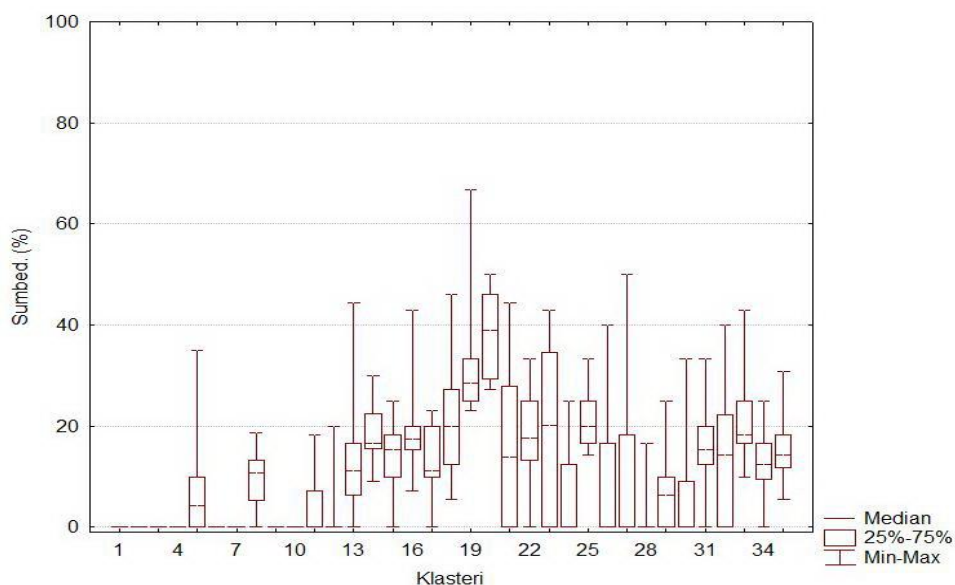
### Areal-grupa: Pontsko-centralnoazijska areal-grupa



**Grafikon 18.** Procenat Pontsko-centralnoazijskih flornih elemenata (Pont. ca.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

Pontsko-centralnoazijska areal-grupa se vezuje za slatine kao intrazonalni tip vegetacije (grafikon 18). U ukupnoj analiziranoj flori florni elementi ove areal-grupe imaju učešće od 22%. Nešto više se pojavljuju u klasterima vezanim za vegetaciju slanah livado-stepa sveza *Festucion pseudovinae* (iznad 25%), dok najmanje učešće imaju u flori južnih slatina (ispod 18%). Većina vrsta Pontsko-centralnoazijske areal-grupe se može oznatiti subendemitima za Balkansko poluostrvo, pre svega Panonsku niziju (Randelović i Zlatković, 2005).

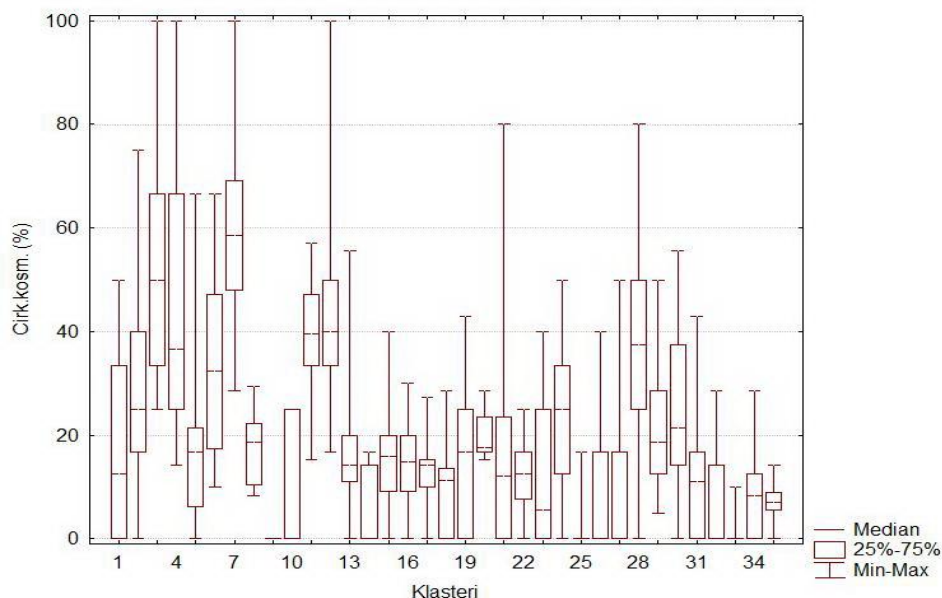
## Areal-grupa: Submediteranska areal-grupa



**Grafikon 19.** Procenat submediteranskih flornih elemenata (Submed.) u svakom klasteru klasa *Thero Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

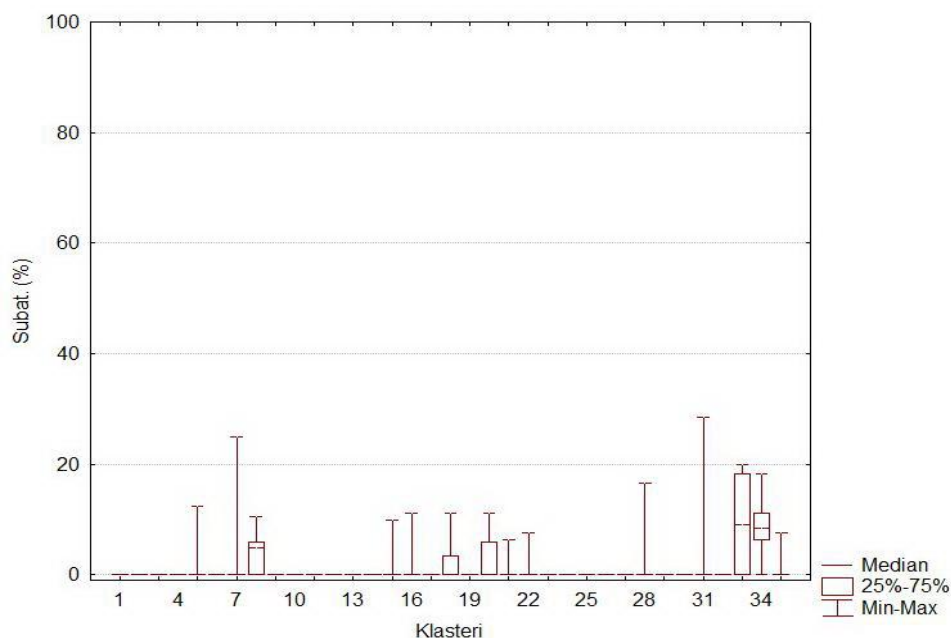
Zastupljenost submediteranske areal-grupe je prikazana na grafikonu 19. Prisustvo submediteranskih flornih elemenata ukazuje na uticaj mediteransko-submediteranske klime na području južnih slatina, što se vidi i na području Lalinačke slatine (Randelović et al., 2007). Na slici se jasno vidi odsustvo ovog flornog elementa u većini klastera klase *Therosalicornietea*, dok najveće učešće (preko 35 %) ima u klasterima 19 i 20 (zajednice sa dominacijom vrsta *Puccinellia convoluta* i *Plantago coronopus*) koji se vezuje za krajnje južnosrpske slatine Aleksandrovačkog područja, koje su ujedno i pod najvećim uticajem submediterana. Naravno, submediteranske florne elemente sporadično srećemo i u flori vojvođanskih slatina, posebno sveza *Festucion pseudovinae* i *Puccinellietum limosae*, ali procentu manjem od 20.

## Areal-grupa: Cirkumpolarna i kosmopolitska areal-grupa

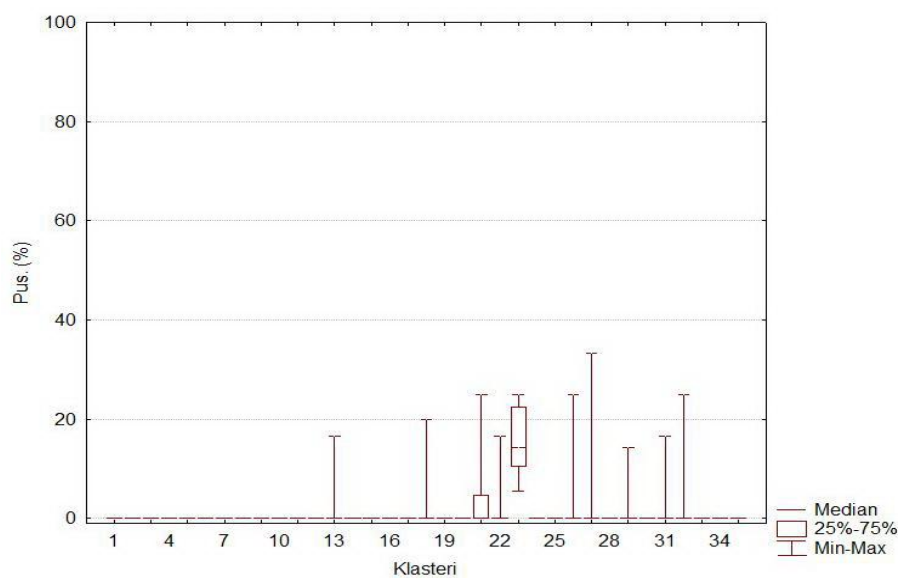


**Grafikon 20.** Procenat cirkumpolarnih i kosmopolitskih flornih elemenata (Cirk.kosm.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).

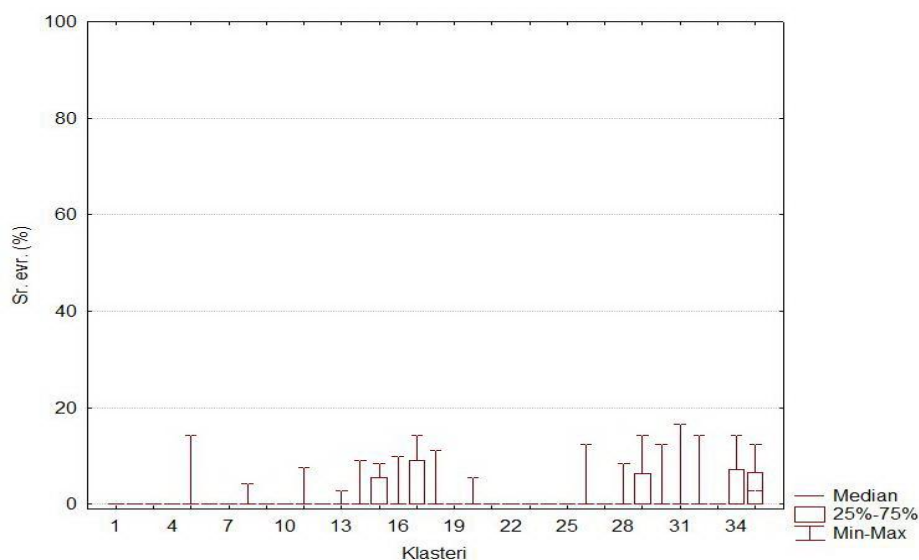
U flori slatina je dominantno i prisustvo vrsta širokog areala, pre svega kosmopolitskih i cirkumpolarnih. Na grafikonu 20 je prikazano procentualno učešće areal-grupe cirkumpolarnih i kosmopolitskih flornih elemenata. Gotovo u svakom klasteru se primećuje prisustvo ovog flornog elementa. Prvih 12 klastera, označenih da pripadaju klasi *Therosalicornietea* i nešto manje klasi *Phragmito-Magnocaricetea* imaju najveće vrednosti procentualne zastupljenosti ove areal-grupe (prosečno oko 40%). Klasteri 28, 29, 30 koji obuhvataju vegetaciju vlažnih staništa sveze *Beckmannion eruciformis* takođe imaju veći procenat kosmopolitskih i cirkumpolarnih flornih elemenata (oko 23%). Ostali klasteri koji pretežno pripadaju svezama *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae* imaju ujednačen procenat ovog flornog elementa između 10 i 20%.



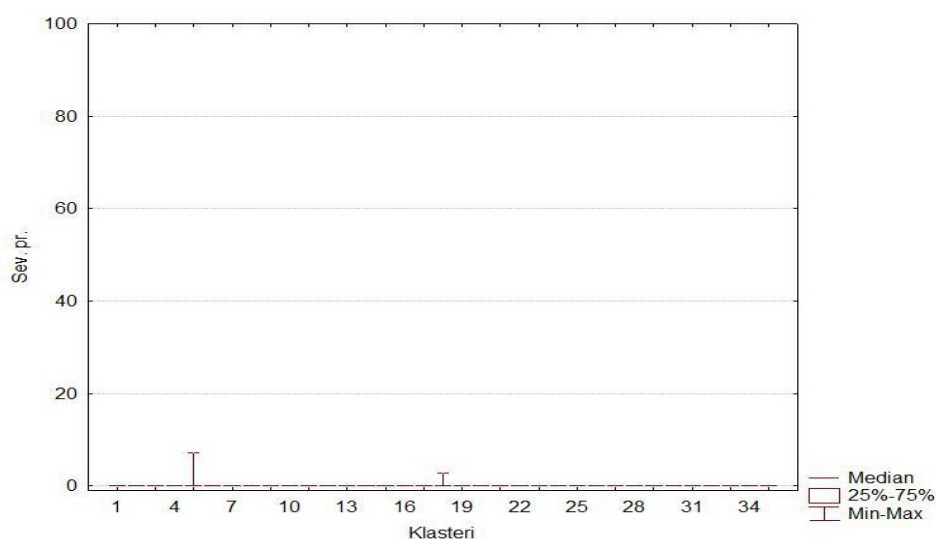
**Grafikon 21.** Procenat Subatlanskih flornih elemenata (Subat.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).



**Grafikon 22.** Procenat flornih elemenata pustinjskih predela (Pus.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).



**Grafikon 23.** Procenat srednjeevropskih flornih elemenata (Sr.evr.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 14).



**Grafikon 24.** Procenat flornih elemenata severnih predela (Sev. pr.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 18).

Na grafikonima 21, 22, 23 i 24 je prikazana procentualna zastupljenost areal-grupa (subatlanskih flornih elemenata, flornih elemenata pustinjskih predela, srednjeevropskih flornih elemenata i flornih elemenata severnih predela) koji su u analiziranoj flori slatina zastupljeni sa jako malim udelom. Subatlanski florni element se pojavljuje (manje od 10%) u

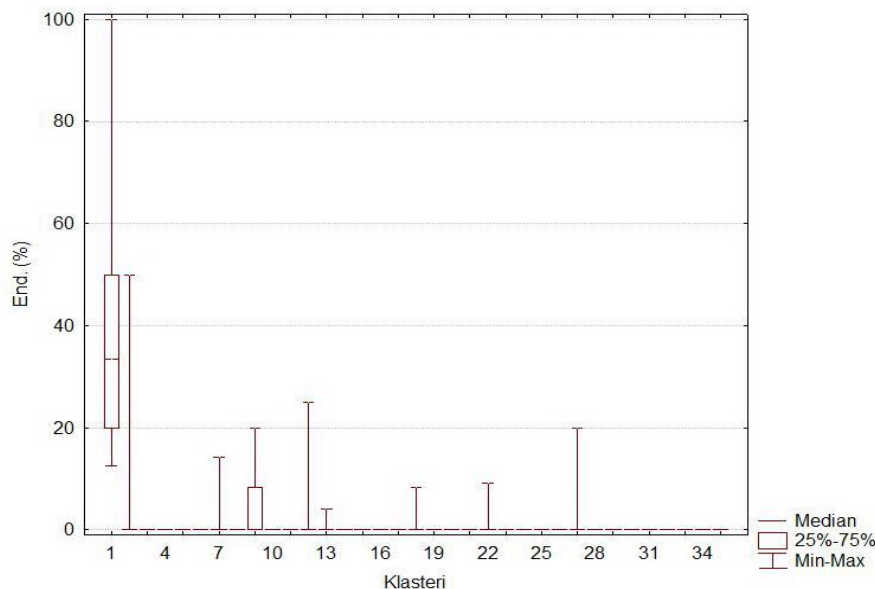
klasterima vezanim za slatinsku vegetaciju juga Srbije (zajednice sa dominacijom vrsta *Puccinellia convoluta* i *Plantago coronopus*) i u klasterima najsuvljih slanih stepskih livada sveze *Festucion pseudovinae* (između 10-15%).

U većini klastera se vidi odsustvo flornih elemenata pustinjačkih predela (grafikon 22), dok u malom procentu oko 10 % srećemo u klasteru 23 (*Camphorosmetum monspeliaceae*).

Srednjeevropski florni elementi se javljaju sa učešćem manjim od 10% (grafikon 23) u flori slatina istraživanog područja, i to u klasterima 15 i 17, koji su pod ispašom i imaju značajno učešće vrste *Hordeum hystrix*, kao i 29, 34, 35 (*Agrostio-Beckmannietum eruciformis*, zajednica sa *Festuca pseudovina* i *Trifolium striatum*, kao i zajednica *Achilleo-Festucetum pseudovinae* sa *Rhinantus rumelicus*).

Najmanje učešće u flori slatina imaju florin elementi severnih predela, koji su predstavljeni sa samo 2 vrste od 374 analizirane vrste.

#### Areal-grupa: Endemiti



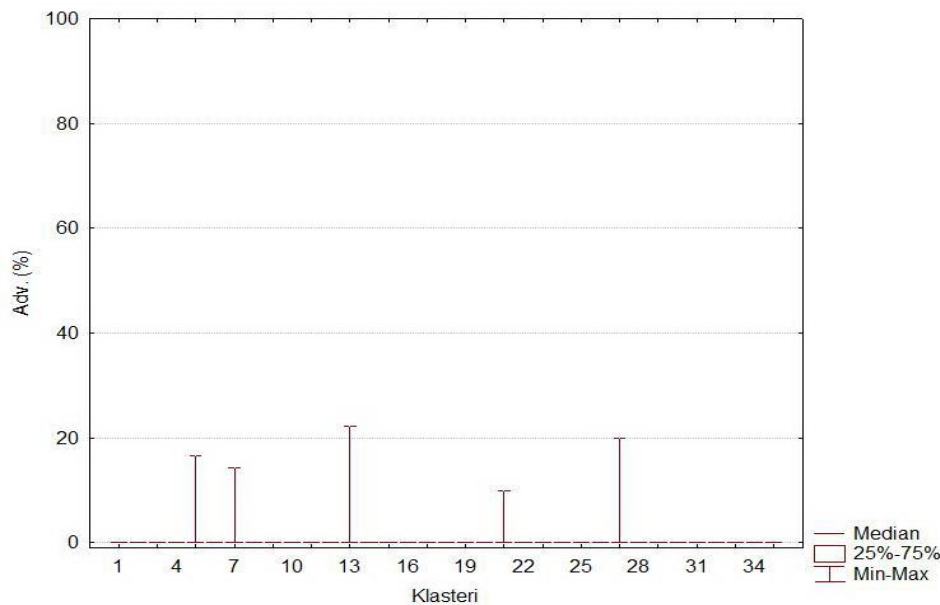
**Grafikon 25.** Procentat endemičnih flornih elemenata (End.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Na grafikonu 25 je prikazano procentualno učešće endemita kao flornog elementa po klasterima. Preko 35% ovog flornog elementa ima klaster 1 (zajednica *Suaedetum*



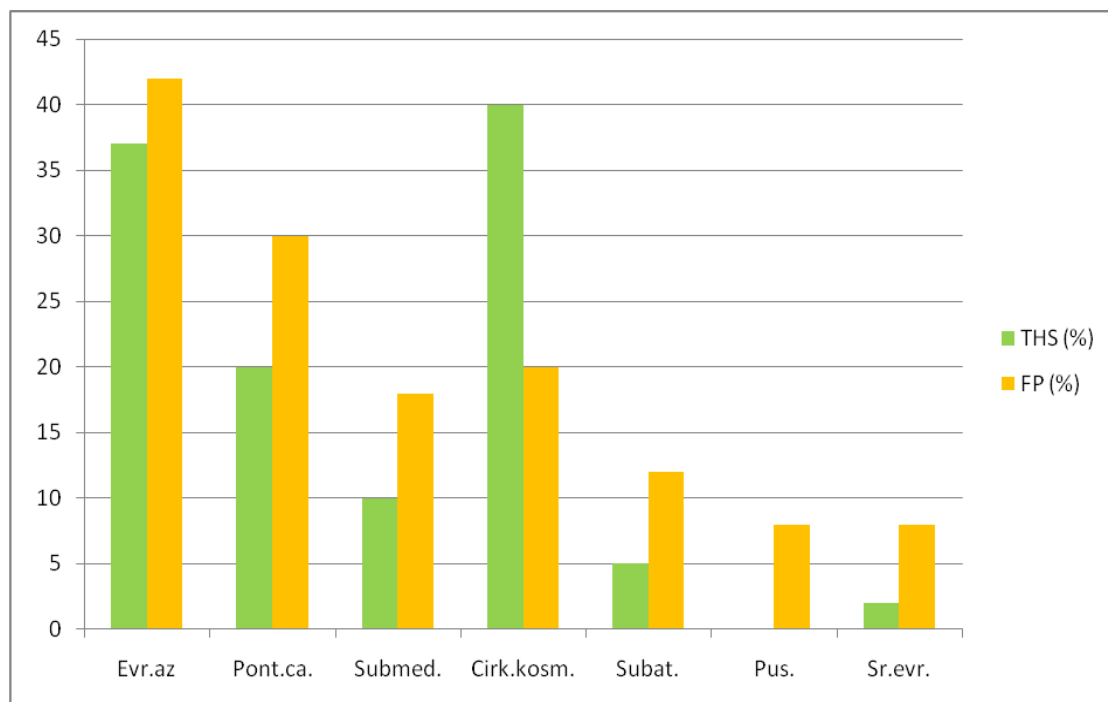
*pannonicae*), obzirom na monodominantnost ove zajednice, sama vrsta je dala veliki procenat. U ostalim klasterima se sporadično javlja ovaj florni element. Treba napomenuti da su endemske vrste svrstane u ostale florne elemente. U odnosu na druge tipove vegetacije, slatine Panonske nizije, a posebno juga Srbije nemaju izrazito veliki broj endemita.

### Areal-grupa: Adventivni florin element



**Grafikon 26.** Procenat Adventivnih flornih elemenata (Adv.) u svakom klasteru klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (Sl. 14).

Prisustvo adventivnih vrsta po klasterima je prikazano na grafikonu 26. Ukupno je zabeleženo 7 adventivnih vrsta, što čini manje od 1%.



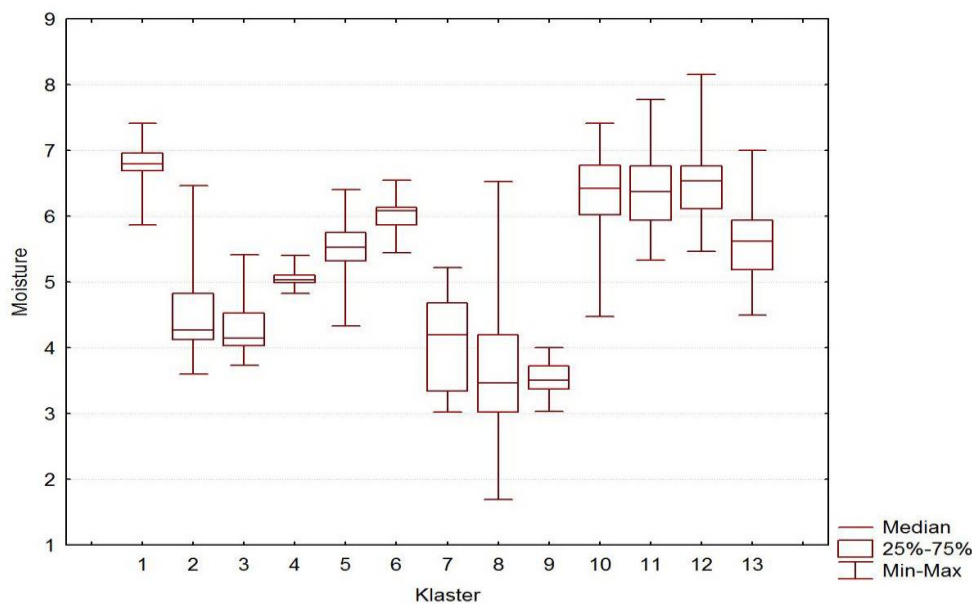
**Grafikon 27.** Uporedna analiza areal spektra halofitskih klasa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* (THS) i *Festuco-Puccinellietea* (FP) za najznačajnije areal-grupe.

Na osnovu uporedne analize flornih elemenata (grafikon 27) za klase *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea* se uočava da u flori slaniv livada više dominiraju Evroazijski, pontsko centralnoazijski, submediteranski, subatlanski areal tipovi, dok u flori ekstremno zaslanjenih staništa značajan procentualni udeo imaju vrste cirkumpolarne i kosmopolitske.

#### 4.5.5 Ekološka analiza halofitskih zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnim zemljištima pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji

##### 4.5.5.1 Analiza ekoloških indeksa

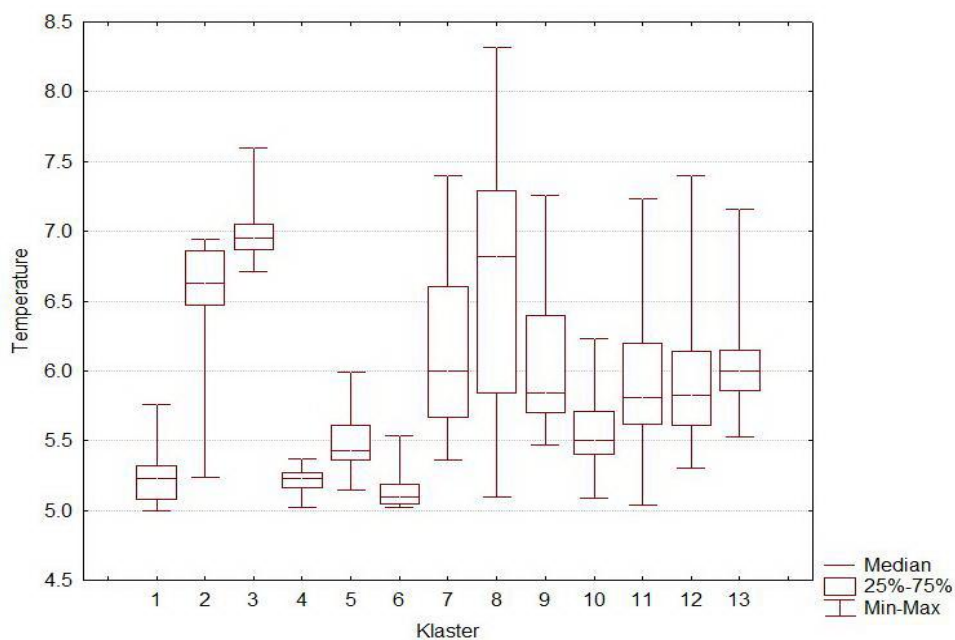
##### Ekološki indeks za vlažnost



**Grafikon 28.** Vrednost ekološkog indeksa za vlažnost svakog klastera vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za vlažnost. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Prosečna vrednost ekološkog indeksa za vlažnost zajednica grupe A je 5.3 što potvrđuje da se zajednice ove grupe razvijaju u uslovima povećane vlažnosti u podlozi. Na grafikonu 28 se vidi da najveće vrednosti ekološkog indeksa za vlažnost imaju klasteri 1 (*Hordeo histricis-Agrostietum stoloniferae*) i 10 (*Cynosuro-Caricetum hirtae*, *Hordeo-Caricetum distantis*) koji se razvijaju u uslovima vrlo visokog stepena vlažnosti, ali i naročito zajednice klastera 10 koje se javljaju na zabarenim staništima. Najniže vrednosti ekološkog indeksa za vlažnost imaju zajednice klastera 8 i 9 (*Trifolietum subterranei* i *Festuco-Botriochloetum ischaemii*) koje se razvijaju u uslovima znatno smanjene vlažnosti u odnosu na ostale zajednice ove klase.

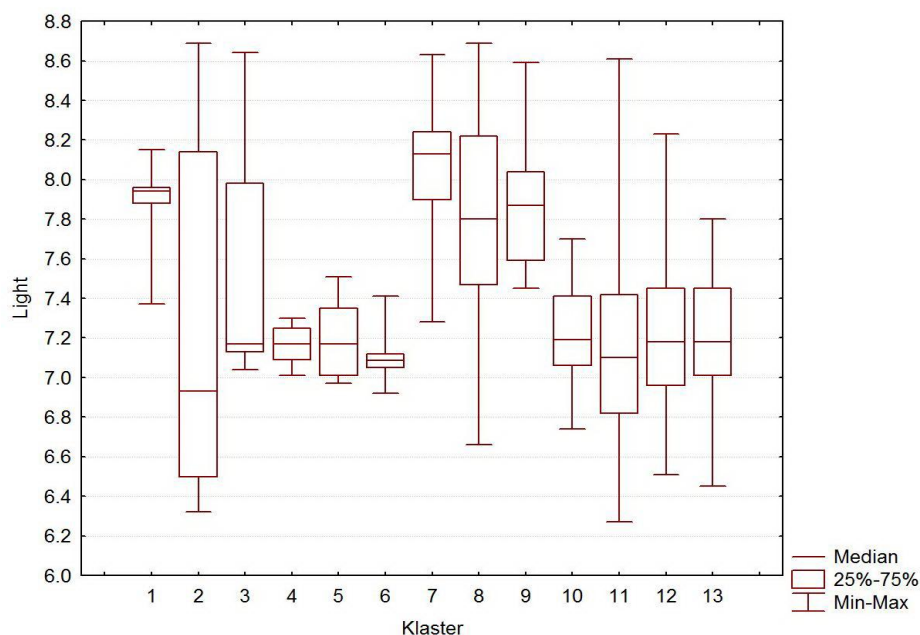
## Ekološki indeks za temperaturu



**Grafikon 29.** Vrednost ekološkog indeksa za temperaturu svakog klastera vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za temperaturu. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Na grafikonu 29 predstavljene su vrednosti ekološkog indeksa za temperaturu za svaki klaster klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Prosečna vrednost ekološkog indeksa za temperaturu klase *Molinio-Arrhenatheretea* je 5.9 što ukazuje da je termički režim staništa na kojima se razvijaju biljne zajednice ove klase ujednačen. Vrste koje grade ove zajednice su prilagođene na umereno topla staništa. Visoke vrednosti ekološkog indeksa za temperaturu preko 6.6 imaju klasteri 2 i 3 kojima i pripadaju zajednice sa vrstom *Bromus commutatus* koje se razvijaju na jugu Srbije, na obodnim delovima slatina na prelazu ka suvljim livadama klase *Festuco-Brometea*, kao i zajednica *Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii* za područje Vojvodine.

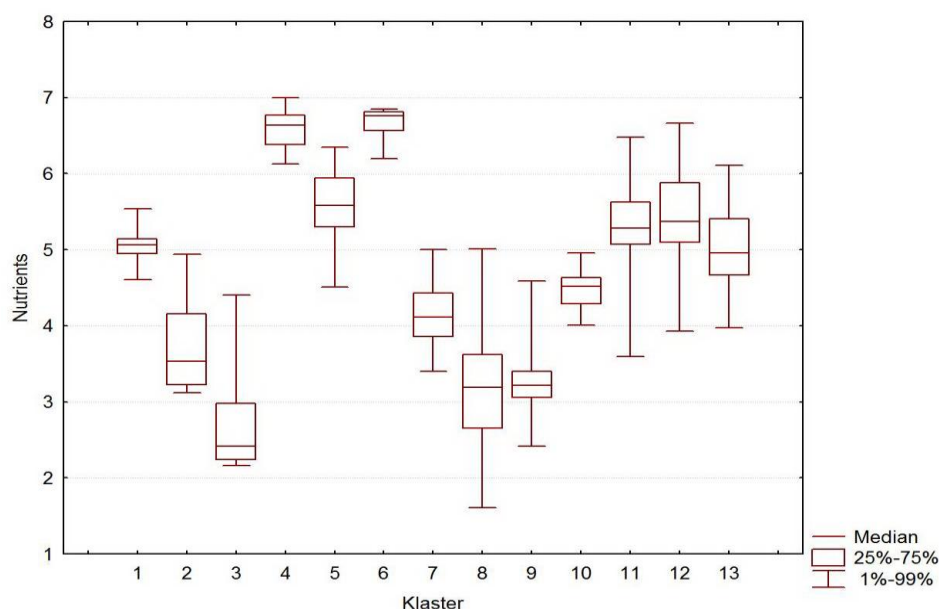
## Ekološki indeks za svetlost



**Grafikon 30.** Vrednost ekološkog indeksa za svetlost svakog klastera vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za svetlost. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Vrednosti ekološkog indeksa za svetlost za svaki klaster klase *Molinio-Arrhenatheretea* je posebno prikazan na grafikonu 30. Obzirom da se radi o livadskim biljnim zajednicama vidi se da je variranje ovog ekološkog faktora veoma malo, od 6.3 do 8.7, a prosečna vrednost ovog faktora za klasu *Molinio-Arrhenatheretea* je 7.4. Livade kao otvorene površine imaju značajan broj heliofita što pokazuje i visoke vrednosti ekološkog indeksa za svetlost. Najviše prosečne vrednosti indikatora za svetlost pokazuje klaster 7, koji obuhvata vegetaciju otvorenih, osunčanih livada koje pripadaju zajednici *Cynodonto-Festucetum pseudovinae*. Najmanje vrednosti svetlosnog režima staništa pokazuju kalsteri 2 i 10-13 koji obuhvataju vegetaciju koja se javlja na jugu Srbije u dolinama reka.

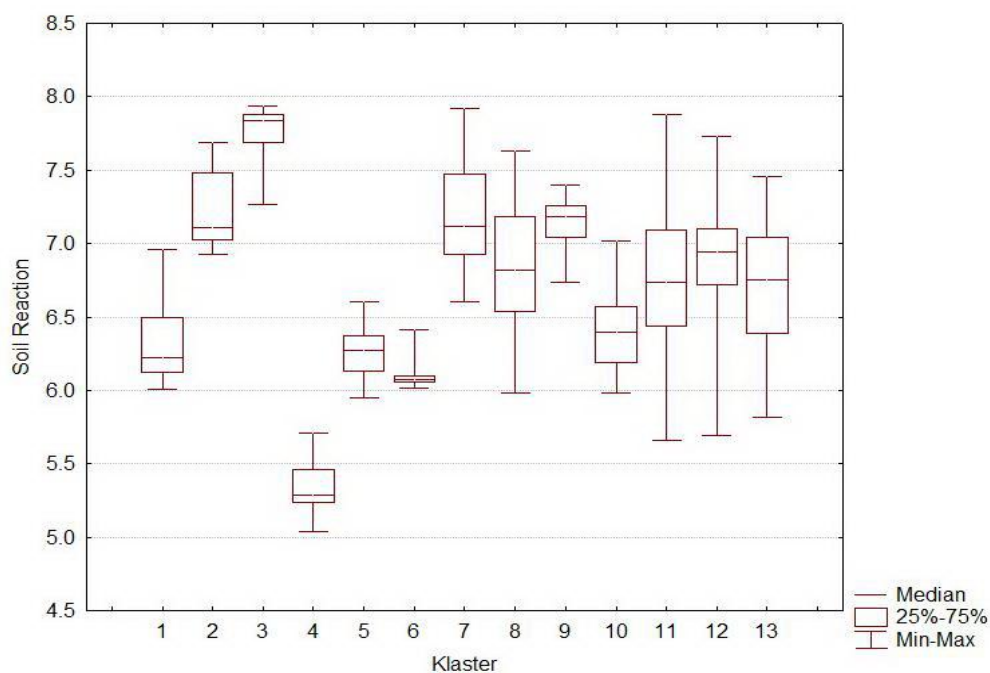
## Ekološki indeks za količinu hranjivih materija u zemljištu



**Grafikon 31.** Vrednost ekološkog indeksa za količinu hranjivih materija u podlozi svakog klastera vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za količinu hranjivih materija u podlozi. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Grafikon 31 prikazuje vrednosti ekološkog indeksa za količinu hranjivih materija u zemljištu za svaki klaster klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Prosečna vrednost ekološkog indeksa za količinu hranjivih materija u zemljištu klase *Molinio-Arrhenatheretea* je 4.7 što ukazuje na to da se zajednice ove klase razvijaju na zemljištima bogatim nutrijentima, čije se vrednosti kreću između 2.3 i 6.8. Najviše vrednosti ekološkog indeksa za količinu nutrijenata u podlozi ima klaster 4 (*Oenanthe silaifoliae-Agrostietum stoloniferae*) koji se najčešće razvija na devastiranim ruderalnim staništima sa većim sadržajem hranjivih materija, kao i klaster 6 (*Agrostio-Alopecuretum pratensis*) na vlažnim staništima bogatim nutrijentima. Klaster 3 obuhvata zajednicu *Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii* jedinu tipičnu halofitsku zajednicu ove klase, koja se javlja na nešto oskudnijim zemljištima. Generalno klasteri (10-13) sveze *Trifolion resupinati* koja se razvija u dolinama reka imaju više prosečne vrednosti, od klastera koji pripadaju svezi *Trifolio-Ranunculion pedati*.

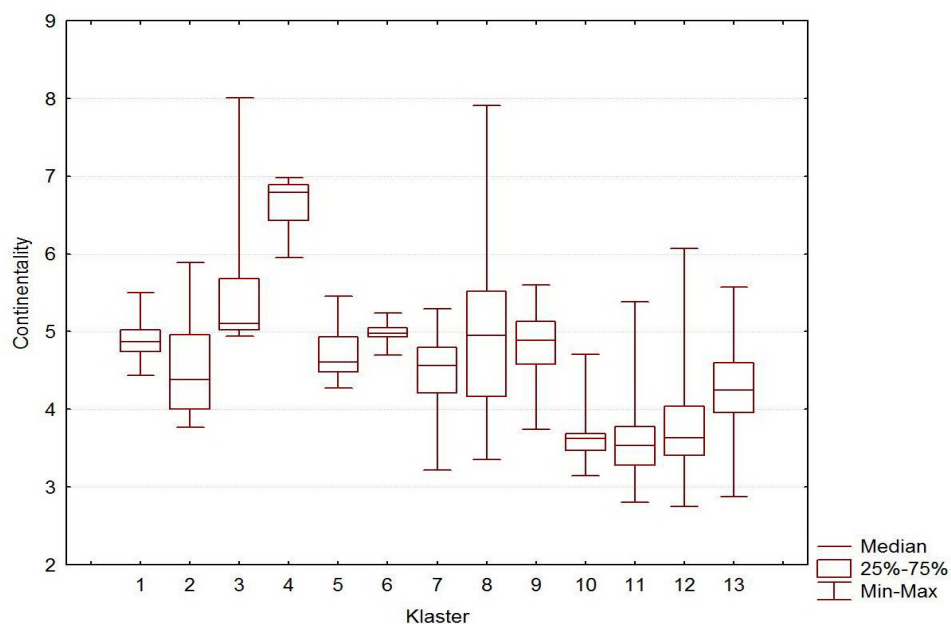
## Ekološki indeks za reakciju podloge



**Grafikon 32.** Vrednost ekološkog indeksa za reakciju podloge svakog klastera vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za reakciju podloge. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Prosečna vrednost ekološkog indeksa za reakciju podloge klase *Molinio-Arrhenatheretea* je 6.7 što ukazuje na to da se zajednice ove klase pretežno razvijaju na zemljištima neutralne pH vrednosti (grafikon 32). Najviše vrednosti ekološkog indeksa za reakciju podloge pokazuje klaster 3 (*Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii*) 7.7 čija se vegetacija i razvija na zemljištima većeg alkaliteta. Najnižu vrednost ima klaster 4, *Oenanthe silaifoliae-Agrostietum stoloniferae*, što ide u prilog da se javlja na devastiranim i ruderalnim staništima veće kiselosti podloge.

## Ekološki indeks za kontinentalnost



**Grafikon 33.** Vrednost ekološkog indeksa za kontinentalnost svakog klastera vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Linijom je predstavljena srednja vrednost ekološkog indeksa za kontinentalnost. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

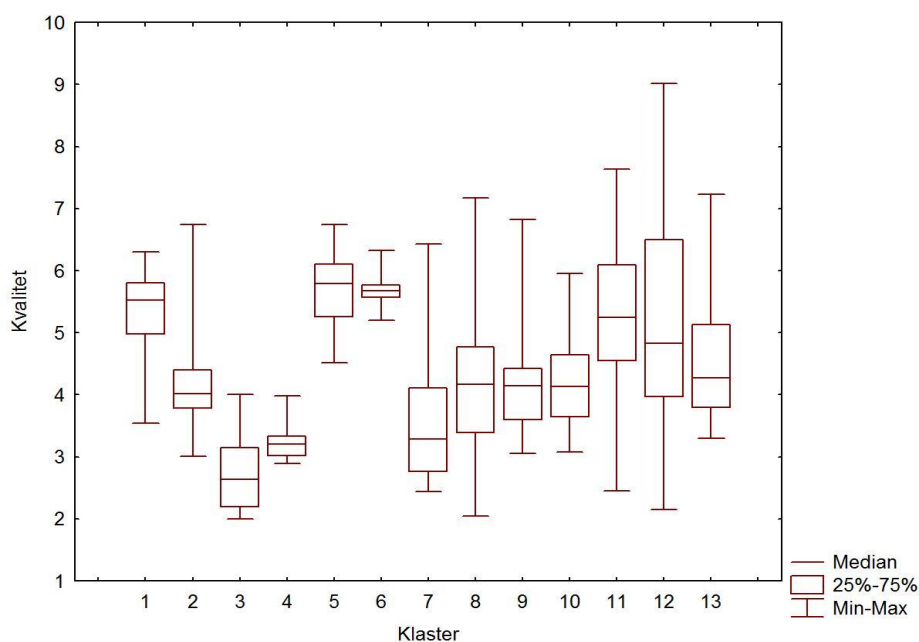
Vrednosti ekološkog indeksa za kontinentalnost prikazane su na grafikonu 33. Srednja vrednost ekološkog indeksa za kontinentalnost klase *Molinio-Arrhenatheretea* je 4.6. Prosečne vrednosti ekološkog indeksa za kontinentalnost su uglavnom ravnomerno raspoređene. Male razlike u vrednostima indikatora kontinentalnosti u rasponu od 3.6 do 4.2 i generalno niže u odnosu na ostale klasterse se javljaju kod klastera (10-13) sveze *Trifolion resupinati* koje su delom pod uticajem submediteranske klime. Visoke vrednosti indikatora kontinentalnosti pokazuju klasteri sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* obzirom da se zajednice ove sveze javljaju u uslovima izrazito kontinentalne klime Panonske nizije.

### 4.5.6 Ocena kvaliteta halofitskih livadskih zajednica na slabije zaslanjenom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji

Livadska vegetacija klase *Molinio-Arrhenatheretea* se razvija u dolinama reka, gde je dominantniji tip zemljišta ritska crnica i aluvijalno zemljište, koja su pod stalnim uticajem plavljenja i visokog stepena vlažnosti što omogućava veće prinose i bolji kvalitet biomase. U novije vreme, zahvaljujući različitim agrotehničkim merama veliki deo ovih autentičnim



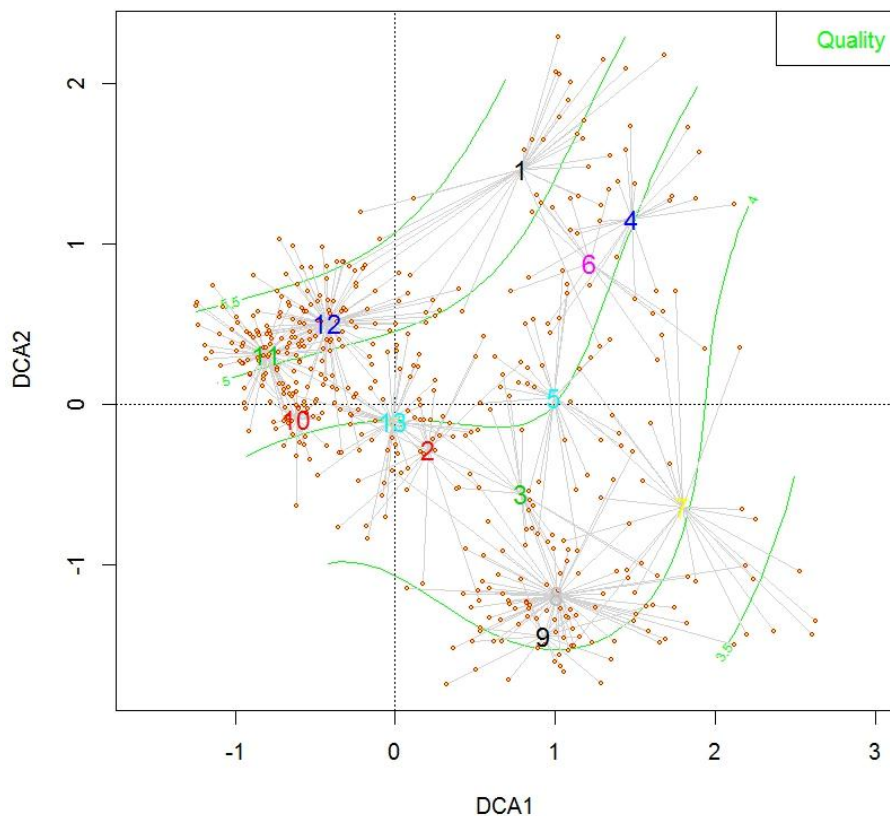
dolinskih livada je pretvoren u obradive površine, čime se značajno smanjio procenat površina pod dolinskim livadskim zajednicama.



**Grafikon 34.** Ocena kvaliteta svakog klastera vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Brojevi na x-osi odgovaraju brojevima klastera (Slici 32).

Na grafikonu 34 je prikazan kvalitet biljnih zajednica klase *Molinio-Arrhenatheretea* prema klasterima. Srednja vrednost ocena kvaliteta za sve klase *Molinio-Arrhenatheretea* je 4.36. Najviše vrednosti ocena kvaliteta pokazuje zajednica *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* (klaster 5), koja se razvija u dolinama reka centralne Srbije (Jasenice i Lepenice) što potvrđuju istraživanja (Jovanović, 1957; Jovanović-Dunjić, 1965) prema kojima se smatra da je ovaj tip livada značano produktivan. Takođe, i zajednica *Agrostio-Alopecuretum pratensis* klastera 6, koja se javlja u dolinama Panonskih reka ima visoke vrednosti ocena kvaliteta. U klasterima sa višim ocenama kvaliteta se pretežno javlja i vrsta *Cynosurus cristatus* koja je vezana za produktivne dolinske livade, koje su pretežno pod tretmanom košenja, više nego ispaše, i smatraju se kvalitetnim livadskim zajednicama (Vučković, 1999). Generalno veliki doprinos u kvalitetu ovih livada daju vrste familije *Fabaceae*, roda *Trifolium* (*Trifolium balansae*, *Trifolium patens*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium striatum*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium fragiferum*), kao i trave visoko kvalitetne vrste trava *Hordeum secalinum*, *Bromus racemosus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus rendlei*.

Najniže vrednosti ocena kvaliteta se uočavaju u klasterima 3, 4 i 7 kojima pripadaju zajednice *Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii* i *Cynodonto-Festucetum pseudovinae* koje se razvijaju na livadama sa nešto višim procentom soli u odnosu na ostale klasterne. Ovim zajednicama se najviše bavio (Vučković, 1985) i prema njegovim istraživanjima, posebno zajednica *Cynodonto-Festucetum pseudovinae* ima niže ocene kvaliteta obzirom da obuhvata zaostale fragmente stepске vegetacije koje su još uvek pod nekim stepenom ispaše, ali uglavnom su pretrpele promene usled inteziviranja poljoprivrede na ovim prostorima. Zemljište na kojem se razvija ova zajednica više pripada tipu černozema nego slatinama (Vučković, 1985).

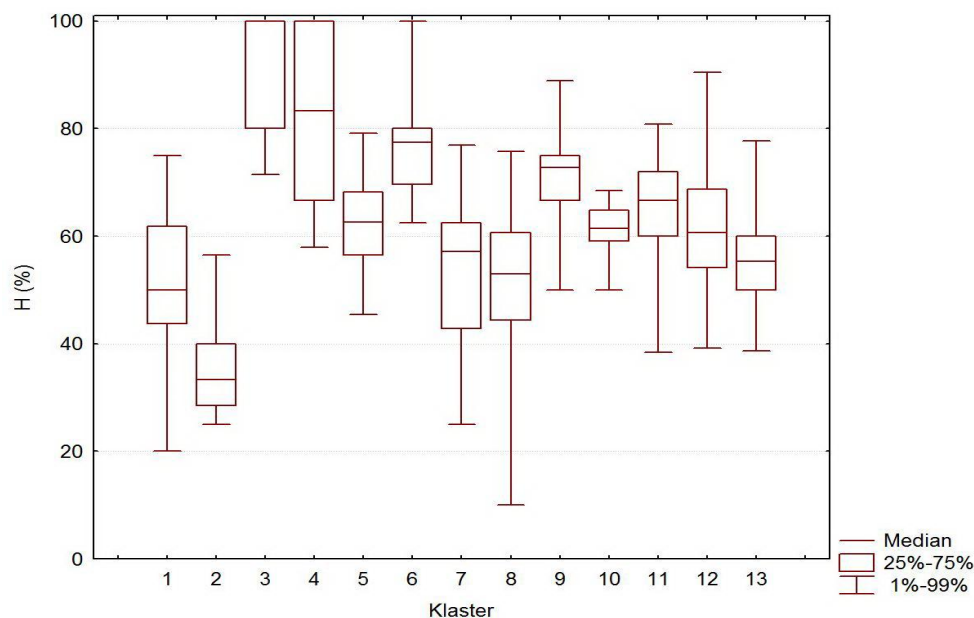


**Slika 42.** Detrendovana korespondentna analiza (DCA) 13 klastera vegetacije koja se razvija na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu klase *Molinio-Arrhenatheretea* sa pasivno postavljenim sredinskim varijablama i ocenama kvaliteta. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Na slici 42 je dat prikaz ordinacionog dijagrama na kojem se uočava da zajednice koje se razvijaju u vlažnim i plodnim dolinama reka centralne Srbije, kao što su *Poo-Trifolietum fragiferi*, *Trifolio resupinati-balansae*, *Poo pratensis-Alopecuretum pratensis* i koje pripadaju klasterima (10, 11, 12, 13) su najkvalitetnije livade ovog tipa. Među kvalitetnijim dolinskim livadama na području Vojvodine se javlja zajednica *Hordeo hystricis-Agrostietum stoloniferae* koja pripada klasteru 1. Na slici 121 se vidi su zajednice najlošijeg kvaliteta one koje se razvijaju na suvljim stepolikim staništima (klasteri 6 i 7), kao i slanijim staništima (klaster 3). Ujedno su ovo staništa siromašnija hranljivim materijama.

#### 4.5.7 Biološki spektri halofitskih zajednica na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji

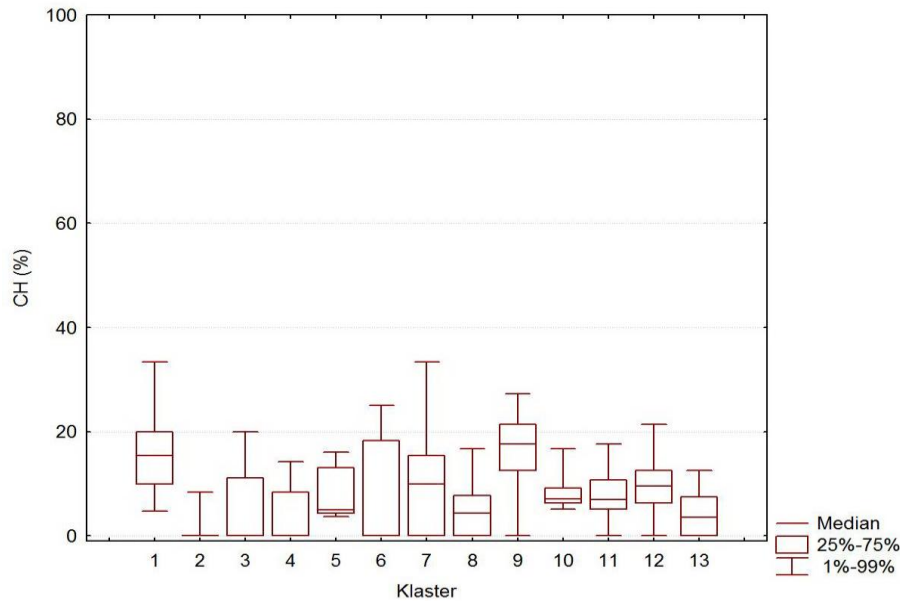
Za vegetaciju klase *Molinio-Arrhenatheretea* koja se razvija na slabo zaslanjenim zemljištima, može se reći da ima hemikriptofitski karakter jer je ova životna forma dominantna u umerenom pojasu Zemlje (Diklić, 1984; Stevanović et al., 1995; Ellenberg i Leuschner, 2010), kome ova vegetacija delimično pripada.



**Grafikon 35.** Procenat hemikriptofita (H) u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

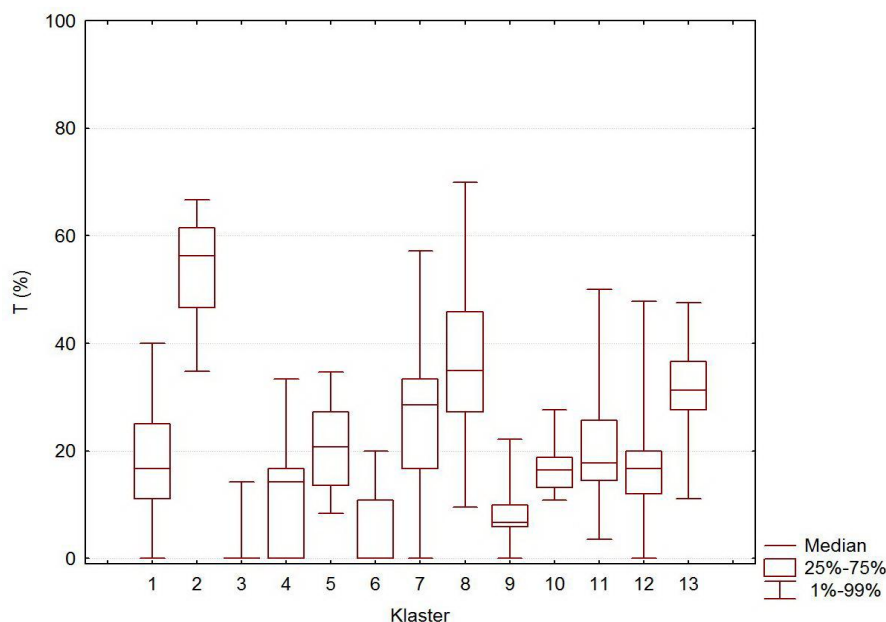
Na grafikonu 35 je dat prikaz procentualne zastupljenosti životne forme hemikriptofita po klasterima. Prosečne vrednosti se kreću između 30 i 90 procenata. Najniže vrednosti

procentualne zastupljenosti ima klaster 2 (zajednice sa *Bromus commutatus*) u kojima inače dominira životna forma terofita. Ostali klasteri imaju vrlo slične i ujednačene vrednosti zastupljenosti hemikriptofita (50-75 %).



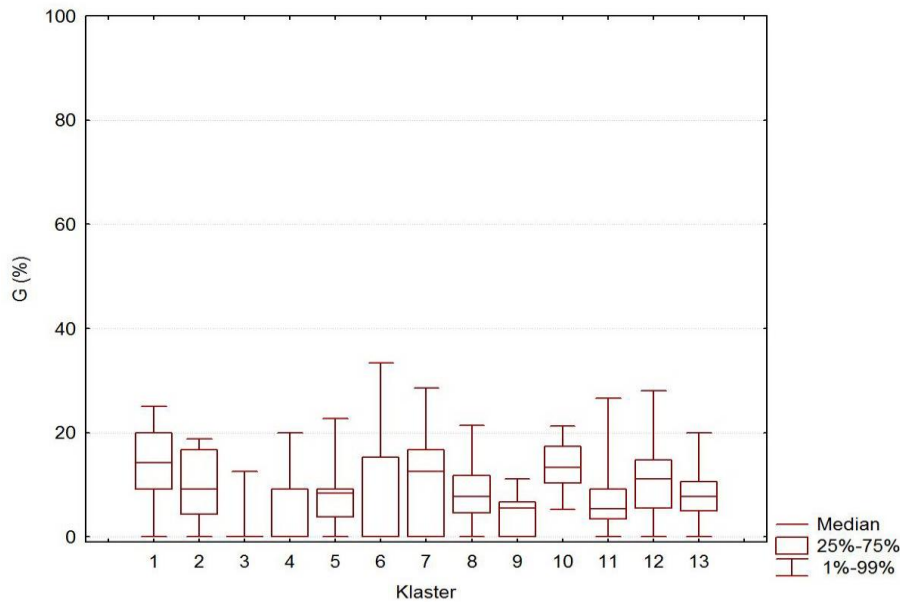
**Grafikon 36.** Procenat hamefita (CH) u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Na grafikonu 36 predstavljen je procenat hamefita (Ch) klase *Molinio-Arrhenatheretea*, koja obuhavata pretežno vegetaciju koja se razvija slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu, na kome možemo uočiti da je procenat veoma sličan (od 5 do 18) u svim klasterima. Nešto veće vrednosti imaju klasteri 1 i 9, koji obuhvataju zajednice koje su bolje prilagođene slanim staništima, kao ekstremnijim uslovima života.



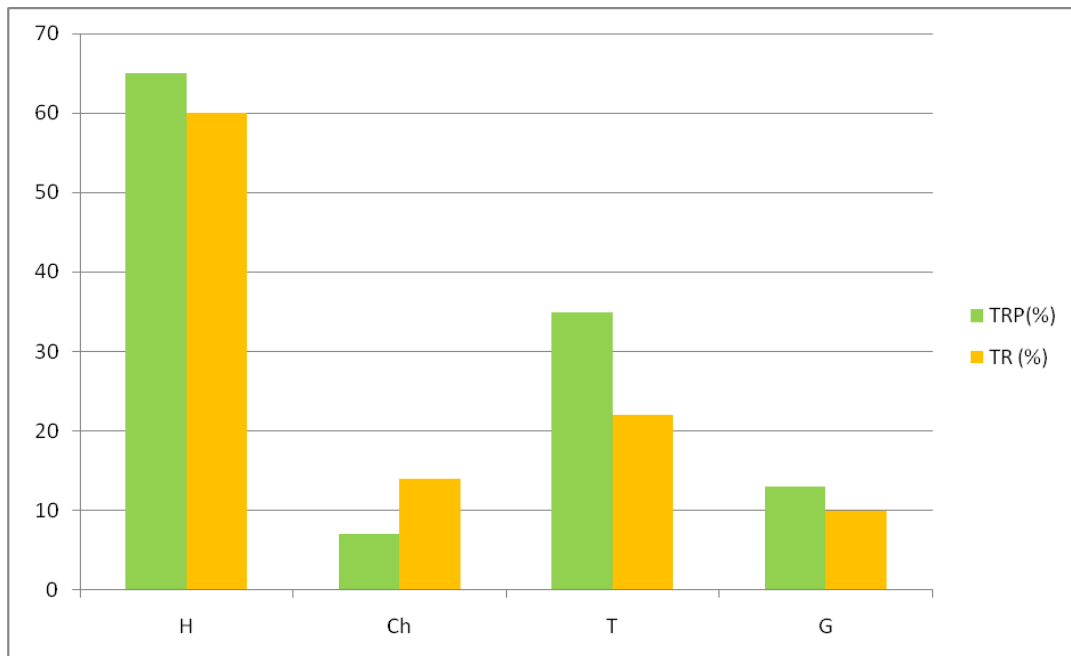
**Grafikon 37.** Procenat terofita (T) u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Procenat terofita (T) u zajednicama klase *Molinio-Arrhenatheretea* je prikazan na grafikonu 37, na kojoj se može uočiti značajno variranje klastera do klastera. Prosečne vrednosti se kreću od 10 do 57. Veći procenat i veći stepen variranja imaju klasteri (1-9) koji je predstavljaju zajednice zaslanjenih zemljišta Vojvodine sveze *Trifolio-Ranunculion pedati*. Obzirom da životna forma terofita je adaptirana na veoma nepovoljne uslove staništa, kako u pogledu vodnog i temperaturnog režima staništa, ali i podloge u smislu suše ili zaslanjenosti, tako i u pogledu mehaničkih uticaja, kao što su gaženje, košenje i paljenje (Aćić, 2018). Takođe, veći procenat terofita na staništu ukazuje na toplije klimatske uticaje. Značajan procenat terofitskih vrsta je karakterističan za svezu *Trifolion resupinati* (klasteri 9- 13), kao što je istakla i Jovanović-Dunjić (1969). Takođe, najvlažnije livadske zajednice koje pripadaju klasterima 9, 10, 11, 12 imaju i najmanji procenat terofita.



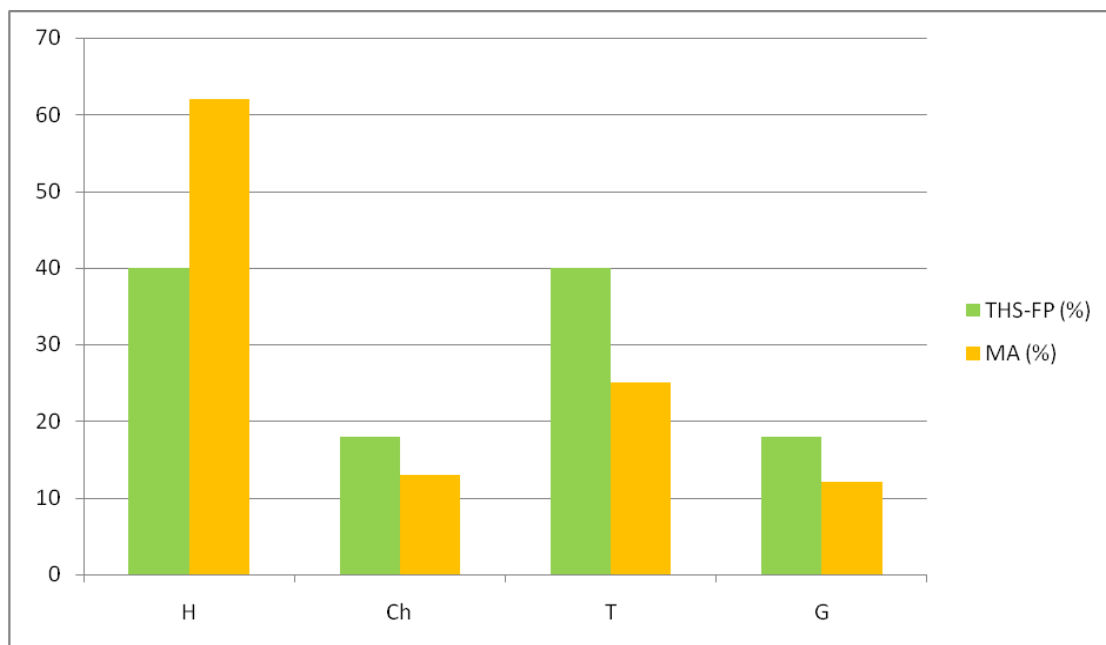
**Grafikon 38.** Procenat geofita (G) u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Procenat geofita je ujednačeno slabo zastupljen u svim klasterima klase *Molinio-Arrhenatheretea*, čije vrednosti se kreću između 5 i 15 procenata (grafikon 38). Zajednice koje se razvijaju na vlažnijim staništima (klasteri 7 i 10) pokazuju nešto veći procenat zastupljenosti životne forme geofita, obzirom da ovu životnu formu uglavnom imaju vrste vezane za vlažnu podlogu.



**Slika 81.** Uporedna analiza životnih formi Grupe A (TRP) i Grupe B (TR)

Na slici 81 je prikazana uporena analiza životnih formi dveju izdvojenih sveza *Trifolio-Ranunculion pedati* (TRP) i *Trifolion resupinati* (TR), gde su uočava da nešto veći procenat hemikriptofita, a posebno terofita se nalazi u vegetaciji *Trifolio-Ranunculion pedati* što jelogično obzirom na to da ova sveza ide na slanije i ekstremnije uslove staništa, dok hamefitske vrste su više vezane za vegetaciju sveze *Trifolion resupinati*.



**Grafikon 39.** Uporedna analiza životnih formi između klasa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea* i klase *Molinio-Arrhenatheretea*.

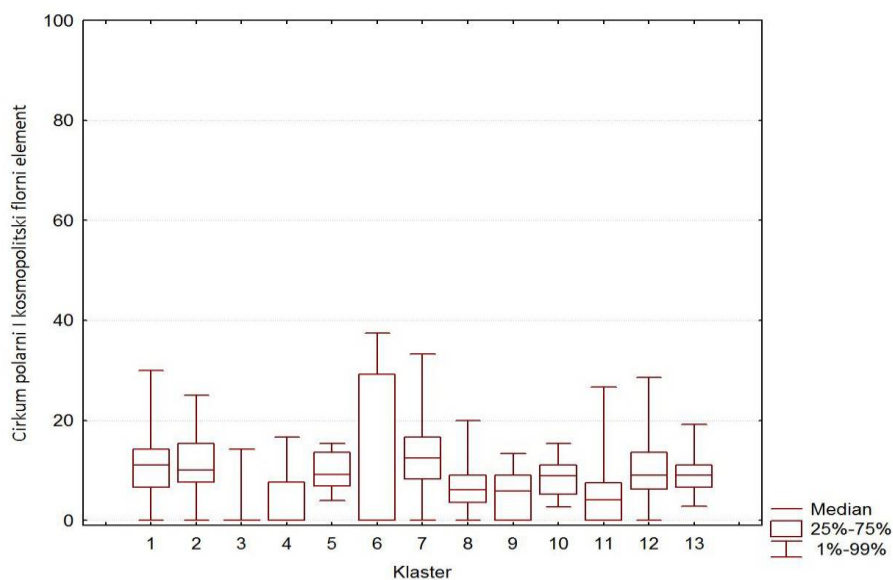
Ako uporedimo vegetacijske klase koje idu na ekstremno slana staništa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea* i slabije zaslanjena zemljišta *Molinio-Arrhenatheretea* (grafikon 39), možemo uočiti da hemikriptofitske vrste dominiraju u značajnom procentu u vegetaciji vlažnih dolinskih livada, dok terofitske vrste sa značajnim procentom učestvuju u vegetaciji koja se razvija na jako slanim zemljištima. Takođe, za vegetaciju klasa *Therosalicornietea* /*Festuco-Puccinellietea* se vezuju i hamefite i geofite u određenom procentu.

**4.5.8 Analiza areal-spektra (flornih elemenata) halofitskih zajednica klase *Molinio-Arrhenatheretea* u Srbiji**

Kako bi se bolje sagledala flora, neophodno je odrediti geografsko rasprostranjenje biljnih vrsta u sklopu ispitivanih biljnih zajednica, odnosno izvršiti fitogeografsku analizu. Areal-

grupe pored toga što daju informaciju o karakteristikama klime, daju i opširniju sliku o rasprostranjenju biljaka sa istorijskog aspekta.

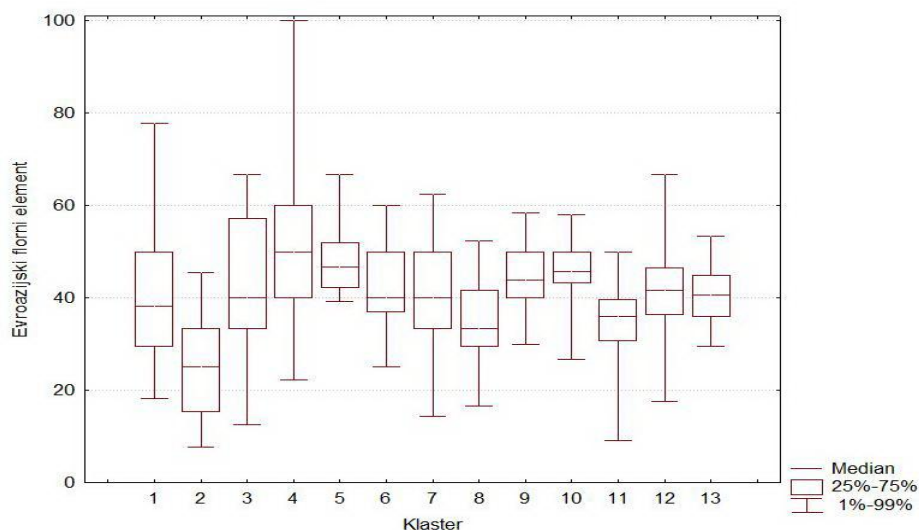
Na osnovu fitogeografske analize vegetacije na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* utvrđeno je prisustvo 7 areal-grupa i 18 flornih elementata. Procentualno je najviše zastupljen centralnoazijska florna grupa sa oko 50%, a zatim druga po procentualnoj zastupljenosti je srednjeevropska florna grupa sa oko 20%.



**Grafikon 40.** Procenat cirkum polarnih i kosmopolitskih flornih elemenata u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

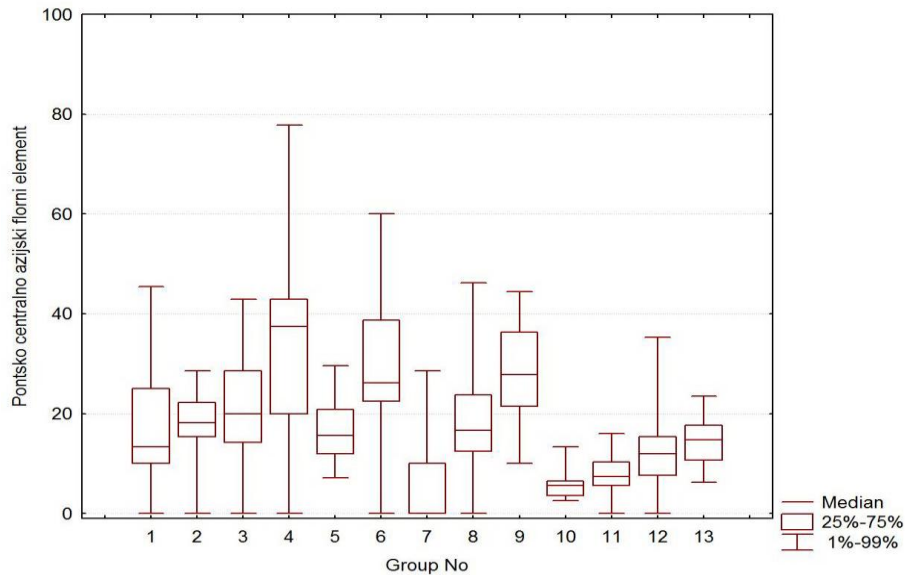
Srednja procentualna zastupljenost cirkum-polarne i kosmopolitske areal-grupe je prikazana na grafikonu 40 za pojedinačne klastere klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Srednje vrednosti procenata ove areal-grupe se kreću od 10-20%. Nešto istaknutiji procenat vrsta širokog rasprostranjenja ima klaster 6 koji obuhvata vegetaciju vlažnih slabije zaslanjenih livada iz sveze *Beckmannion eruciformis*. Za ostale klastere procenat je prilično ujednačen.





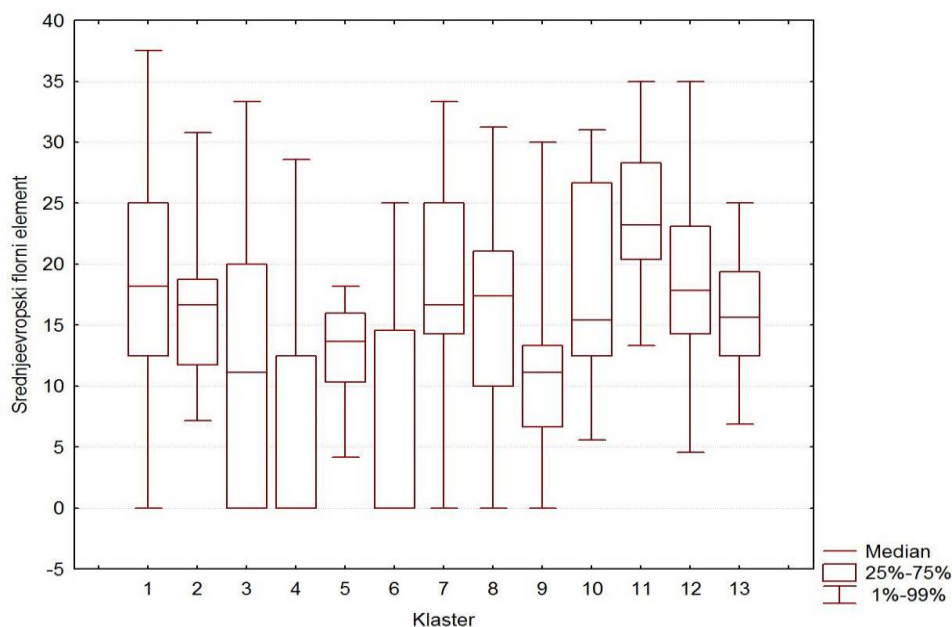
**Grafikon 41.** Procenat flornih elemenata evroazijske areal-grupe u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Procenat evroazijske areal-grupe je predstavljen na grafikonu 41 i predstavlja najzastupljenije florne elemente ove areal-grupe za vegetaciju slabozaslanjenih dolinskih livada. Najmanji procenat evroazijske areal-grupe ima klaster 4 (zajednice sa *Bromus commutatus*) gde je dominiraju submediteranski florni elementi, što i logično za geografsko područje slatina južne Srbije. Za ostale klastere se može reći da imaju ujednačen procenat evroazijskih flornih elemenata.



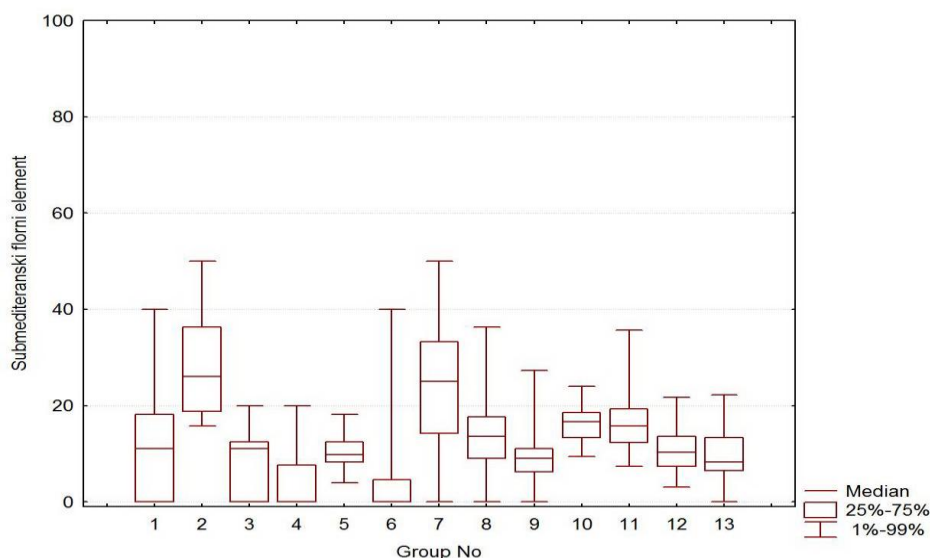
**Grafikon 42.** Procenat flornih elemenata pontsko centralnoazijske areal-grupe u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Procentualne vrednosti pontsko-centralnoazijske areal-grupe se kreću u rasponu od 10-40% od klastera do klastera (grafikon 42). Nešto manji procenat zastupljenosti ovih flornih elemenata imaju klasteri (10-13) koji pripadaju svezi *Trifolion resupinati*, nasuprot većeg procentualnog udela pontskog flornog elementa za klaster (1-9) koje obuhvata sveza *Trifolio-Ranunculion pedati* koja je vezana za područje vojvođanskih slatina gde je ovaj florni element značajno zastupljen.



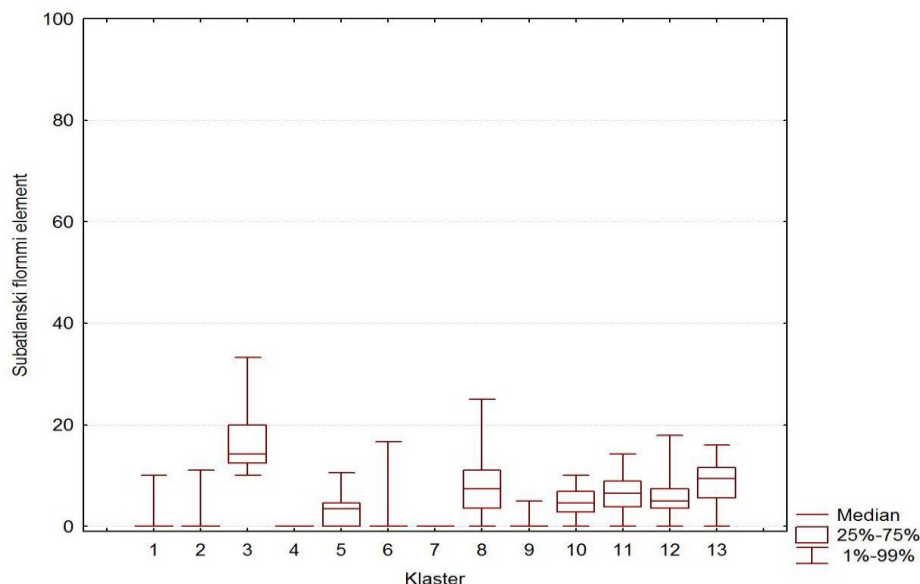
**Grafikon 43.** Procenat flornih elemenata srednjeevropske areal-grupe u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

Na grafikonu 43 je predstavljen prikaz procentualne zastupljenosti srednjeevropske areal-grupe po klasterima. Srednja vrednost procenta ovih flornih elemenata je 16%. Vrste koje pripadaju ovom flornom element imaju nešto širi opseg variranja od ostalih areal-grupa. Učešće srednjeevropskih flornih elemenata je nešto više (oko 18% prosečno) za klaster od 10-13 sveze *Trifolion resupinati*. Dok se prosečne procentualne vrednosti klastera (1-9) sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* kreću oko 14%. Posebno se ističu klasteri 3, 4, 6, 10 koji obuhvataju vegetaciju vlažnih slabo do umereno zaslanjenih livada pretežno iz sveze *Beckmannion eruciformis* što opet ide u prilog da su ove zajednice bogatije vrstama širokog areala.



**Grafikon 44.** Procenat flornih elemenata submediteranske areal-grupe u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

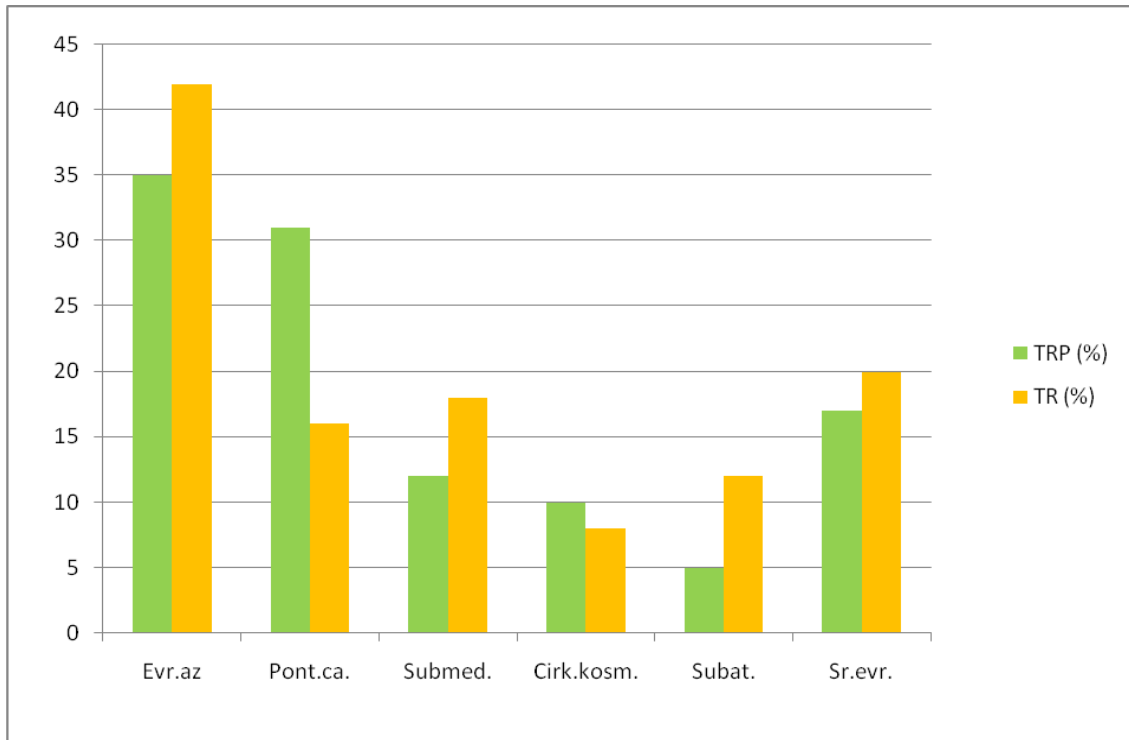
Zastupljenost submediteranskih flornih elemenata je relativno niska za sve klastera i vrednosti se kreću uglavnom ispod 20%, osim za klaster 2 (zajednice sa *Bromus commutatus*) gde je ovaj florni element dominantan (grafikon 44). Takođe, veća procentualna zastupljenost submediteranskih flornih elemenata se javlja u klasterima sveze *Trifolion resupinati* koje su više vezane za područje centralne u južne Srbije pod blagim uticajem submediteranske klime.



**Grafikon 45.** Procenat flornih elemenata subatlanske areal-grupe u svakom klasteru vegetacije na slabo zaslanjenim i vlažnim zemljištima pretežno klase *Molinio-Arrhenatheretea* posebno. Brojevi se odnose na brojeve u dendrogramu (slika 32).

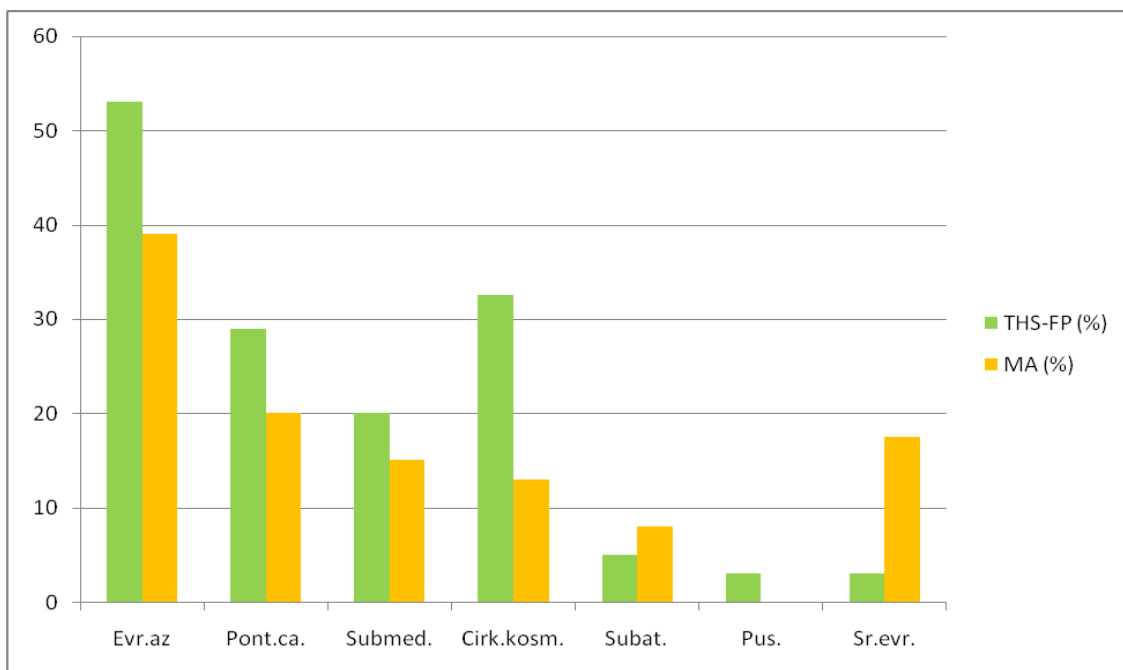
Florni elementi subatlanske areal-grupe su prikazani na grafikonu 45. Učešće ovih flornih elemenata je jako nisko za sve klasterne i kreće se ispod 15%, dok se posebno ističe da ovaj florni element ne učestvuje ili se spradično javlja u klasterima sveze *Trifolio-Ranunculion pedati*.

Mali procenat učešća adventivnog flornog elementa je zabeležen u flori klase *Molinio-Arrhenatheretea*. Ostali florni elementi se ne javljaju ili se odnose na pojedinične vrste te nisu imali većeg značaja.



**Grafikon 47.** Uporedna analiza areal spektra sveza koje pripadaju grupi A (TRP) i grupi B (TR)

Uporednom analizom areal-grupa izdvojenih sveza grupe A (pretežno *Trifolio-Ranunculion pedati*) i grupe B (*Trifolion resupinati*) se jasno vidi da u flori sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* dominira pontsko-centralnoazijski florni element obzirom da se zajednice ove sveze uglavnom razvijaju na području panonskih slabo zaslanjenih livada (grafikon 47). Sveza *Trifolion resupinati* se javlja na području centralne i južne Srbije, sa mnogo širim arealom vrsta i u nešto većem procentu u ovoj vegetaciji se javljaju ostali florni elementi, posebno submediteranski obzirom na klimatske karakteristike ovog područja.



**Grafikon 48.** Uporedna analiza areal spektra između klasa *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Festuco-Puccinellietea* (THS-FP) i klase *Molinio-Arrhenatheretea* (MA).

Razlike u flornim elementima ispitivanih klasa su predstavljeni na grafikonu 48. Za tipične halofitske klase *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* se vezuje flora u kojoj dominiraju evroazijski, pontski, submediteranski cirkum-polarni i kosmopolitski areal tipovi, dok u vegetaciji klase *Molinio-Arrhenatheretea* možemo pronaći značajno veći procenat srednjeevropskih flornih elemenata i subatlanskih, što je i logično u vezi sa rasprostranjenjem vlažnih dolinskih livada.

#### 4.6 Hemijska analiza zemljišta i biljnog materijala na model području (odabranim lokalitetima)

Kao što je poznato zemljišta pod uticajem soli se pre svega javljaju u aridnim i semi-aridnim predelima, ali i humidnijim i semi-humidnim područjima ukoliko klimatski uslovi pogoduju stvaranju ovog tipa zemljišta. Osnova karakteristika slanih zemljišta je prisustvo soli, kako na površini, tako i u zoni korena (Zia-ur-Rehman et al., 2017). Soli u zemljištu u najčešćem slučaju vode poreklo od matičnog supstrata, gde se transformišu raznim hemijskim procesima hidrolize, hidratacije, rastvaranja, oksidacije, karbonifikacije i ostalim procesima. Prilikom prolaska vode kroz matični supstrat, soli se rastvaraju i putem vode i klimatskih faktora transportuju u različite slojeve. Pored navedenih procesa, hemijski sastav vode na svom putu može proći kroz procese razmene jona, adsorpcije što rezultira u različitoj koncentraciji

hloridnih ili natrijumovih jona u vodi i zemljištu. Na osnovu hemijskog sastava zemljišta i karakteristika biljaka koje rastu na zemljištima pod uticajem soli (Szabolcs, 1974) možemo razlikovati dva osnovna tipa: 1) Slana zemljišta koja sadrže dovoljno neutralnih solubilnih soli da onemoguće rast većini biljaka. Rastvorljive soli koje se najčešće javljaju kod ovog tipa zemljišta su natrijum-hlorid i natrijum-sulfat, ali i sa značajnim sadržajem kalcijuma i magnezijuma. 2) Drugi tip zemljišta su alkalna, sadrže soli natrijuma, i sposobna su za alkalnu hidrolizu, pre svega  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Postoji značajan broj fizičkih i hemijskih karakteristika koje prave razliku između ova dva tipa zemljišta, kao i razliku u florističkom sastavu vrsta koje grade zajednice koje se razvijaju na jednom ili drugom tipu zemljišta. Flora i vegetacija se može koristiti kao indirektni parametri za određivanje zaslanjenosti zemljišta (Piernik, 2003).

Kako bi se utvrdila veza između hemijskog sastava zemljišta i hemijskog sastava bijnog materijala, odabrano je 18 lokaliteta sa model područja, sa kojih su uzeti uzorci zemljišta, fitocenološki snimci i biomasa (biljni materijal). Na osnovu hemijske analize uzoraka zemljišta izvršena je karakterizacija tipa zemljišta, a na osnovu fitocenološkog snimka je određen tip vegetacije. Na osnovu dobijenih podataka i poređenjem sa literaturnim navodima, može se utvrditi koji tip halofitske vegetacije preferira ili je vezan za koji tip zemljišta i koju količinu soli prema ekološkim indeksima za salinitet (Borhidi, 1995). Hemijskom analizom biomase se utvrđuje prisustvo hemijskih elemenata zemljišta i u biljkama, što potvrđuje i urađena statistička korelacija zemljište-biljka.

#### **4.6.1 Hemijska analiza zemljišta pod uticajem soli**

U tabeli 15 su prikazani rezultati hemijske analize uzoraka zemljišta sa odabranih lokaliteta model područja. Osnovna ideja istraživanja je bila da se utvrdi koje biljne zajednice, za koje znamo da se nalaze da odabranim lokalitetima, mogu biti indikatori zaslanjenosti zemljišta. Glavne analizirane hemijske komponente u zemljištu koje mogu biti od značaja za rasprostranjenje halofitskih vrsta su  $\text{CaCO}_3$ , pH, EC, vodorastvorljive soli, humus. Prema dobijenim rezultatima hemijske analize zemljišta se vidi da koncentracija  $\text{CaCO}_3$  je različita kako u okviru lokaliteta sa severa Srbije, tako i južnih slatina. Najveće koncentracije  $\text{CaCO}_3$  u zemljištu su vezane za lokalitete iz Vojvodine: Gornji Breg (31.70), Trešnjevac (29.54), Stanišić (25.74), dok sa juga Srbije to je Oblačinska slatina (23.90). Prema fitocenološkim snimcima koji odgovaraju ovim lokalitetima se vidi da je na tim staništima dobro razvijena



vegetacija sa dominacijom vrste *Puccinellia distans* i značajnim učešćem ostalih vrsta kao što su *Lepidium crassifolium*, *Camphorosma annua*, *Plantago maritima*. Poznato je da zajednica *Lepidio crassifolio-Puccinellietum limosae* se javlja na ovim lokalitetima, jako alkalnog zemljišta teškog mehaničkog sastava (Parabućki, 1980). Zajednice sa vrstom *Puccinellia distans* se javljaju na jako zaslanjenim staništima, što potvrđuje Piernik (2003) u svom radu. Minimalne vrednosti koncentracije  $\text{CaCO}_3$  u zemljištu se zapažaju na slatinama u okolini Žablja I i II (0; 1.38), Slanog kopova (0.69) i Despotova (5.79). Slatine okoline Žablja i Despotova pokazuju izvestan stepen degradacije obzirom na značajno prisustvo vrste *Cynodon dactylon*, u okviru zajednica *Puccinellietum limosae*. Naša terenska istraživanja pokazuju da su ovi lokaliteti pod ispašom i stalnim gaženjem. Prema vrednostima električnog konduktiviteta (EC) se uočava da najveće vrednosti imaju lokaliteti Mali Stapar (28.19 dS/m), Bački Brestovac (21.43 dS/m) i Lalinačka slatina (29.37 dS/m) što ih svrstava u red jako zaslanjenih zemljišta. Za lokalitete sa visokim vrednostima EC se vezuje vegetacija zajednice *Puccinellietum limosae*, sa značajnim učešćem vrsta *Aster tripolium* ssp. *pannonicum* i *Camphorosma annua*, što govori o jako slanim staništima (Rogel, 2001). Visoke vrednosti rastvorljivih soli u zemljištu prate visoke vrednosti EC i javljaju na istim lokalitetima, Mali Stapar (4.53) i Bački Brestovac (4.53). Najniži procenat soli u zemljištu pokazuju lokaliteti Aleksandrovačka slatina (0.13), Žabalj I (0.034) i Novi Bečej - Matej (0.031). Ovi lokaliteti su pretežno pod uticajem ispaše i drugih antropogenih aktivnosti i narušenog stanja ekosistema.

Sadržaj humusa u zemljištu varira od 0.5 do 7.71. Najveći procenat humusa imaju zemljišta na lokalitetima Žabalj I (5.43) i Novi Bečej - Matej (4.68), što i jeste u korelaciji sa niskim sadržajem soli i bogatstvom flore ova dva lokaliteta. Vrednosti pH pokazuju da su slana zemljišta blago kisela do jako alkalna, čije se vrednosti kreću od 6.12 do 10.47. Najniže vrednosti pH imaju lokaliteti koji imaju i najniži salinitet, Žabalj I (6.12) i Novi Bečej - Matej (6.22). Na žabaljskim slatinama uglavnom se razvija livadsko-stepska vegetacija sveze *Festucion pseudovinae*. Poređenjem lokaliteta prema hemijskim karakteristikama zemljišta i fitocenološkim snimcima se uočava da je veći značaj zajednica za identifikaciju tipa zemljišta nego pojedinačne vrste, jer mnoge vrste podnose različite tipove zemljišta i opsege variranja faktora, dok se vegetacijski sklop više vezuje za određeni tip zemljišta.

Ako uporedimo grupno lokalitete sa severa i juga Srbije, jasno se uočava da lokaliteti sa juga Srbije imaju niže vrednosti humusa nego što su pokazali lokaliteti sa severa Srbije. Slatine

južne Srbije imaju skeletnije i suvlje zemljište, što potvrđuje i značajan broj kserofitnijih biljnih vrsta. Takođe, može se uočiti da su vrednosti AL-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> veće za područje južne Srbije tj. da su ova zemljišta bogatija fosforom (Randelović i Zlatković, 2005).

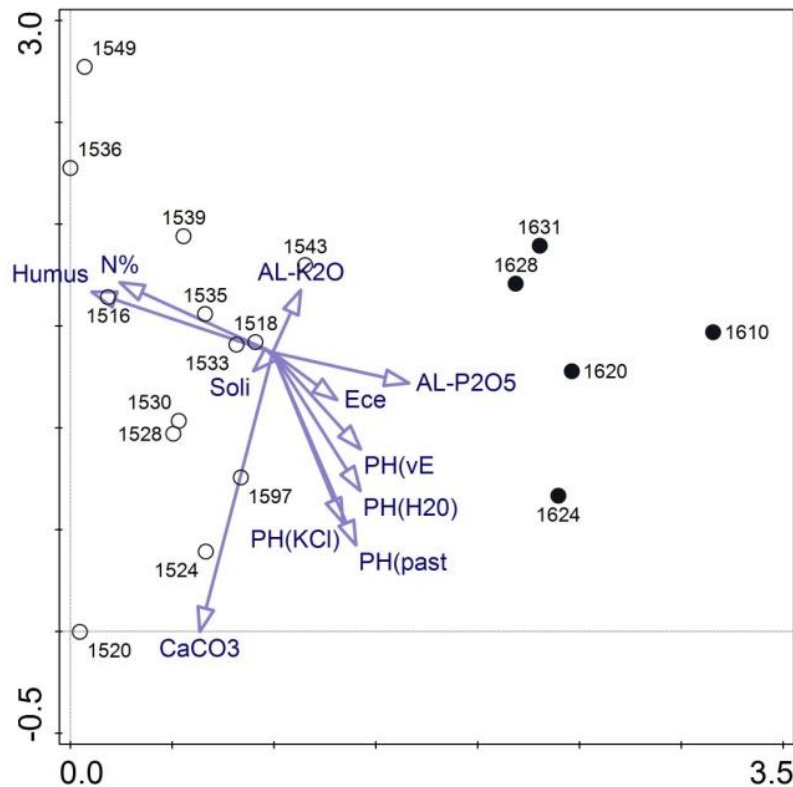
Na osnovu rezultata hemijske analize zemljišta i u poređenju sa DCA ordinationom analizom se vidi da postoji korelacija između karakteristika zemljišta različitih tipova vegetacije.

**Tabela 15.** Rezultati hemijske analize uzoraka zemljišta na odabranim lokalitetima.

Lokalitet	Hemija zemljišta										
	pH		CaCO <sub>3</sub>	Humus	Ukup	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	AL-K <sub>2</sub> O	Vodorastvo rljive	ECe 25°C	pH zemljišne	pH vodnog ekstrakta
	y KCl	y H <sub>2</sub> O	%	%	N %	mg/10 0g	mg/100 g	solu %	dS/m	paste	
Aleksandrovačka sl.	8,12	9,88	2,47	2,15	0,160	6,10	17,30	0,13	2,408	8,75	8,62
Lalinačka sl.	9,13	9,81	8,24	0,54	0,057	18,90	29,10	1,60	29,370	9,44	9,35
Oblačinska sl.	8,14	9,48	23,90	0,65	0,069	6,30	21,40	0,16	2,997	8,32	8,60
Bresničić	9,72	10,42	7,82	1,11	0,096	16,70	26,80	0,40	8,260	10,06	9,89
Suva česma	8,96	10,10	2,88	1,06	0,091	36,20	38,60	0,18	6,270	9,38	9,51
Žabalj 1	5,32	6,67	0	7,71	0,513	4,20	25,83	0,034	0,788	6,12	7,45
Žabalj 2	8,22	10,06	1,38	2,25	0,138	4,40	23,19	0,148	3,175	8,82	8,01
Trešnjevac	10,24	10,76	29,54	0,46	0,025	5,70	12,07	0,747	17,450	10,47	9,99
Gornji Breg	8,07	9,03	31,70	5,43	0,342	18	26,05	0,119	2,176	8,36	7,31
Slano Kopovo	8,18	10,09	0,69	2,24	0,137	6,80	19,16	0,174	5,420	8,50	8,64
Rančevo	10,24	10,72	20,61	1,53	0,106	15,40	23,46	1,105	16,910	10,35	9,70
Bački Brestovac	10,17	10,78	14,77	1,95	0,098	15,80	27,26	4,530	21,430	10,34	9,72
Ruski Krstur	8,90	10,30	12,65	4,69	0,301	31,60	56,47	0,370	11,700	9,27	8,61
Mali Stapar	10,28	10,71	25,32	1,49	0,109	7,10	16,48	4,530	28,190	9,56	9,68
Novi Bečej - Matej	5,30	6,59	0,00	4,68	0,299	3,10	31,87	0,031	0,493	6,22	7,53
Despotovo	7,79	9,67	5,79	3,45	0,198	10,70	24,38	0,075	1,183	8,30	8,25
Stanišić	9,06	10,26	25,74	1,65	0,091	16,50	51,56	0,163	3,089	9,67	9,25
Melenci	8,79	10,13	17,3	1,89	0,157	8,30	22,68	0,187	17,540	8,70	8,90

\*Prvih 5 lokaliteta (ružičasto markiranih) su sa slatina južne Srbije, dok su zeleno označeni lokaliteti sa područja Vojvodine

Hemijska karakterizacija zemljišta pod uticajem soli je urađena na uzorcima sa 18 odabranih lokaliteta (13 na teritoriji AP Vojvodine i 5 na teritoriji juga R. Srbije). Analizirani lokaliteti sa područja Banata su Slano Kopovo i Melenci, sa područja Bačke Žabalj 1, Žabalj 2, Trešnjevac, Gornji Breg, Rančevo, Bački Brestovac, Ruski Krstur, Mali Stapar, Novi Bečej - Matej, Despotovo, Stanišić i sa područja juga Srbije Aleksandrovačko jezero, Lalinačka slatina, Oblačinsko jezero, Bresničić i Suva česma (tabela 5, slika 10).



**Slika 43.** DCA ordinaciona analiza. Prostorna distribucija na osnovu hemijske analize uzoraka zemljišta i odgovarajućih fitocenoloških snimaka za svaki uzorak. Prazni kružići odgovaraju snimcima sa lokaliteta sa severa Srbije (Vojvodina), dok crni kružići predstavljaju snimke sa lokaliteta sa juga Srbije. Brojevi odgovaraju originalnim brojevima fitocenoloških snimaka.

Na slici 43 je prikazana ordinaciona analiza na osnovu dobijenih hemijskih analiza zemljišta koja odgovara fitocenološkim snimcima za svaki uzeti uzorak. Prva očigledna podela koja se može videti na ordinacionom dijagramu je da se fitocenološki snimci dele na dve osnovne grupe: sever i jug, što govori da postoje značajne razlike u hemijskom sastavu zemljišta severnih i južnih slatina, što potvrđuju i razlike u florističkom sastavu. Snimci grupe 1 kojima

pripadaju uzorci sa severa Srbije se mogu podeliti u dve podgrupe 1a: (1533, 1518, 1535, 1543, 1539, 1516, 1536, 1549) i 1b: (1530, 1528, 1597, 1524, 1520). Prva podgrupa (1a) je u korelaciji sa strelicama koje pokazuju veći sadržaj humusa i natrijuma u zemljištu i više odgovaraju zemljištima tipa solončak. Vegetacija koja se javlja na ovim snimcima uglavnom pripada svezi *Puccinellion limosae*, a značajno manje svezi *Festucion pseudovinae*. Druga grupa (1b) je u korelaciji sa strelicama koje pokazuju veće prisustvo kalcijum karbonata ( $\text{CaCO}_3$ ). Na ovim zemljištima se više razvija vegetacija sveze *Puccinellion limosae*. Zemljište na kome se razvijaju ove zajednice ima nešto povoljnije mehaničke karakteristike i vodni režim i dobro razvijen A horizont (Kujundžić, 1979; Knežević et al., 2000). Snimci grupe 2 (1631, 1628, 1620, 1610, 1624) su nasuprot strelice koja pokazuje humus, što govori da su ovo skeletnija zemljišta, suvlja, bogatija lakopristupačnim fosforom ( $\text{Al-P}_2\text{O}_5$ ). Da su zemljišta grupe 2 bogatija fosfatima i karbonatima potvrđuju Randelović i Zlatković (2005) u analizi halofitske vegetacije centralne i južne Srbije.

#### **4.6.2 Hemijske analize biljnog materijala sa model područja**

Biljke usvajaju biogene elemente iz spoljašne sredine u vidu gasova ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ), organskih molekula (malo) i mineralnih materija. Mineralne materije učestvuju u izgradnji organskih jedinjenja, regulišu pH vrednost i osmotski potencijal ćelije, učestvuju u hidrataciji koloida protoplazme i biohemijskim procesima i dr. Mineralne materije koje biljka usvaja se mogu podeliti na makro (N, K, Ca, Mg, P, Si, S...) i mikroelemente (Cl, Fe, Cu, Mn, Na, Zn, Ni...). Halofite su autohtona flora slatinskih ekosistema koje imaju mehanizme za prevazilaženje jonske i osmotske neravnoteže uzrokovane visokim koncentracijama NaCl. Halofite poseduju skup jedinstvenih mehanizama za prilagođavanje na stres soli na fiziološkom, biohemijskom i molekularnom nivou. Slana zemljišta na kojima se razvijaju halofitske vrste sadrže različite komponente koje mogu imati fiziološke efekte na biljna tkiva. Glavne komponente slanosti zemljišta su joni  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , kao i  $\text{Cl}^-$  i  $\text{SO}_4^{-2}$  (Shainberg, 1975). Ovi joni imaju ujedno i naznačajniji efekat na biljke.

Hemijska analiza biljnog materijala sakupljenog sa 18 lokaliteta koji se podudaraju sa uzorcima zemljišta, pokazuje sadržaj određenih hemijskih elemenata u biljkama.

**Tabela 16.** Sadržaj pojedinih hemijskih elemenata u biljnom materijalu sa ispitivanih lokaliteta. Brojevima u prvoj koloni su označeni lokaliteti. 1. Aleksandrovačka slatina, 2. Lalinačka sl., 3. Oblačinska sl., 4. Bresničićka sl., 5. Suva česma, 6. Žabalj I, 7. Žabalj II, 8. Trešnjevac, 9. Gornji Breg, 10. Slano Kopovo, 11. Rančevo, 12. Bački Brestovac, 13. Ruski Krstur, 14. Mali Stapar, 15. Novi Bečej - Matej, 16. Despotovo, 17. Stanišić, 18. Melenci.

Hemija biljaka											
	N	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Mo	Na	P	Zn
L.	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	1.268	4004	7.8	220.6	6835	2024	63.1	nd	5134	1468	15.1
2	1.305	3307	35.83	109.5	9616	1468	118.10	0.668	5636	2258	17.41
3	1.217	6193	19.79	192.9	10840	1981	72.16	0.809	6770	1632	20.24
4	1.322	3563	16.54	414.1	15220	1930	83.44	0.870	4918	1800	12.38
5	1.299	2800	19.46	480.4	10390	1256	65.39	0.483	5465	2477	19.69
6	1.023	5001	8.9	1107	4329	2125	60.1	nd	1772	1008	25.0
7	1.440	4515	10.6	589.3	5338	1641	59.4	nd	2328	1212	166.5
8	1.827	6135	14.7	224.9	9746	3150	56.5	2.729	6706	1911	38.2
9	2.034	6204	12.3	247.5	9437	3417	51.8	nd	6770	1812	31.8
10	1.844	3614	8.3	188.7	6896	1387	140.9	nd	6977	1544	27.8
11	1.547	7313	8.4	733.6	8313	2908	114.0	nd	7854	1771	21.9
12	1.268	4004	7.8	220.6	6835	2024	63.1	nd	5134	1468	15.1
13	1.205	4589	9.7	403.9	8321	1986	99.0	nd	3374	1231	14.1
14	1.393	4778	6.6	461.9	4191	1926	107.3	nd	2231	1086	11.1
15	0.892	3953	5.0	159.3	6173	1371	104.5	nd	1020	713	25.2
16	1.106	2827	20.99	114.8	7329	1495	22.35	0.402	3971	1228	10.00
17	1.362	4986	11.2	392.6	8426	1985	89.3	nd	3825	1362	13.7
18	1.624	4083	6.7	239.8	9377	1537	150.9	nd	8000	1301	14.0

Na osnovu podataka iz tabele 16 se vidi da najveću koncentraciju jona Na<sup>+</sup> ima biljni materijal sakupljen na lokalitetu Melenci (8000 mg/kg), zatim Rančevo (7854 mg/kg), Trešnjevac (6706 mg/kg), Gornji Breg (6770 mg/kg), Slano Kopovo (6977 mg/kg), Bresničić (6770 mg/kg). Visoke koncentracije Ca se vezuju za iste lokalitet kao i za natrijum, što je i u literaturnim podacima (Parabučki, 1971; Knežević, 1981; Dajić, 1996) potvrđeno da su ovi lokaliteti pretežno sodno-karbonatni solončaci, samim tim i biljke sa ovih prostora u sebi imaju najveći sadržaj ovih elemenata. Veće koncentracije fosfora se vezuju sa biljni materijal sa južnih slatina, čije se vrednosti kreću između 1468 i 2477 mg/kg, kao i značajno više

koncentracije kalijuma (6835-10390 mg/kg). Prisustvo azota u biljnom materijalu je prilično ujednačeno za sve lokalitete. Različite vrste halofita su različito osjetljive na sadržaj određenih jona, posebno na jone Na<sup>+</sup> više nego jone K, kao i na jone Cl<sup>-</sup> u odnosu na jone SO<sup>2-</sup> (Milić et al., 2013). Vrste koje su najotpornije na visoke koncentracije soli i koje imaju razvijen mehanizam akumulacije su sukulentne halofite *Suaeda maritima*, *Salicornia europea*, *Salsola soda* (Krüger i Peinemann, 1996), što ukazuje da vegetacija sa lokaliteta sa dominacijom navedenih vrsta ima najviše vrednosti jona Na<sup>+</sup> (Melenci- 8000 mg/kg; Slano Kopovo- 6977mg/kg). Najniže vrednosti jona Na<sup>+</sup> imaju lokaliteti Žabalj I (1772 mg/kg) i Novi Bečej - Matej (1020 mg/kg) u čiji sastav vrsta ulazi najmanje halofita, a posebno nema sukulentnih halofitskih vrsta. Najviše vrednosti jona K<sup>+</sup> ima biljni materija sa područja Oblačinske slatine (10840 mg/kg), Suve česme (15220 mg/kg) i Bresničića (10390 mg/kg). Sva tri lokaliteta su na jugu Srbije i koji su prema studiji zaštite sodno karbonatni solončaci (Randelović i Zlatković, 2005). Najniže vrednosti jona K<sup>+</sup> imaju slatine Žabalj I i Novi Bečej - Matej. Floristički su ove dve slatine najsiromašnije halofitskim vrstama, a i zemljište je sa najmanjom koncentracijom soli. Lokaliteti Trešnjevac (6135 mg/kg), Gornji Breg (6204 mg/kg) i Rančevo (7313 mg/kg) imaju naviše koncentracije jona Ca u biljnom materijalu, što ide u prilog da su upravo na ovim lokalitetima dominantne halofitske trave *Puccinellia distans*, *Festuca ovina*, ali i *Cynodon dactylon*, koji se javljaju u sklopu zajednica *Puccinellietum limosae* na karbonatnom zemljištu, loše mehaničke strukture opisane za date lokalitete od strane Parabućski (1971).

Generalno nema značajnih odstupanja u koncentracijama određenih jona ako se uporede grupno lokaliteti sa severa i juga, ali postoje variranja unutar samih grupa u zavisnosti od sastava biljnih vrsta koje su ušle u analizu.

**Tabela 17.** Floristički sastav biljnog materijala po lokalitetima. Navedene vrste imaju vrednosti (brojnost-pokrovnost) veće od 1.1 prema Braun-Blanquet skali.

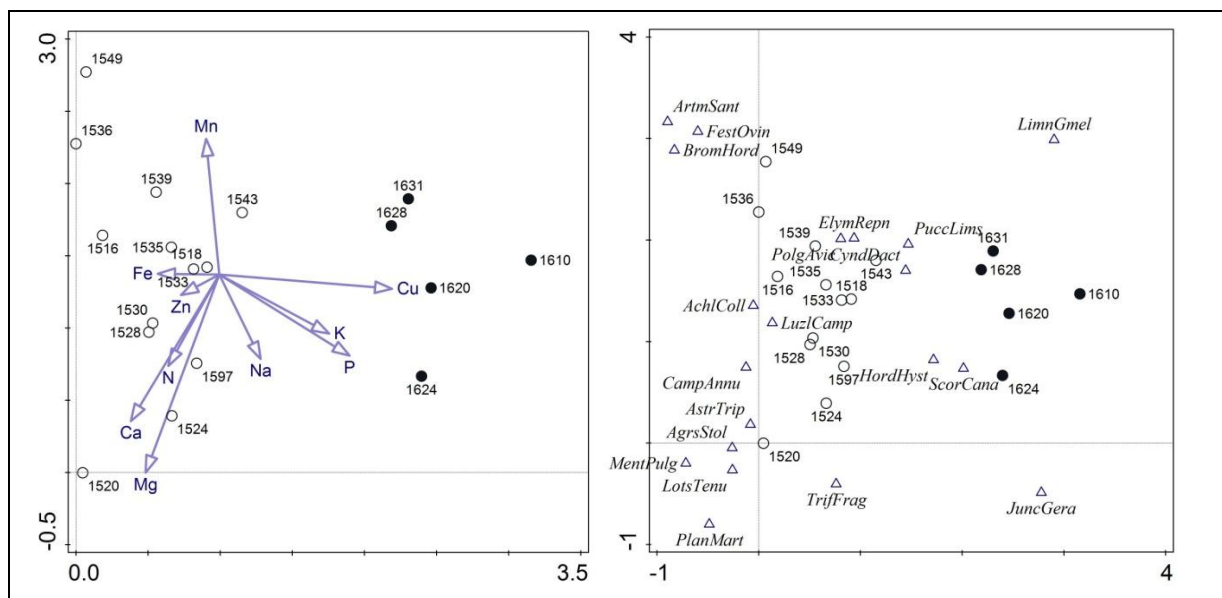
Lokalitet	Sastav biljnog materijala
Aleksandrovačka sl.	<i>Plantago coronopus</i> , <i>Puccinellia convoluta</i> , <i>Trifolium nigrescens</i> , <i>Chamomilla recutita</i> , <i>Moenchia mantica</i>
Lalinačka sl.	<i>Puccinellia distans</i> , <i>Limonium gmelini</i> , <i>Atriplex prostrata</i> , <i>Carex divisa</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Juncus gerardi</i> , <i>Allium guttatum</i> , <i>Scorzonera cana</i> ,

	<i>Camphorosma monspeliaca</i>
Oblačinska sl.	<i>Festuca valesiaca, Hordeum hystrix, Scorzonera cana, Cynodon dactylon, Achillea collina, Bromus commutatus, Lepidium perfoliatum, Camphorosma monspeliaca, Puccinellia distans, Taeniatherum caput-medusae, Trifolium patens</i>
Bresnićka sl.	<i>Puccinellia distans, Cynodon dactylon, Hordeum hystrix, Melilotus officinalis, Atriplex prostrata, Trifolium patens</i>
Suva česma	<i>Puccinellia distans, Cynodon dactylon, Elymus repens, Juncus compressus, Lotus corniculatus, Carex distans</i>
Žabalj I	<i>Achillea collina, Bromus hordaceus, Festuca ovina, Hordeum hystrix, Plantago tenuiflora, Mentha pulegium, Plantago lanceolata, Scorzonera cana, Elymus repens, Puccinellia distans, Spargularia salina</i>
Zabalj II	<i>Cynodon dactylon, Puccinellia distans, Camphorosma annua, Scorzonera cana, Plantago tenuiflora</i>
Trešnjevac	<i>Lepidium cartilagineum, Plantago maritima, Puccinellia distans, Atriplex tatarica, Bolboschoenus maritimus, Bothrichloa ischaemum, Camphorosma annua, Juncus gerardi, Agrostis stolonifera, Lotus tenuis, Artemisia santonicum, Scorzonera cana, Aster tripolium ssp. pannonicus</i>
Gornji Breg	<i>Hordeum hystrix, Agrostis stolonifera, Festuca pratensis, Inula britannica, Lotus tenuis, Plantago maritima, Scorzonera cana, Puccinellia distans, Trifolium fragiferum, Trifolium repens</i>
Slano Kopovo	<i>Artemisia santonicum, Puccinellia distans, Festuca ovina, Achillea collina, Plantago schwarzenbergiana, Cynodon dactylon, Suaeda maritima</i>
Rančevo	<i>Cynodon dactylon, Festuca ovina, Puccinellia distans, Chamomila recutita, Lotus tenuis, Plantago maritima, Hordeum hystrix, Scorzonera cana, Trifolium fragiferum</i>
Bački Brestovac	<i>Agrostis stolonifera, Puccinellia distans, Luzula campestris, Aster tripolium ssp. pannonicus, Festuca pseudovina, Lotus tenuis, Cynodon dactylon, Camphorosma annua</i>
Ruski Krstur	<i>Cynodon dactylon, Luzula campestris, Puccinellia distans, Polygonum aviculare, Festuca ovina, Trifolium fragiferum</i>



Mali Stapar	<i>Puccinellia distans</i> , <i>Festuca ovina</i> , <i>Camphorosma annua</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Galium verum</i> , <i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i>
Novi Bečej - Matej	<i>Puccinellia distans</i> , <i>Festuca ovina</i> , <i>Bromus hordaceus</i> , <i>Achillea collina</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Achillea pannonica</i> , <i>Mentha pulegium</i> , <i>Scorzonera cana</i> , <i>Agrostis stolonifera</i>
Despotovo	<i>Elymus hispidus</i> , <i>Galium verum</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Puccinellia distans</i> , <i>Salvia pratensis</i>
Stanišić	<i>Puccinellia distans</i> , <i>Bolboschoenus maritimus</i> , <i>Chenopodium glaucum</i> , <i>Crypsis aculeata</i> , <i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i>
Melenci	<i>Cynodon dactylon</i> , <i>Puccinellia distans</i> , <i>Atriplex tatarica</i> , <i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Hordeum hystrix</i> , <i>Plantago schwarzerbergiana</i> , <i>Achillea pannonica</i>

Na slici 44 je predstavljen prostorni raspored određenih mikro i makro hemijskih elemenata u biljnom materijalu u zavisnosti od lokaliteta. Prva uočljiva podela se odnosi na severne i južne slatine. Fitocenološki snimci koji odgovaraju severnim slatinama se grupišu u dve podgrupe. Prva podgrupa (orijentisana u donjem levom kvadratu) je u korelaciji sa povećanim sadržajem Ca, N i Na što odgovara flori i vegetaciji sodnih solončaka i nešto vlažnijih stanišnih uslova (npr. lokalitet Melenci) gde se javljaju vrste *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Camphorosma annua* ili livada sa *Lotus tenuis*, *Mentha pulegium*, *Agrostis stolonifera*, *Trifolium fragiferum* (tabela 17). Prema hemijskoj analizi biljnog materijala upravo vrste sa ovog lokaliteta imaju najveću akumulaciju jona Na<sup>+</sup>. Druga podgrupa (gornji levi kvadrat, slika 44) je u korelaciji sa većim sadržajem Fe, Mn i odgovara suvljim uslovima staništa, što potvrđuje prisustvo vrsta *Festuca pseudovina*, *Artemisia santonicum*, *Bromus hordaceus*, *Achillea collina*. Oko centralnog dela dijagrama se grupišu vrste kao što su *Cynodon dactylon*, *Polygonum aviculare*, *Elymus repens*. Grupa snimaka sa juga Srbije je uglavnom u korelaciji sa većim sadržajem P, K i Cu, što potvrđuju i analizirane vrste sa ovih lokaliteta.



**Slike 44. (a i b)** DCA ordinacioni dijagram rezultata hemijske analize biljnog materijala. Prazni kružići predstavljaju rezultate analize vrsta prema fitocenološkim snimcima sa vlažnijih slatina sa severa Srbije; crni kružići označavaju fitocenološke snimke sa juga Srbije; trouglići označavaju vrste suvljih slatina sa severa Srbije. Brojevi se odnose na originalne brojeve fitocenoloških snimaka.

#### 4.6.3 Hemijska analiza kvaliteta biljnog materijala i korišćenje halofita u ispaši

Livadska vegetacija predstavlja glavni resurs za održanje života oko milijardu ljudi širom sveta i ima veliki poljoprivredni značaj. U Evropi površine pod livadama pokrivaju oko 30% poljoprivrednog tla i predstavljaju osnovu stočarskog sektora (Schnyderi et al., 2010). Poznato je da su gotovo svi evropski travnjaci izmenjeni u odnosu na njihovo prvobitno stanje i floristički sastav. Ali nisu svi tipovi livada istog kvaliteta. Postoje dva osnovna faktora od kojih zavisi kvalitet livadske vegetacije: 1) kvalitet biljnog pokrivača koji se može izraziti preko hemijskog sastava ili hranljive vrednosti biljaka koje ulaze u floristički sastav livadske zajednice i 2) visine prinosa (Kojić et al., 2001; Ačić, 2018). Danas sekundarno izmenjeni travnjaci zauzimaju oko 13% od ukupne površine zemalja Evropske unije (Dengler et al., 2014). Od ukupne površine zemlje poljoprivredne površine čine oko 5 miliona hektara, što prema podacima Statističkog godišnjaka za R. Srbiju u 2011. godini (Arsić i Jovanović, 2013) iznosi oko 29% ( livade- 12.4% i pašnjaci- 16.6%).

Kvalitet livada se može proceniti na osnovu različitih metoda. Najčešće se koriste metode hranidbenih oglada, analiza hemijskog sastava biljnih vrsta koje učestvuju u izgradnji date livadske zajednice ili na osnovu ocena kvaliteta biljnih vrsta.

Halofitske vrste koje grade halofitske biljne zajednice, iako nedovoljno iskorišćene, mogu imati vrlo značajnu ulogu u poljoprivredi, kao ulje iz semena, hrana, stočna hrana, biomasa u modernim tehnologijama. Mnoge vrste koje su prilagođene na visoke koncentracije soli u zemljištu predstavljaju osnovnu hranu za ishranu stoke u regionima u kojim slatinsko zemljište zauzima velike površine. Poznato je da se domaće životinje (i goveda i ovce) napasaju na slatinskim pašnjacima različitih tipova zemljišta i saliniteta (Grattan et al., 2004). Prema terenskim istraživanjima koja su sprovedena na slatinskim staništima različitih tipova, od sodnih do hloridnih solončaka, preko solonjeca i naša istraživanja pokazuju da se halofitske vrste koriste u ispaši (pre svega ovaca, ali goveda). Prema studijama koje su rađene (Bernhardt i Handke, 1992) način na koji se koriste slatinski pašnjaci (posebno ispaša goveda) ima različite efekte na promenu florističkog sastava i diverzitet vrsta. Nakon ispaše ostaju ogoljeni facijesi koji bivaju kolonizovani terofitama tolerantnim na soli (Bernhardt i Koch, 2003; Dajić et al., 2008).

Kako bi procenili bogatstvo flore i vegetacije, kao i odnos rasprostranjenja glavnih tipova vegetacije slatina i zaslanjenih zemljišta, i utvrdili potencijal halofita u poljoprivredi (pre svega kao krmno bilje i u stočarstvu), analizirali smo halofitske biljne zajednice Srbije. Floristička i vegetaciona šema su rađene na osnovu sopstvenih terenskih i laboratorijskih istraživanja, kao i na osnovu sinteze istraživanja dostupne i značajne literature iz ove oblasti (npr. Slavnić, 1948; Kujundžić, 1980; Knežević, 1983; Vučković, 1985; Knežević i Boža, 1988).

Hemijska analiza biljaka koje grade halofitske livadske zajednice obuhvatila je utvrđivanje količine proteina, aminokiselina, ugljenih hidrata, bezazotnih ekstraktivnih materija (BEM), posebno sirove celuloze, zatim masti i mineralnih materija ( $P_2O_5$ , CaO,  $K_2O$ ). Na osnovu hemijskih analiza sena biljnih zajednica možemo utvrditi kvalitet biomase (Vučković, 1999). Floristička i fitocenološka analiza sastava halofitske vegetacije može pokazati kvalitet ovih livada na osnovu procentualne zastupljenosti vrsta različitih klasa.

Analiza kvaliteta vegetacije halofitskih pašnjaka je rađena na model području koje obuhvata 18 lokaliteta većinom na teritoriji Vojvodine, unutar panonske nizije, gde zemljišta pod uticajem soli obuhvataju 234.000 ha, što je oko 10% ukupnog poljoprivrednog zemljišta ovog regiona (Dajic, 2001). Manji deo istraživanja je urađen na području slatina južne Srbije. U analizu su uključeni lokaliteti različitog tipa slatina i koncentracije soli u zemljištu, od

“ljutih” solončaka koji se prostiru na oko 40.000 ha (Dajić et al., 2008), do zaslanjenih livada i pašnjaka.

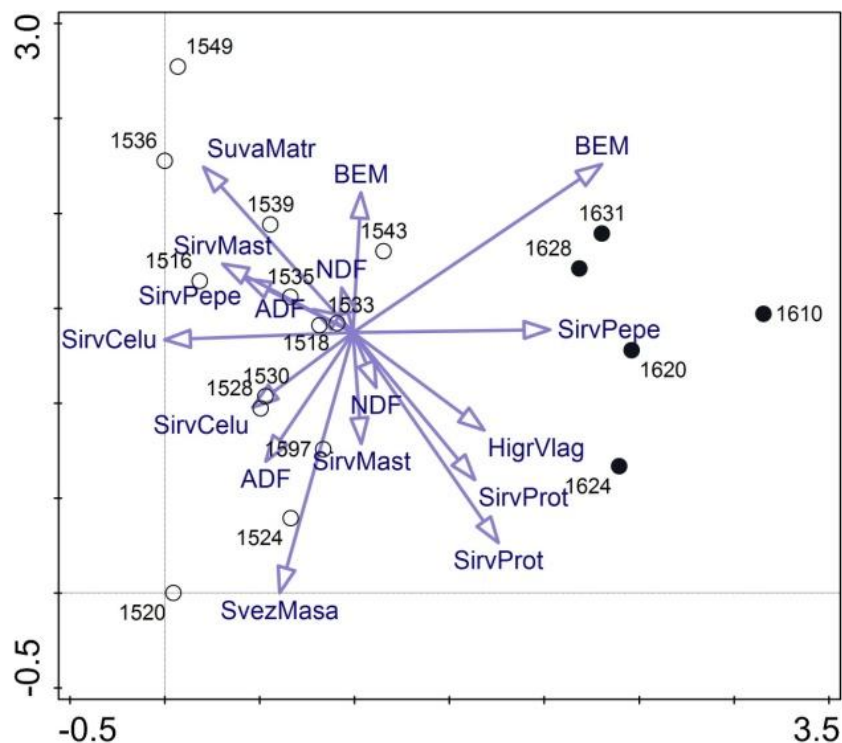
#### 4.6.4 Kvalitet biljnog materijala sa model područja

Kao i prethodne hemijske analize uzoraka zemljiša i biljnog materijala, tako i analiza kvaliteta biljnog materijala (biomase) je uzorkovana na 18 lokaliteta model područja. Na svim lokacijama je uporedo sa prikupljanjem uzoraka zemljišta prikupljan i biljni materijal, nalaženjem reprezentativnog uzorka travnjaka s karakterističnom vegetacijom za dato područje. Odmeravan je 1 m<sup>2</sup> površine, sa kojeg je uzimana biomasa.

**Tabela 18.** Prosečne vrednosti hemijskih osobina biljnog materijala (suve biomase). Brojevi u prvoj koloni se odnose na lokalitete na kojima su uzeti uzorci: 1. Aleksandrovačko jezero, 2. Lalinačka slatina, 3. Oblačinsko jezero, 4. Bresničić, 5. Suva česma, 6. Žabalj 1., 7. Žabalj 2., 8. Trešnjevac, 9. Gornji Breg, 10. Slano Kopovo, 11. Rančevo, 12. Bački Brestovac, 13. Ruski Krstur, 14. Mali Stapar, 15. Novi Bečej - Matej 16. Despotovo, 17. Stanišić, 18. Melenci

Lok.	Higr. vlaga	Suva materija	Sirovi pepeo	Sirovi proteini	Sirova celuloza	Sirove masti	BEM	NDF	ADF
	<b>Vazdušno suva materija</b>								
1.	7.78	92.22	7.24	8.84	31.95	1.72	50.25	64	39.37
2.	7.94	92.06	7.7	9.64	23.34	2.01	57.31	57.67	33.55
3.	7.92	92.08	7.82	10.7	30.09	2.19	49.2	55	39.15
4.	4.33	95.67	7.03	8.28	26.98	3.03	54.68	58.68	34.64
5.	4.55	95.45	6.95	11.62	30.3	1.74	49.39	64.89	38.41
6.	4.75	95.25	6.37	7.23	27.29	1.62	57.49	60.58	36.47
7.	7.07	92.93	6.51	4.42	37.59	2.42	49.06	54.48	45.09
8.	7.35	92.65	6.23	9.98	28.95	3.82	51.02	58.79	39.65
9.	7.28	92.72	6.58	12.23	30.95	1.31	51.32	57.86	40.02
10.	7	93	7.4	8.36	27.48	3.36	53.4	52.28	35.28
11.	4.33	95.67	7.69	9.07	27.71	2	54.3	59.99	38.26
12.	5.09	93.2	7.63	8.57	31.44	1.04	51.03	61.25	37.89
13.	7.65	94.4	6.88	7.6	32.42	2.76	49.98	62.02	40.03
14.	7.89	95.43	6.45	7.8	27.8	1.97	51.01	63.47	38.72
15.	5.06	94.94	5.64	6.37	32.37	2.69	52.93	63.82	40.49
16.	7.26	92.74	8.88	7.11	32.21	2.25	49.55	66.64	38.58
17.	7.74	92.58	7.66	7.9	29.5	2.18	49.87	62.56	37.1
18.	7.39	92.61	8.23	9.73	25.8	2.49	53.75	53.28	29.31

U tabeli 18 je dat prikaz prosečnih vrednosti hemijske analize suve biomase za 18 uzoraka. Najveći sadržaj proteina je zabeležen na uzorcima biomase sa lokaliteta Trešnjevac 12.23 (*Lepidium cartilagineum*, *Plantago maritima*, *Puccinellia distans*, *Atriplex tatarica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Bothrichloa ischaemum*, *Camphorosma annua*, *Juncus gerardi*, *Agrostis stolonifera*, *Lotus tenuis*, *Artemisia santonicum*, *Scorzonera cana*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*), Suva česma 11.62 (*Puccinellia distans*, *Cynodon dactylon*, *Elymus repens*, *Juncus compressus*, *Lotus corniculatus*, *Carex distans*) i Oblačinsko jezero 10.7 (*Festuca valesiaca*, *Hordeum hystrix*, *Scorzonera cana*, *Cynodon dactylon*, *Achillea collina*, *Bromus commutatus*, *Lepidium perfoliatum*, *Camphorosma monspeliaca*, *Puccinellia distans*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Trifolium patens*). Visoke vrednosti celuloze su prisutne u biomasi sa lokaliteta Žabalj 2 (37.59) i Ruski Krstur (32.42) u čiji sastav ulaze sledeće vrste *Cynodon dactylon*, *Puccinellia distans*, *Camphorosma annua*, *Scorzonera cana*, *Plantago tenuiflora* za područje Žabaljskih slatina i *Cynodon dactylon*, *Luzula campestris*, *Puccinellia distans*, *Polygonum aviculare*, *Festuca ovina*, *Trifolium fragiferum* za Ruski Krstur. Najniže vrednosti masti u uzorcima biomase su biljnom materijalu sa područja Bački Brestovac (1.04) u čiji sastav ulaze vrste *Agrostis stolonifera*, *Puccinellia distans*, *Luzula campestris*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Festuca pseudovina*, *Lotus tenuis*, *Cynodon dactylon*, *Camphorosma annua*, dok najviše vrednosti masti ima biljni material sa Trešnjevca (3.82).



**Slika 45.** DCA ordinacioni dijagram. Rezultati hemijske analize kvaliteta biljnog materijala. Prazni kružići predstavljaju fitocenološke snimke sa severa, crni kružići sa juga Srbije.

Na slici 45 je dat prostorni prikaz rezultata kvaliteta biomase sa analiziranih područja gde se vidi da postoje jasne razlike u kvalitetu biomase, pre svega, sa severa i juga. Južne slatine su znatno siromašnije vrstama koje obiluju proteinima, celulozom i mastima, samim tim i kvalitet biomase je dosta slabijeg kvaliteta od panonskih slatina, gde vidimo da najvažniji parametri kvaliteta biomase su u korelaciji sa uzorcima uzetim sa ovih lokaliteta.

**Tabela 19.** Uporedna statistička analiza razlika dve grupe (grupa 1- slatine sa područja Vojvodine i grupa 2- slatine centralne i južne Srbije) na osnovu hemijskih analiza uzoraka zemljišta i biljnog materijala, kao i kvaliteta biljnog materijala. Bold su označeni redovi u kojima postoji značajna statistička razlika

	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-level	Z	p-level
	Group 1	Group 2				adjusted	
pH (KCl)	122.0	49.0	31.0	-0.148	0.882	-0.148	0.882
pH (H2O)	130.0	41.0	26.0	0.641	0.522	0.641	0.522
CaCo3	129.0	42.0	27.0	0.542	0.588	0.542	0.588
Humus	<b>146.0</b>	<b>25.0</b>	<b>10.0</b>	<b>2.218</b>	<b>0.027</b>	<b>2.218</b>	<b>0.027</b>
N%	142.5	28.5	13.5	1.873	0.061	1.874	0.061
Al-P2O5	112.0	59.0	21.0	-1.134	0.257	-1.134	0.257
Al-K2O	121.0	50.0	30.0	-0.246	0.805	-0.246	0.805
Soli	120.0	51.0	29.0	-0.345	0.730	-0.345	0.730
Ece	121.0	50.0	30.0	-0.246	0.805	-0.246	0.805
pH (pasta)	121.0	50.0	30.0	-0.246	0.805	-0.246	0.805
pH (v.E)	115.0	56.0	24.0	-0.838	0.402	-0.838	0.402
N%	132.5	38.5	23.5	0.887	0.375	0.888	0.375
Ca	139.5	31.5	16.5	1.577	0.115	1.578	0.115
Cu	<b>103.5</b>	<b>67.5</b>	<b>12.5</b>	<b>-1.971</b>	<b>0.049</b>	<b>-1.972</b>	<b>0.049</b>
Fe	130.5	40.5	25.5	0.690	0.490	0.690	0.490
K	<b>100.5</b>	<b>70.5</b>	<b>9.5</b>	<b>-2.267</b>	<b>0.023</b>	<b>-2.268</b>	<b>0.023</b>
Mg	133.5	37.5	22.5	0.986	0.324	0.986	0.324
Mn	121.5	49.5	30.5	-0.197	0.844	-0.197	0.844
Na	116.0	55.0	25.0	-0.739	0.460	-0.740	0.459
P	<b>100.5</b>	<b>70.5</b>	<b>9.5</b>	<b>-2.267</b>	<b>0.023</b>	<b>-2.268</b>	<b>0.023</b>
Zn	130.5	40.5	25.5	0.690	0.490	0.690	0.490
Higr. vlaga	116.5	54.5	25.5	-0.690	0.490	-0.690	0.490
Suva materija	131.5	39.5	24.5	0.789	0.430	0.789	0.430
Sirovi pepeo	113.0	58.0	22.0	-1.035	0.301	-1.035	0.301
Sirovi proteini	106.0	65.0	15.0	-1.725	0.085	-1.725	0.085
Sirova celuloza	132.0	39.0	24.0	0.838	0.402	0.838	0.402
Sirove masti	128.0	43.0	28.0	0.444	0.657	0.444	0.657
BEM	126.0	45.0	30.0	0.246	0.805	0.246	0.805
NDF	122.0	49.0	31.0	-0.148	0.882	-0.148	0.882
ADF	132.0	39.0	24.0	0.838	0.402	0.838	0.402
Sirovi pepeo	137.0	34.0	19.0	1.331	0.183	1.331	0.183
Sirovi protein	108.0	63.0	17.0	-1.528	0.127	-1.528	0.127

Sirova celuloza	140.0	31.0	16.0	1.626	0.104	1.626	0.104
Sirove masti	118.0	53.0	27.0	-0.542	0.588	-0.542	0.588
BEM	105.5	65.5	14.5	-1.774	0.076	-1.775	0.076
NDF	122.0	49.0	31.0	-0.148	0.882	-0.148	0.882
ADF	124.0	47.0	32.0	0.049	0.961	0.049	0.961
Sveža masa (g)	132.0	39.0	24.0	0.838	0.402	0.838	0.402
Suva masa (g)	133.0	38.0	23.0	0.936	0.349	0.937	0.349

Na osnovu podataka iz tabele 19 se može zaključiti da i statistička analiza potvrđuje da postoje značajne razlike u sastavu zemljišta i hemijskih karakteristika biljnog materijala na slatinama sa severa i juga Srbije. Parametar koji se najviše razlikuje je humus, koji se u značajno većem procentu javlja u slanim zemljištima sa područja Vojvodine. Prema Balyuk (2018) sadržaj humusa u slanim zemljištima može biti u vezi sa stepenom mineralizacije, poljoprivredne aktivnosti i nivoom podzemnih voda. Fitocenološki snimci pokazuju da su lokaliteti pretrpeli određene promene pod uticajem razvoja poljoprivrede na tim prostorima. Neki od lokaliteta se tradicionalno napasaju, te se može pretpostaviti da se promenio i stepen mineralizacije i obogaćivanja zemljišta. Bitne razlike se vide i u hemijskom sastavu biljnog materijala, gde grupa 1 ima povišene vrednosti bakra, kalijuma i fosfora. Razlike u kvalitetu biomase dve grupe nisu pokazale značajne statističke razlike.

## 5 Upravljanje i održivo korišćenje halofitske vegetacije Srbije

### 5.1 Upotreba GISa u kartiranju halofitske flore i vegetacije

Poslednju deceniju geografski informacioni sistem (GIS) postaje jedan od najvažnijih alata u mapiranju flore i vegetacije. Kako bi se postigao koncept održivog upravljanja prirodnim resursima neophodno je imati što preciznije informacije o karakteristikama i atributivnim obeležjima ispitivanog resursa (Hasmadi et al., 2010). Za mapiranje vegetacije koriste se i kvalitativni i kvantitativni podaci kako bi se kreirala baza podataka prostorne distribucije i tabele atributa koje želimo da predstavimo (Ponce-Hernandez, 2004). Upotreba GIS-a u mapiranju flore i vegetacije se obično koristi u svrhu geografskog rasprostranjenja biljnih vrsta i zajednica, ali i promena u brojnosti vrsta, pokrovnosti biljnog pokrivača ili veze sa različitim prirodnim ili antropogenim uticajima na promenu vegetacije odnosno predela.

U našoj analizi je je primenjen geografski informacioni sistem u svrhu georeferenciranja istraživanih biljnih zajednica i specifičnih halofitskih vrsta biljaka. Kao što je već opisano, klaster analizom je izdvojeno 35 klastera koje odgovaraju opisanim biljnim zajednicama (slika 14) koje su georeferencirane i čija je geografska distribucija predstavljena na kartama (slike 15-30) za klase *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*, kao i za vegetaciju slabo zaslanjenih i vlažnih livada pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* (slike 33-39). Prostorna distribucija zajednica pomenutih klasa pokazuje da se tipične halofitske zajednice *Suaedetum maritimae*, *Salicornietum prostratae*, *Salsoletum sodae* javljaju samo na teritoriji Panonske nizije, dok se na prostoru slatina centralne i južne Srbije javljaju zajednice *Camphorosmetum monspeliacae*, zajednice sa vrstama *Puccinellia convoluta*, *Plantago coronopus*, *Bromus commutatus*.

Pored, rasprostranjenja biljnih zajednica, na osnovu georeferenciranih podataka napravljena je i prostorna distribucija sveza pomenutih klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Phragmito-Magnocaricetea*, kao i za vegetaciju slabo zaslanjenih i vlažnih livada pretežno iz klase *Molinio-Arrhenatheretea* (prilog 4). Na mapi rasprostranjenja predstavljeno je 10 sveza (*Salicornion prostratae*, *Cypero-Spergularion salinae*, *Puccinellion limosae*, *Puccinellion convolutae*, *Festucion pseudovinae*, *Juncion gerardi*, *Beckmannion eruciformis*, *Meliloto dentati-Bolboschoenion*, *Trifolio-Ranunculion pedati*, *Trifolion resupinati*). Na osnovu karte rasprostranjenja pomenutih 10 sveza, možemo videti da se sveza *Trifolio-Ranunculion pedati* vezuje za područje Panonskih slatina, dok *Trifolion resupinati* za područje doline Morave u



centralnoj Srbiji i slatine južne Srbije. Široko rasprostranjena je vegetacija sveza *Beckmannion eruciformis*, *Meliloto dentati-Bolboschoenion* i *Cypero-Spergularion salinae*.

Geografsko rasprostranjenje specifičnih halofitskih vrsta (retkih, endemskih) je predstavljeno na UTM mapi (10x10km). Vrste koje su predstavljene na mapi su: *Artemisia santonicum*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicum*, *Crypsis aculeata*, *Camphorosma annua*, *Camphorosma monspeliaca*, *Lepidium crassifolium*, *Limonium gmelinii*, *Pholiurus pannonicus*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Puccinellia convoluta*, *Salicornia europaea*, *Suaeda pannonica*, *Salsola soda*, *Cyperus pannonicus*, *Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani* (prilog 5). Na osnovu distribucije vrsta vidimo da se najveći broj halofitskih vrsta nalazi na Panonskim slatinama, posebno iz klase *Therosalicornietea*, dok se za jug Srbije vezuju 2 specifične halofite *Puccinellia convoluta* i *Camphorosma monspeliaca*.

Prilikom istraživanja halofitske flore i vegetacije, georeferencirane su i lekovite vrste koje imaju upotrebnu vrednost u tradicionalnoj medicini (*Achillea collina*, *Althaea officinalis*, *Chamomila recutita*, *Artemisia santonicum*, *Lepidium crassifolium*, vrste roda *Plantago*), kao i vrste koje imaju potencijal, a još uvek nisu pronašle primenu u narodnoj medicini ili farmaciji (*Limonium gmelini*, *Salicornia europaea*, *Suaeda maritima*, *Camphorosma annua*, *Camphorosma monspeliaca*, *Atriplex litoralis*, *Atriplex tatarica*). Na osnovu geografskog rasprostranjena se vidi da najveći broj lekovitih vrsta nalazi u zajednicama klase *Festuco-Puccinellietea*, dok značajan broj potencijalnih lekovitih vrsta čiji je antioksidativni potencijal analiziran u ovom radu nalazi u zajednicama klase *Therosalicornietea* (prilog 6).

Obzirom na značajan broj retkih, endemičnih ili karakterističnih slatinskih vrsta, kao i lekovite flore slatina, neophodno je formiranje prostorne baze podataka korišćenjem modernih tehnologija poput GIS-a, kako bi dobili uvid u stvarno stanje na terenu i mogućnosti predikcije. Upotreba GIS-a kao dela fitocenoloških metoda postala je vrlo bitna poslednjih godina u svrhu klasifikacije biljnih zajednica i mapiranja vegetacije.

## 5.2 Usluge ekosistema

U proteklim decenijama, na polju ekonomike prirodnih resursa i usluga, učinjen je veliki doprinos u vrednovanju ekosistemskih funkcija, dobara i usluga (Deng et al., 2016). U početku (1960-ih i 70-ih) godina koncept ekosistemskih funkcija, usluga i njihova ekonomska vrednost su definisani kao kapacitet prirodnih komponenti i procesa da obezbede dobra i usluge, koji bi zadovolji ljudske potrebe, na direktan i indirektan način (De Groot, 1992).

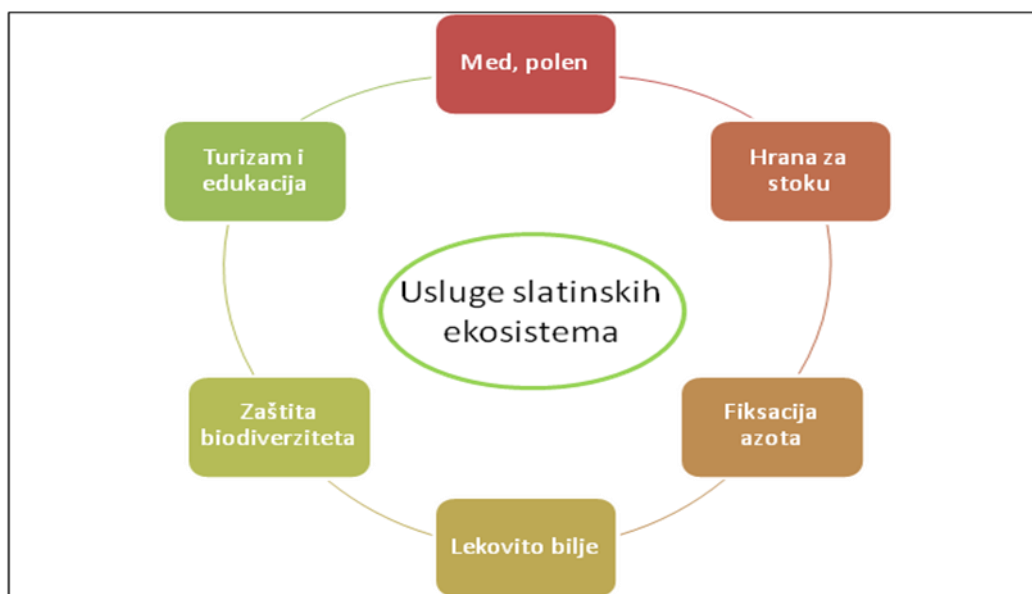
Slično ovoj definiciji, prema Milenijumskim ciljevima procene ekosistema (MEA, 2003) usluge prirode, odnosno ekosistemske usluge, definisane su kao "prednosti koje ekosistemi pružaju ljudima". One direktno ili indirektno utiču na opstanak ljudi i njihov kvalitet života. Ljudi ponekad zaborave koliko su priroda i biodiverzitet važni za njihovo svakodnevno funkcionisanje. Hrana, odeća, stanovanje, prevoz, lekovi i energija su proizvodi, odnosno usluge različitih ekosistema. Smatra se da će planeta Zemlja do polovine ovog veka izgubiti i do 50% divljih vrsta biljaka i životinja (Biological Extinction Conference, 2017).

Poljoprivredni predeli u najvećoj meri zavise od ekosistemskih usluga koje pružaju prirodni ekosistemi. Ove usluge uključuju oprašivanje, biološku kontrolu organizama štetnih po poljoprivredne i šumske kulture, održavanje strukture tla i plodnosti, hidrološke i mnoge druge usluge. Istraživanja ukazuju na to da je vrednost ovih ekosistemskih usluga za poljoprivredu ogromna. Dobro upravljani, održivi poljoprivredni ekosistemi ne samo da obezbeđuju hranu, već obezbeđuju i mnoge druge koristi za poljoprivrednike, divlje vrste biljaka i životinja i za celokupno društvo.

Livadski ekosistemi u Srbiji pružaju različite ekosistemske usluge. Livade i pašnjaci predstavljaju veoma važan resurs u stočarstvu, pre svega za dobijanje stočne hrane i drugih indirektnih proizvoda (meso, mleko, vuna, koža, med i dr.). Iako se sa prirodnih travnjaka dobija manji prinos nego sa sejanih travnjaka, proizvodi, kao što su meso ili mleko, imaju bolje organoleptičke i nutritivne karakteristike (Aćić, 2018). Prema nekim istraživanjima (Coulon et al., 2004) mleko i mlečni proizvodi koji su dobijeni od krava koje su uzgajane na prirodnim livadama i pašnjacima imaju bolju teksturu i senzorna svojstva. Takođe, meso je značajno bogatije vitaminima, karotenom i mineralima, ukoliko su životinje pasle na prirodnim pašnjacima (Hopkins, 2009). Livadski ekosistemi, u zavisnosti od načina upravljanja (ispaše, košenja...) pružaju određene ekosistemske usluge kao što su hrana za životinje i ljude, polinacija, lekovito i aromatično bilje, zaštita biodiverziteta, fiksacija azota i dr. (Csörgő i Demeter, 2012).

Na osnovu florističkog sastava biljnih zajednica, brojnosti i pokrovnosti, ekoloških indikatora i načina korišćenja zemljišta, može se utvrditi koje usluge pruža dati ekosistem. Livadski ekosistemi (brdsko-planinski i dolinski) na osnovu predloženih parametara daju širi dijapazon usluga. Slatinski ekosistemi su vrstama siromašniji ekosistemi od klasičnih livada, ali pružaju vrlo slične usluge (slika 46).

Slatine kao retki i specifični ekosistemi imaju vrednost u očuvanju prirodnih staništa halofitskih vrsta i zajednica, kako sa aspekta regulatornih i podržavajućih funkcija, tako i sa naučno- istraživačkog, edukativnog, turističkog aspekta. Najveće površine pod slatinama zauzima vegetacija klase *Festuco-Puccinellietea* koju čine različite travne zajednice, manjeg ili većeg kvaliteta, ali koje se svakako koriste za ispašu, košenje, sakupljanje lekovitog bilja, proizvodnju meda, mleka i mlečnih proizvoda.



**Slika 46.** Usluge slatinskih ekosistema

Halofite imaju komercijalnu upotrebu i vrednost, kao sirovina u proizvodni hrane i hrane za životinje, zatim u proizvodnji uljanih semena visoke nutritivne vrednosti, biomase i dr. Posebno treba istaći specijalizovani metabolizam halofita koji može biti upotrebljen u proizvodnji farmaceutskih proizvoda, aditiva u hrani i prirodnih biljni preparata (Buhmann i Papenbrock, 2013; Buhmann et al., 2015). Takođe, halofite predstavljaju veoma značajan ekonomski resurs.

Slatine predstavljaju kompleks socio-ekoloških sistema koji obezbeđuju stanište mnogim biljnim i životinjskim vrstama, ali i čoveku (Bingzhen et al., 2018). U tabeli 20 je dat prikaz usluga različitih tipova slatinskih ekosistema (vegetacije strogo zaštićenih slanih bara i jezera, livadskih ekosistema na soločaku, slanih livado-stepa i vegetacije na vlažnoj i slabije zaslanjenoj podlozi).

**Tabela 20.** Analiza usluga slatinskih ekosistema prema tipu slatine. **N-** ne koristi se do nizak nivo korišćenja; **U-** umereno se koristi; **I-** intezivno se koristi

Tip slatine	Nivo korišćenja			Tip ekosistemske usluge
	N	U	I	
Slatine jako slanah i vlažnih staništa kl. <i>Therosalicornietea</i>	+			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Očuvanje biodiverziteta</li> <li>- Genetički resursi</li> <li>- Podržavajuće i regulatorne usluge</li> <li>- Turizam i edukacija</li> <li>- Estetski značaj predela</li> </ul>
Slane livade na soločaku sveze <i>Puccinellion limosae</i>		+		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usluge snabdevanja (lekovito bilje, polen, hrana za stoku, meso, mleko, med)</li> <li>- Ispaša</li> <li>- Turizam i edukacija</li> <li>- Očuvanje biodiverziteta</li> <li>- Genetički resursi</li> <li>- Podržavajuće i regulatorne usluge</li> </ul>
Slane livade na solonjecu sveze <i>Festucion pseudovinae</i>		+	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usluge snabdevanja (lekovito bilje, polen, hrana za stoku, meso, mleko, med)</li> <li>- Ispaša</li> <li>- Očuvanje biodiverziteta</li> <li>- Genetički resursi</li> <li>- Podržavajuće i regulatorne usluge</li> </ul>
Vlažne slane livade sveze <i>Beckmannion eruciformis</i> i <i>Juncion gerardi</i>		+		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Očuvanje biodiverziteta</li> <li>- Genetički resursi</li> <li>- Podržavajuće i regulatorne usluge</li> <li>- Usluge snabdevanja (brzorasuće vrste, remedijacija)</li> </ul>
Vlažne livade na slabo zaslanjenom zemljištu kl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>		+	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usluge snabdevanja (ispaša, košenje, lekovito bilje, polen, med, mleko, meso)</li> <li>- Genetički resursi</li> <li>- Podržavajuće i regulatorne usluge</li> <li>- Genetički resursi</li> </ul>

Slatinski ekosistemi na izrazito slanoj podlozi tipa soločak, koji se pretežno javljaju na obodima slanah jezera i bara i uključuju vrste jednogodišnjih sukulentnih halofita *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea*, *Salsola soda*, *Spergularia salina*, kao i retkih busenastih trava *Cyperus pannonicus*, *Crypsis aculeata* su jako važni sa aspekta očuvanja biodiverziteta. Ovaj tip slatina obuhvata uglavnom retke i endemske vrste biljaka, ali i samo stanište predstavlja pravu retkost. Obzirom da je većina ovih staništa zaštićeno prirodno dobro, nivo korišćenja je vrlo nizak, a usluge koju mogu pružati su uglavnom vezane za regulatorne i podržavajuće. Posebno je zapažena veća fiksacija CO<sub>2</sub> i N u zaštićenim područjima

Eigenbrod et al. (2010), kao jedna od usluga koju pruža ekosistem. Na ovakvim staništima pored naučno istraživačkog rada i edukativnih aktivnosti, mogu se sprovoditi kulturno umetničke aktivnosti (slikarske kolonije) i turističke posete u cilju upoznavanja retkih vrsta biljaka ili posmatranja ptica. Ekosistemi slanih livada na solončaku, koji pretežno uključuju zajednice sveze *Puccinellion limosae* imaju nešto širi spektar usluga koje pružaju. Pored regulatornih i podržavajućih usluga, ovi ekosistemi se koriste i u ispaši iako nisu prepoznati kao visoko kvalitetna hrana za stoku. Ranije su se ove livade koristile za košenje. U manjoj meri mogu biti izvor lekovitih vrsta. U okviru sveze *Puccinellion limosae* se javljaju zajednice *Camphorosmetum annuae*, *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum* koje su vrlo retke, te su i ove slatine značajne sa aspekta očuvanja i zaštite. Tri najčešće usluge koju pružaju livadski ekosistemi, a i analizirane slatinske livade, su hrana za stoku (ispaša ili košenje), meso i proizvodnja biomase za biogoriva (Bingzhen et al., 2018). Slatinski ekosistemi na solonjcu kao podlozi su znatno suvlji od prethodnih i obuhvataju vegetaciju (sveza *Festucion pseudovinae*) nešto kserofitnijeg karaktera, ali znatno bogatiju vrstama. Posebno zajednica sa *Festuca pseudovina* i *Trifolium striatum* koja se tradicionalno koristi u ispaši (Vučković, 1986). Livadska vegetacija klase *Molinio-Arrhenatheretea* je dobro poznata po kvalitetu vrsta koje se koriste kao hrana za stoku obzirom na značajan broj vrsta familije *Fabaceae* i visoko kvalitetnih vrsta familije *Poaceae*. Vegetacija ove klase na slabo zaslanjenim livadama se može smatrati znatno kvalitetnijom od stalih slatinskih tipova vegetacije, zbog značajnog učešća leguminoza u svom florističkom sastavu, te se najviše ovaj tip slanih livada koristi u ispaši, košenju i proizvodnji stočne hrane. Obzirom na diverzitet vrsta, ima i značajno učešće i lekovite flore. Neke halofitske sveze (*Beckmannion eruciformis*) imaju vrste koje se smatraju brzorastućim kulturama, te se mogu koristiti i proizvodnji biogoriva ili bioremedijaciji.

Multifunkcionalna poljoprivreda kroz održivo korišćenje prirodnih resursa u Srbiji snažno doprinosi ruralnom razvoju i ukupnom socio-ekonomskom aspektu društva. Zaslanjeni livadski ekosistemi se sa jedne strane koriste za potrebe stočarske proizvodnje kroz ispašu i proizvodnju sena, dok sa druge strane se mogu koristiti za uzgajanje krmnog bilja, brzorastućih kultura, dobijanje energije spaljivanjem biomase, dobijanje biogoriva, za dobijanje vlakana, proteina, mlečne kiseline i amino kiselina, kao i proizvodnju komposta i đubriva. Ovi ekosistemi su važni sa aspekta promocije predela, razvoja ekoturizma i očuvanja biodiverziteta (Dajić Stevanović, 2011).

### 5.3 Halofite kao potencijalno lekovite vrste

Lekovito bilje predstavlja esencijalni resurs za proizvodnju medikamenata koji se koriste u ljudskoj populaciji još od davnina do danas. Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (WHO), većina svetske populacije zavisi od tradicionalne medicine, za osnovne potrebe lečenja. Biljke i različiti proizvodi za lečenje mogu se koristiti u prevenciji, ublažavanju simptoma pre nastanka bolesti povezanih sa hroničnim stanjima, kao i za olakšavanje oporavka i dobrobit čoveka. Pored empirijski naučenih lekovitih i farmakoloških svojstava, izbor lekovitih biljaka zavisi od kognitivnih karakteristika, ekoloških i istorijskih faktora (Leonti, 2011).

Domaće lekovito i aromatično bilje se razvija na različitim staništima, uglavnom travnjacima i šumama, ali se takođe javljaju u određenim , retkim i čak endemičnim fitocenzozama određenih biotopa , uključujući močvare, visoke alpske tundre, slana staništa itd. U svetu postoji nekoliko sveobuhvatnih studija tradicionalne upotrebe nekolicine halofitskih vrsta, pre svega za područje Dalekog Istoka, Indije, Pakistana i Kine (Dagar, 1995; Dagar i Singh, 2007; Ahmad i Husain, 2008; Zhao et al., 2011; Qasim et al., 2011, 2014). Prema nekim interesantnim etnobotaničkim studijama, određeni broj halofita pokazuje značajnu biološku aktivnost u tretiranju različitih bolesti i tegoba.

Istraživanjem halofitske vegetacije koja se javlja u različitom opsegu zaslanjenosti zemljišta, zabeleženo je prisustvo 125 vrsta autohtone halofitske lekovite flore sa značajnom brojnošću i učestalošću pojavljivanja. Neke od vrsta koje se javljaju, a pripadaju lekovitoj flori su: *Achillea millefolium* agg., *Elymus repens*, *Artemisia santonicum*, *Chamomilla recutita*, *Cyathium intybus*, *Taraxacum officinale*, *Polygonum aviculare*, i nekoliko vrsta roda *Plantago*, uključujući tipične indikatorske vrste slanog zemljišta, kao što su *P. maritima*, *P. tenuiflora* i *P. schwarzenbergiana*.

Da bi se procenio potencijal slanog staništa kao izvora za sakupljanje i proizvodnju lekovitog i aromatičnog bilja, izvršena je analiza florističkog spektra najrasprostranjenijih halofitskih zajednica sa prostora Srbije pre svega, ali ujedno to su zajednice koje se javljaju i u širem region centralne i Jugoistočne Evrope.

U ovom radu analizirane su biljne zajednice i lekovita flora tih zajednica, koje se razvijaju na različitim tipovima zaslanjenog zemljišta, iz klasa *Therosalicornietea* i *Molinio-Arrhenatheretea*.

**Tabela 21.** Diverzitet lekovite flore slatina poznate u tradicionalnoj medicini. Predstavljene su vrste koje imaju brojnost veću od 1. Spisak je urađen prema spisku lekovite flore Zavoda za zaštitu prirode. Brojevi klastera odgovaraju klasterima 1-35 (slika 12)

Vrsta	Familija	Maks. Brojnost	Učestalost Kat. I-V	Klasteri	Tip slatine
<i>Achillea collina</i>	<i>Asteraceae</i>	3	II	31, 33	Solonjec
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Asteraceae</i>	1	I	13, 21, 32, 33	Solončak, solonjec
<i>Achillea pannonica</i>	<i>Asteraceae</i>	2	II	32, 15, 13, 5	Solončak, solonjec
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Rosaceae</i>	1		5	Solončak
<i>Ajuga genevensis</i>	<i>Lamiaceae</i>	1	I	35	Solonjec
<i>Allium vineale</i>	<i>Liliaceae</i>	1	I	31, 32	Solonjec
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Malvaceae</i>	1	II	13	Solončak
<i>Artemisia santonicum</i>	<i>Asteraceae</i>	3	V	32, 34, 27, 24, 15, 13	Solončak, solonjec
<i>Centaureum erythraea</i> ssp. <i>erythraea</i>	<i>Gentianaceae</i>	2	II	35	Solonjec
<i>Chamomilla recutita</i>	<i>Asteraceae</i>	2		32, 27, 26, 25, 21, 20, 15, 13	Solončak, solonjec
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Asteraceae</i>	1	III	15, 21	Solončak
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Poaceae</i>	1		35, 34, 32, 31, 27, 26, 22, 21, 20, 18, 15, 13	Solončak, solonjec
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Apiaceae</i>	2		5, 13, 34	Solončak, solonjec
<i>Galium verum</i>	<i>Rubiaceae</i>	2	IV	35, 34, 5	Solončak, solonjec

<i>Gypsophyla muralis</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	1	V	15, 21	Solončak
<i>Lepidium cartilagineum</i>	<i>Brassicaceae</i>	1		13, 26, 27, 31, 32	Solončak, solonjec
<i>Lepidium ruderales</i>	<i>Brassicaceae</i>	3		35, 23, 21, 15, 13	Solončak, solonjec
<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	1		5	Solončak
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Fabaceae</i>	3		5, 15, 31, 35	Solončak, solonjec
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Fabaceae</i>	1		27	Solončak
<i>Mentha aquatica</i>	<i>Lamiaceae</i>	1	I	7	Solončak
<i>Mentha pulegium</i>	<i>Lamiaceae</i>	2	IV	21	Solončak
<i>Ononis spinosa</i>	<i>Fabaceae</i>	1	III	5	Solončak
<i>Plantago coronopus</i>	<i>Plantaginaceae</i>	1	V	21, 20	Solončak
<i>Plantago maritima</i>	<i>Plantaginaceae</i>	2	III	5, 13, 15, 26, 27, 31, 32	Solončak, solonjec
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	<i>Plantaginaceae</i>	2	V	32, 31, 29, 27, 26, 17, 16, 15, 14, 13, 4	Solončak, solonjec
<i>Plantago tenuiflora</i>	<i>Plantaginaceae</i>	1	V	5, 13, 15, 24, 25, 26, 27	Solončak
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonaceae</i>	2	III	35, 32, 26, 24, 20, 15, 13	Solončak, solonjec
<i>Potentilla argentea</i>	<i>Rosaceae</i>	1	III	35	Solonjec
<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Lamiaceae</i>	1	I	5	Solončak
<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Rosaceae</i>	1		21	Solončak
<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Asteraceae</i>	1		5	Solončak
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Asteraceae</i>	2	V	35, 34, 29, 16, 8	Solončak, solonjec



<i>Taraxacum besarabicum</i>	<i>Asteraceae</i>	1	I	16	Solončak
<i>Teucrium scordium</i>	<i>Lamiaceae</i>	1	I	30	Solonjec

\*Od ostalih lekovitih vrsta značajno je spomenuti *Stachys germanica*, *Symphytum officinale*, *Verbena officinalis*, *Salvia nemorosa*, *Rumex acetosa*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex pulcher*, *Rumex sanguineus*, *Ranunculus repens* i dr., čija je brojnost označena sa +.

Najveći broj lekovitih vrsta se javlja u zajednicama livadske i livadsko stepske halofitske vegetacije koja pripada svezama *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae*, odnosno u zajednicama *Puccinellietum limosae*, *Camphorosmetum annuae*, *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, što potvrđuju i ranija istraživanja (Dajić Stevanović, 2011). Najmanje lekovitih vrsta u odnosu na ukupan broj vrsta u zajednici se vezuje za zajednice ekstremno slanah staništa sveze *Salicornion prostratae*, odnosno zajednice *Salicornietum prostratae*, *Suaedetum maritimae*, *Salsoletum sodae*, kao i monodominantne zajednice *Crypsietum aculeatae*, *Acorelletum pannonicum* i dr. Mali broj lekovitih biljnih vrsta u ovim zajednicama objašnjava se relativno niskom tolerancijom lekovitih biljnih vrsta na toksično delovanje povećane koncentracije soli na ovakvim staništima. Prema podacima odabrane lekovite flore (tabela 21) može se zaključiti da najmanje učešće lekovitih vrsta se javlja unutar zajednica *Rorripo kernerii-Ranunculetum lateriflori*, sa manje od 15%, dok najveće učešće lekovitih biljaka je zajednici *Achilleo-Festucetum pseudovinae* sa nešto više od 40%. Određenu tolerantnost na stresne uslove staništa imaju neke lekovite biljne vrste kao što su: *Chamomilla recutita*, *Achillea millefolium* ssp. *collina*, *Taraxacum officinale* f. *bifinatifidum*, *Artemisia santonicum*, *Cynodon dactylon*, *Gratiola officinalis*, kao i neke vrste roda *Plantago*.

### **5.3.1 Vrednost lekovite flore: kvalitet biljne droge na osnovu sadržaja ukupnih fenola i flavonoida i antioksidativnog potencijala odabranih halofitskih vrsta**

Uprkos činjenici da je na globalnom nivou sve veći porast površina zemljišta pod uticajem soli, pre svega usled globalnog zagrevanja i neadekvatnih melioracionih mera, takva staništa se ne koriste na pravi način, iako su poznata po svom potencijalu u poljoprivredi (Dajic, 2006), posebno u oblasti proizvodnje lekovitog i aromatičnog bilja.

Značajan doprinos u istraživanju halofitskih lekovitih biljaka se takođe odnosi na karakterizaciju esencijalnog ulja kod autohtonih populacija hajdučke trave (*Achillea millefolium* agg.) i nane (*Mentha pulegium*), prikupljenih sa slatinskih staništa. Pored toga, postoje studije o proceni halofitskih vrsta za njihove sekundarne metabolite i određene biološke interakcije. Utvrđeno je da obligatne halofitske vrste, kao što su *Crithmum maritimum*, *Cakile maritima*, *Eryngium maritimum*, *Atriplex halimus*, *Mesembryanthemum crystallinum* i dr. sadrže određena fenolna jedinjenja i pokazuju antioksidativni potencijal (Meot-Duros i Magne, 2009). Takođe, poznato je da neke halofitske vrste pokazuju

antimikrobno (Trabelsi et al., 2010), antiviralno, antikancerogeno dejstvo, kao i druge biološke efekte (Queslati et al., 2012).

Da bi se procenio antioksidativni potencijal (sadržaj fenola i flavonoida) u kontinentalnim halofitama koji je do sada nedovoljno proučen na području Evrope, izdvojeno je 15 halofitskih vrsta, sa 8 lokaliteta sa područja Srbije. Biljni material je sakupljen sa različitih tipova slatina solončaka i solonjeca, kao i različitih sastava i koncentracija soli (tabela 22) koje se mozaično pojavljuju na dva različita semiaridna područja: prvo, na severu Srbije (Panonske slatine), i drugo na jugu Srbije (slatine pod uticajem submediteranske klime).

**Tabela 22.** Podaci o sakupljenom biljnom materijalu, opis staništa i tradicionalna upotreba

Vrsta/Familija	Lokalitet	Tip zemljišta	Zajednica	Tradicionalna upotreba
<b>Asteraceae</b>				
<i>Artemisia santonicum</i>	Senta	Sodni solončak	<i>Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae</i>	Protiv intestinalnih parazita
<i>Achillea collina</i>	Žabalj	Hloridni solonjec-solončak	<i>Achilleo-Festucetum pseudovinae</i>	Anti-spazmolitik, protiv gastro problema, opekotina od sunca, vaginalnih infekcija...
<i>Aster tripolium</i> ssp. <i>Pannonicus</i>	Melenci	Sodno-hloridno-sulfatni solončak	<i>Puccinellietum limosae</i>	Nema podataka
<i>Chamomilla recutita</i>	Despotovo	Hloridno-sodni solonjec-solončak	<i>Camphorosmetum annuae</i>	Protiv nesanice, poboljšava varenje, kvalitet kose i kože, umiruje upalu mišića
<b>Brassicaceae</b>				
<i>Lepidium ruderale</i>	Despotovo	Hloridno-sodni solonjec-solončak	<i>Puccinellietum limosae</i>	Antiseptik, za digestivni trakt, za problem sa bubrežima
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Mentha pulegium</i>	Žabalj	Hloridno-sodni solonjec-solončak	<i>Achilleo-Festucetum pseudovinae</i>	Gastrointestinalne i respiratorne bolesti, influenza
<b>Plumbaginaceae</b>				

<i>Limonium gmelinii</i>	Bresničić	Hloridni solonjec-solončak	<i>Limonio-Puccinellietum distantis</i>	Nema podataka
<b>Poaceae</b>				
<i>Hordeum hystrix</i>	Žabalj	Hloridni solonjec-solončak	<i>Hordeetum hystricis</i>	Nema podataka
<i>Puccinellia distans</i>	Senta	Sodni solončak	<i>Puccinellietum limosae</i>	Nema podataka
<b>Chenopodiaceae</b>				
<i>Atriplex littoralis</i>	Mali stapar	Sulfatno-sodni solončak	<i>Puccinellietum limosae</i>	Nema podataka
<i>Atriplex tatarica</i>	Melenci	Sodno-hloridno-sulfatni solončak	<i>Puccinellietum limosae</i>	Nema podataka
<i>Camphorosma annua</i>	Melenci	Sodno-hloridno-sulfatni solončak	<i>Camphorosmetum annuae</i>	Nema podataka
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	Lalinačka slatina	Hloridni solonjec-solončak	<i>Camphorosmetum monspeliacae</i>	Nema podataka
<i>Salicornia europaea</i>	Slano kopovo	Sulfatno-hloridno-sodni solončak	<i>Salicornietum prostratae</i>	Nema podataka
<i>Suaeda maritima</i>	Slano kopovo	Sulfatno-hloridno-sodni solončak	<i>Suaedetum maritimae</i>	Nema podataka

**Tabela 23.** Ukupni fenolni sadržaj je izražen u mg ekvivalenata galne kiseline po g suvog ekstrakta  $\pm$  standardna devijacija tri merenja (mg GA/g $\pm$ SD). Ukupni flavonoidni sadržaj je izražen u mg ekvivalenata rutina po g suvog ekstrakta  $\pm$  standardna devijacija tri merenja (mg RU/g $\pm$ SD). Antioksidativna aktivnost ekstrakata analiziranih halofita izražena IC50 (mg/ml).

Vrsta	Ukupni sadržaj fenolnih jed. (mg RU/g $\pm$ SD)	Koncentracija flavonoida (mg RU/g $\pm$ SD)	Antioksidativna aktivnost IC50 (mg/ml).
<i>Achillea collina</i>	136.26 $\pm$ 0.21	62.75 $\pm$ 0.94	106.65 $\pm$ 0.33
<i>Artemisia santonicum</i>	212.71 $\pm$ 0.68	57.34 $\pm$ 0.34	45.45 $\pm$ 0.55
<i>Aster tripolium</i>	144.75 $\pm$ 0.59	55.43 $\pm$ 0.65	117.73 $\pm$ 0.37
<i>Atriplex littoralis</i>	109.51 $\pm$ 0.34	127.58 $\pm$ 0.26	456.31 $\pm$ 0.54
<i>Atriplex tatarica</i>	59.40 $\pm$ 0.29	146.06 $\pm$ 0.18	957.07 $\pm$ 0.69
<i>Chamomila recutita</i>	57.43 $\pm$ 0.30	57.86 $\pm$ 0.98	357.46 $\pm$ 0.25
<i>Camphorosma annua</i>	66.81 $\pm$ 0.46	100.86 $\pm$ 0.77	744.27 $\pm$ 0.70
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	57.68 $\pm$ 0.97	76.99 $\pm$ 0.54	391.16 $\pm$ 0.29
<i>Hordeum hystrix</i>	31.86 $\pm$ 0.19	41.21 $\pm$ 0.72	1130.76 $\pm$ 0.30
<i>Lepidium rudemale</i>	47.59 $\pm$ 0.79	97.28 $\pm$ 0.45	869.58 $\pm$ 0.22
<i>Mentha pulegium</i>	165.34 $\pm$ 0.52	58.15 $\pm$ 0.13	75.12 $\pm$ 0.50
<i>Puccinellia distans</i>	35.57 $\pm$ 0.40	62.92 $\pm$ 0.42	1785.81 $\pm$ 0.86
<i>Salicornia europaea</i>	58.20 $\pm$ 0.44	46.85 $\pm$ 0.63	372.47 $\pm$ 0.58
<i>Limonium gmelinii</i>	189.11 $\pm$ 0.23	94.41 $\pm$ 0.60	17.55 $\pm$ 0.21
<i>Suaeda maritima</i>	62.88 $\pm$ 0.88	73.53 $\pm$ 0.99	132.61 $\pm$ 0.62

Koncentracija ukupnih fenolnih jedinjenja se kreće u opsegu od 31.86 do 212.71 mg GA/g $\pm$ SD (Table 24). Izrazito visoka koncentracija ukupnih fenola je izolovana u ekstraktu vrsta *Artemisia santonicum* (212.71 mg GA/g), *Limonium gmelinii* (189.11 mg GA/g ) i *Mentha pulegium* (165.34 mg GA/g), zatim sledi grupa biljaka sa visokim sadržajem fenolnih jedinjenja, kao što su *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* (144.75 mg GA/g), *Achillea collina*

(136.26 mg GA/g) i *Atriplex littoralis* (109.51 mg GA/g). Grupa biljaka sačinjena od *Lepidium ruderales*, *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea*, *Camphorosma monspeliaca*, *C. annua*, *Atriplex tatarica* i *Chamomilla recutita* je izložena umerenoj koncentraciji fenolnih jedinjenja u opsegu od 47.59 to 66.81 mg GA/g. Najniže koncentracije ukupnih fenolnih jedinjenja (31.86 and 35.57 mg GA/g) su zabeležene kod halofitskih vrsta trava *Hordeum hystrix* i *Puccinellia distans*. Dobijeni rezultati ukazuju na to da su neke vrste su bogate fenolnim jedinjenjima i da se visok sadržaj sekundarnih metabolita vezuje za određene taksone *Artemisia* (Carvalho et al., 2010), *Mentha* (Nickavar et al., 2008) i *Limonium* (Lin i Chou, 2000) koji predstavljaju značajan izvor fenolnih jedinjenja.

Flavonoidi predstavljaju grupu polifenolnih jedinjenja različite hemijske structure i karakteristika koji uključuju sledeće skupine flavonoida: flavonoli, flavoni, flavononi, antocijanini, katehini, izoflavoni, halkoni, dihidroflavonoli. Uloga flavonoida u biljkama je višestruka, uključujući jak antioksidativni potencijal za uklanjanje slobodnih radikala, kao i privlačenje pollinatora (Quideau et al., 2011). Zajedno sa fenolnom kiselinom, flavonoidi su važna grupa sekundarnih metabolita za održavanje biohemijskih procesa u biljkama koje se razvijaju u stresnim uslovima (Treutter, 2006).

Koncentracija flavonoida u analiziranim biljnim vrstama se kreće u rasponu od 41.21 do 146.06 mg RU/g (tabela 23). Veoma visoke koncentracije flavonoida su zabeležene kod vrsta roda *Atriplex*, 127.58 i 146.06 mg RU/g (*A. littoralis* i *A. tatarica*), dok kod vrsta *Camphorosma annua* (100.86 mg RU/g), *Lepidium ruderales* (97.28 mg RU/g) i *Limonium gmelinii* (94.41 mg RU/g) je koncentracija flavonoida takođe visoka. U poređenju sa prethodno opisanom grupom biljaka, koncentracija flavonoida u vrstama kao što su *Artemisia santonicum*, *A. collina*, *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*, *Mentha pulegium*, *Puccinellia distans* i *Camphorosma monspeliaca* je znatno niža i kreće se u rasponu između 55.43 i 76.99 mg RU/g. Najniže koncentracije flavonoida su zabeležene u vrstama *Salicornia europaea* (46.58 mg RU/g) i *Hordeum hystrix* (41.21 mg RU/g). Dobijene vrednosti flavonoida ukazuju na to da su ovi sekundarni metaboliti reprezentativna grupa fenolnih jedinjenja u istraživanim vrstama, gde određene vrste imaju značajno visok sadržaj flavonoida.

Sekundarni metaboliti sa antioksidativnom aktivnošću imaju sposobnost da umanje ili čak spreče oksidaciju supstrata koji su izloženi procesu oksidacije. Antioksidativna jedinjenja su poznata kao efikasni donori elektrona ili protona sa sposobnošću unište slobodne radikale procesom dezoksigenacije. Antioksidativna aktivnost ispitivanih vrsta iznosila je između 1785.81 i 17.55 mg/ml. Visoke vrednosti antioksidativnog potencijala određene su za vrste

*Limonium gmelinii* (17.55 mg/ml), *Artemisia santonicum* (45.45 mg/ml) i *Mentha pulegium* (75.12 mg/ml). Vrste poput *Achillea collina* (106.65 mg/ml), *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* (117.73 mg/ml) i *Suaeda maritima* (132.61 mg/ml) pokazale su dobru do umerenu antioksidativnu aktivnost. Ostatak istraživanih vrsta biljaka pokazao je niske vrednosti antioksidativne aktivnosti između 357.46 i 1785.81 mg/ml, pri čemu je najmanja antioksidativna aktivnost određena kod halofitskih trava (*Hordeum hystrix* - 1130.76 mg/ml i *Puccinellia distans* - 1785.81 mg/ml). Dobijeni rezultati ukazuju na neke vrste sa obećavajućim antioksidativnim potencijalom poput *Limonium gmelinii*, *Artemisia santonicum* i *Mentha pulegium* koje ujedno imaju najveći sadržaj ukupnih fenolnih jedinjenja. Ova povezanost ukazuje na to da su sekundarni metaboliti fenolnih grupa jedinjenja u ovim halofitama ključne aktivne supstance za izražavanje antioksidativne aktivnosti.

Ekstrakt *Limonium gmelinii* okarakterisan je umerenom koncentracijom flavonoida (94.41 mg RU/g) i veoma visokim sadržajem ukupnih fenola (189.11 mg GA/g) koji ispoljavaju najbolju antioksidativnu aktivnost među svih 15 proučavanih halofita. Iza ekstrakta *Limonium gmelinii* po vrednostima nalaze se i *Artemisia santonicum* i *Mentha pulegium*.

Antioksidativna aktivnost istraživanih autohtonih halofita je upoređivana sa aktivnošću standardnih sintetskih i prirodnih antioksidanata, pri čemu su kasnije *Camellia sinensis* i *Ginkgo biloba* najčešće uzimani kao modeli u studijama antioksidativne aktivnosti. Procena antioksidativne aktivnosti pojedinih vrsta halofita bazirana je na osnovu dobijenih rezultata od standardnih antioksidativnih biljaka. Odličnu antioksidativnu aktivnost pokazao je ekstrakt *Limonium gmelinii* (17.55 mg/ml), koji je veoma sličan svim testiranim standardima, sa čak i većom vrednošću od ekstrakta ginka. Pored *Limonium gmelinii*, veoma dobra antioksidativna aktivnost određena je kod *Artemisia santonicum* (45.45 mg/ml) i *Mentha pulegium* (75.12 mg/ml).

Rezultati analize kvaliteta biljne droge na osnovu sadržaja ukupnih fenola i flavonoida i antioksidativnog potencijala odabranih halofitskih vrsta su prvi put interpretirani za područje Srbije (Stanković et al., 2015), a posebnu vrednost analiziranoj flori daju endemske vrste (*Artemisia santonicum*, *Camphorosma annua* i *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*). Kod analiziranih vrsta ne samo da je urađena karakterizacija sekundarnih metabolita i antioksidativnog potencijala, već i mogućnosti za njihovo korišćenje kao novih lekovitih biljaka.

#### **5.4 Zaštita i održivo korišćenje slatinskih ekosistema**

Danas se na globalnom nivou posebna pažnja posvećuje fragilnim ekosistemima. To su ekosistemi koji su pod stalnim uticajem različitih negativnih antropogenih aktivnosti. Promene koje nastaju u ovim ekosistemima su vrlo često ireverzibilne i mogu se odraziti na promene u sastavu flore i faune, kao i promena u cenološkim odnosima što dovodi ugrožavanja stabilnosti ekosistema (Nilsson i Nilsson, 1995). Ovako narušeni ekosistemi menjaju svoje prirodne karakteristike i prelaze u različite degradacione stadijume.

Slatinski ekosistemi spadaju u red jako ugroženih i fragilnih staništa u Srbiji. Posebno što su slatine specifični ekosistemi, fragmentisani i mozaično rasprostranjeni (Melečková et al., 2014). Flora i vegetacija slatina je karakteristično vezana samo sa ove tipove staništa i upravo zbog karaktera fragmentarnosti, ona je izrazito rascepkana, posebno na području slatina južne Srbije (Zlatković i sar., 2005). Halofitska flora i vegetacija je pod velikim antropogenim pritiskom formiranjem meliorativnih kanala, promene vodnog režima, prenamene slatinskog zemljišta u obradive površine ili deponije smeća, intezivne ispaše, invazija korovske i ruderalne flore, paljenje, izgradnja i dr. (Randelović i Zlatković, 2005). Danas su opstala retka slatinska staništa na području Vojvodine i malobrojna na jugu Srbije. Prostor Vojvodine predstavlja tipično agrikulturno područje, gde uglavnom većina prirodnih ekosistema trpi pritisak poljoprivrede, prenamenom zemljišta, smanjenjem površina, fragmentacijom i prostornom izolacijom. Prema podacima Adamović (2012) poljoprivredno obradivo zemljište zauzima oko 75%, a 6.8% livade i pašnjaci, što čini više od tri četvrtine područja, dok prirodna staništa su procentualno izrazito slabo zastupljena. Usled fragmentarnosti staništa dolazi do gubitka prirodnih površina, neravnomernog rasporeda i gubitka biodiverziteta (Dajić Stevanović, 2013). Prirodna vegetacija se javlja u vidu manjih ili većih oaza kao što su slatine, slane stepe, izolovana močvarna slatinska staništa. Slatine su jedan od dominantnih i iskonskih prirodnih ekosistema na području Vojvodine (Ninkov i sar., 2012). Ovi ekosistemi su vrednovani kao prioriteta staništa za zaštitu prema Pravilniku o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o staništima osetljivim, ugroženim i retkim i za zaštitu prioriteta tipovima staništa i o merama zaštite za njihovo očuvanje (Sl. Glasnik, 35/2010), kao i u zemljama Evropske unije (Direktiva o staništima- Directive 92/43/EEC Annex I), što ukazuje na stepen njihove ugroženosti na globalnom nivou.



**Tabela 24.** Pregled prioritetnih slatinskih tipova staništa za zaštitu prema klasterima klasa *Therosalicornietea* (THS) i *Festuco-Puccinellietea* (FP) i *Molinio-Arrhenatheretea* (MA).

KOD	Tip staništa	Natura	Emerald	Nac.	Klaster (THS-FP, MA)
C6.11	Slane travne formacije na solončaku Zajednice sveze <i>Puccinellion limosae</i>	+	+	R/F	13, 19, 27
C6.12	Panonske slatine Zajednice sveze <i>Puccinellion limosae</i>	+	+	R/F, Rep	14, 15
C6.13	Panonske stepe i utrine Zajednice sveze <i>Festucion pseudovinae</i>	+	+	R/F, Rep	31, 32, 33, 34, 35
C6.14	Panonske zaslanjene livade Zajednice sveze <i>Festucion pseudovinae</i>		+	R/F	31, 32, 33, 34, 35
E5.31	Slane sukulentne vrste Zajednice <i>Suaedetum maritimae</i> , <i>Salicornietum prostratae</i>	+	+	R/F, Rep	1, 12, 9
C6.111	Vlažne muljevite slane zajednice	+	+	R/ F	2, 11
C6.112	<i>Crypsietum aculeatae</i> , <i>Cyperus pannonicus</i>				
F3.151	Obalni slani tršćaci sa <i>Scirpus lacustris</i> ssp. <i>tabernaemontani</i>			R/ F	10
F3.152	Obalni slani tršćaci sa <i>Bolboschoenus maritimus</i>			R/ F	3, 7
C6.125	Panonska alkalna slatina kamforike <i>Camphorosmetum annuae</i>	+	+	R/F, Rep	13, 25,26
C6.124	Panonska alkalna slatina Sa dominacijom vrste <i>Puccinellia distans</i>	+	+	R/F, Rep	27
C6.127	Panonska alkalna slatina sa dominacijom <i>Hordeum hystrix</i>	+	+		18
C6.124	Panonska alkalna slatina foliurusa ( <i>Pholiurus pannonicus</i> ) i uskolisne bokvice ( <i>Plantago tenuiflora</i> )	+	+	R/ F, Rep	24
C6.131	Panonska slana stepa i utrina primorskog pelena ( <i>Artemisia santonicum</i> ) <i>Artemisio-Festucetum pseudovinae</i>	+	+	R/ F, Rep	15, 32
C6.132	Panonska slana stepa i utrina pirevine <i>Elymus repens</i>	+	+	R/ F,	31-35

				Rep	
C6.133	Panonska slana stepa i utrina detelina ( <i>Trifolium spp.</i> )	+	+	R/ F, Rep	34
E5.111	Slani tršćak trske <i>Phragmites australis</i>	+	+	R/ F	3
E5.211	Slani visoki šaš razdeljene oštrice <i>Caricetum divisae</i>	+	+	R/ F	30
E5.312	Slana sukulentna zajednica slanjače <i>Salsoletum sodae</i>	+	+	R/F	9

Brojevi klastera u koloni 6 odgovaraju brojevima na dendrogramu (slika 14), **R**-retko stanište za područje Srbije, **F**-fragilno stanište, **Rep**-reprezentativno stanište za područje Srbije

KOD i Tip staništa su definisani prema Lakušić (2005), Davies et al. (2004), Janssen et al. (2016), Natura područja prema Direktivi o staništima, (Habitat directive, Anex I, 92/43/EEC), Emerald područja su određena prema Listi potencijalnih Emerald područja u Srbiji (<http://biodiverzitet-chm.rs>) i Nacionalni kriterijumi su određeni prema Anonymous (2010a).

U tabeli 24 je dat prikaz prioriternih staništa i biljnih zajednica međunarodno prepoznatih i reprezentativnih za slatinska područja Srbije. Prema rezultatima našeg istraživanja, od prioriternih NATURA2000 staništa na slatinskim područjima Srbije je zabeleženo 16 tipova staništa, što ne isključuje da je broj veći ukoliko se uvrste i drugi slatinski ekosistemi na slabije zaslanjenoj podlozi. U okviru EMERALD mreže prepoznato je 16 tipova staništa, koja se izdvajaju kao retka i osetljiva na degradaciju. Ujedno su ova staništa i reprezentativna za R. Srbiju. Generalno su ovi tipovi staništa sa halofitskom vegetacijom u procesu iščezavanja. Njih izgrađuju halofitske vrste, različitog stepena ugroženosti i značaja, kako na nacionalnom, tako i na međunarodnom nivou. Osobnost i osnovnu karakteristiku slatina Vojvodine daje vegetacija klase *Therosalicornietea* (*Suaedetum maritimae*, *Salicornietum prostratae*, *Salsoletum sodae*) fragmentarno rasprostranjene oko slanih jezera na solončacima (Kicošev i sar., 2011). Ovo su najugroženija i najvrednija slana staništa. Takođe, važan tip staništa predstavljaju slani muljevi koji nastaju nakon povlačenja vode gde se razvijaju specifične zajednice *Crypsietum aculeatae*, *Acorelletum pannonicum* i dr. (Panjković i sar., 2011; Pavkov i sar., 1999). Staništa poput slanih livada na kojima se razvija vegetacija livadsko stepskog karaktera klase *Festuco-Puccinellietea*, sa karakterističnim zajednicama *Camphorosmetum annuae*, *Puccinellietum limosae*, *Plantagini tenuiflore-Pholiuretum pannonicum* čine posebno značajna staništa od nacionalnog i internacionalnog interesa. Pod velikim antropogenim pritiskom su i staništa livado stepa na slabo zaslanjenim zemljištima na kojima se razvija vegetacija sveze *Festucion pseudovinae* (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*, *Artemisio-Festucetum pseudovinae*) te su prepoznata kao prioriterna staništa za očuvanje i zaštitu (Budak et al., 1990).

Biljne zajednice na području Vojvodine koje su pod najvećim antropogenim pritiskom i mogu se smatrati krajnje ugroženim su *Suaedetum pannonicum*, *Salsoletum sodae*, *Suaedetum maritimae*, *Salicornietum prostratae*, kao i druge zajednice koje se razvijaju na obodima slanih jezera kao što je *Crypsietum aculeatae*, koje su izložene promenama vodnog režima usled različitih vodozahvata, što potvrđuju i rezultati istraživanja Pokrajinskog zavoda za zaštitu prirode (Kicošev i sar., 2011). Takođe, pod pritiskom su i zajednice slanih livada i stepa usled poljoprivrednih aktivnosti i stočarstva *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae*, *Puccinellietum*

*limosae*, *Camphorosmetum annuae* i dr. Vegetacija južnih slatina pored određenih sličnosti koje ima sa panonskim slatinama, pokazuje i određene razlike, te stoga vegetacija koja se može smatrati kritično ugroženom je *Camphorosmetum monspeliacae*, zajednica sa *Puccinellia convoluta*, *Plantagi tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum* i dr. (Randelović i Zlatković, 2005).

**Tabela 25.** Pregled slatinske flore od značaja za očuvanje biodiverzitea

Vrsta	ECL	S.Z.	Z.	CKFS	CLFS	IUCN	IPA	CITES
<i>Adonis vernalis</i>		+			+	VU		+
<i>Allium gutatum</i> ssp. <i>dalmaticum</i>						CR		
<i>Artemisia pontica</i>			+		+	EN		
<i>Artemisia santonicum</i>			+		+	EN-LC (DD)		
<i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicum</i>			+		+	VU		
<i>Bassia sedoides</i>					+	CR		
<i>Bassia prostrate</i>			+					
<i>Beckmannia eruciformis</i>			+					
<i>Camphorosma monspeliaca</i>		+				CR		
<i>Carex stenophylla</i>			+		+	VU-LC (DD)		
<i>Centaurea rocheliana</i>			+		+			
<i>Crypsis aculeate</i>			+		+	VU-LC (DD)		
<i>Crypsis shoenoides</i>			+					
<i>Cyperus pannonicus</i>		+			+	NT-LC (DD)		
<i>Fimbristylis bisumbellata</i>		+				CR		
<i>Lepidium cartilagineum</i>		+			+	EN		
<i>Limonium gmelini</i>			+				+	
<i>Orchis laxiflora</i> ssp. <i>palustris</i>		+			+	EN-VU (DD)		+
<i>Peucedanum officinale</i>			+		+	VU		
<i>Pholiurus pannonicus</i>			+					
<i>Plantago coronopus</i>			+			EN		
<i>Plantago tenuiflora</i>			+		+	VU-NT (DD)		
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>		+			+	VU		
<i>Puccinellia convolute</i>			+			CR		
<i>Ranunculus lateriflorus</i>		+			+	EN		
<i>Salicornia europaea</i>					+	CR		
<i>Salsola soda</i>		+						
<i>Scilla autumnalis</i>		+						
<i>Scirpus lacustris</i> ssp. <i>taberaemontani</i>					+	CR-VU (DD)		
<i>Scorzonera parviflora</i>			+		+	EN		
<i>Sedum caespitosum</i>			+					
<i>Spergularia marina</i>			+		+	NT-LC (DD)		
<i>Spergularia media</i>			+		+	VU		
<i>Suaeda maritime</i>			+					
<i>Suaeda pannonica</i>		+		+	+	CR		
<i>Stachys milanii</i>						CR		
<i>Taraxacum serotinum</i>			+		+	VU-NT (DD)		
<i>Trifolium ornithopodioides</i>			+		+	EN		

<i>Ventenata dubia</i>			+					
<i>Viola persicifolia</i>		+			+	CR		

**ECL**- Evropska crvena lista prema Bilz (2011), **S.Z.**- strogo zaštićene vrste i **Z.**- zaštićene vrste prema Anonymous (2010b), **CKFS**- crvena knjiga flore Srbije prema Stevanović (1999a), **CLFS**- crvena lista flore Srbije prema Anonymous (2010b), **IUCN** kriterijum IUCN (2001), Stevanović et al. (1999), **IPA** kriterijum prema Stevanović (2005)

U tabeli 25 je dat pregled slatinske flore iz analiziranih klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* i *Molinio-Arrhenatheretea* koje su prema nacionalnom ili međunarodnom kriterijumu svrstane u određene kategorije zaštite ili stepena ugroženosti, a važne su za očuvanje biodiverziteta. Na slatinama Vojvodine i centralne i južne Srbije zabeležen je veći broj ugroženih biljnih vrsta (oko 40), koje su prepoznate i uvršćene u Crvenu listu flore Srbije ili su na listi strogo zaštićenih, zaštićenih vrsta. Neki od biljnih taksona se nalaze i na listi međunarodno prepoznatih i ugroženih vrsta. U kategoriji strogo zaštićenih vrsta se nalaze *Plantago schwarzenbergiana*, *Salsola soda*, *Scilla autumnalis*, *Scirpus tabernaemontani*, *Suaeda pannonica* i dr. Vrsta *Plantago schwarzenbergiana* pored toga što se nalazi na nacionalnim listama, ona je i međunarodno prepoznata i nalazi se na evropskoj crvenoj listi, kao i na IUCN listi ugroženih biljnih vrsta (Bilz et al., 2011). Takođe, ova vrsta predstavlja panonski endem od internacionalnog značaja za očuvanje globalnog biodiverziteta (Janjatović i sar., 1990). Pored ostalih retkih vrsta na IPA listi (Stevanović, 2005) se nalazi i panonska halofitska vrsta *Limonium gmelinii*, koji daje poseban pečat banatskim slatinama svetlo ljubičastim cvetovima. Važna halofitska vrsta, koja učestvuje u izgradnji velikog broja slatinskih zajednica je panonski subendem *Puccinellia distans*. Od strogo zaštićenih vrsta se posebno izdvajaju tipične sukulentne halofite na solončaku, na obalama slanih jezera *Suaeda pannonica*, *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea*. Vrsta *Salsola soda* se sve ređe sreće na slatinama, samo pojedinačni primerci na području Okanj bare ili Melenaca (Panjković i sar., 2011). Druga grupa zaštićenih vrsta halofita je vezana za vegetaciju zaslanjenih stepa *Artemisia santonicum*, *Bassia sedoides*, *Scilla autumnalis* i dr.

Iako slatine centralne i južne Srbije ne zauzimaju velike površine kao panonske slatine, identifikovan je značajan broj ugroženih biljnih taksona. U “Crvenu knjigu flore Srbije” Stevanović (1999) je uvršćeno nekoliko kritično ugroženih biljnih vrsta koje se javljaju i u našim analizama kao što su *Stachys milanii*, *Allium gutatum* ssp. *dalmaticum*,

*Camphorosma monspeliaca*, *Plantago coronopus* i dr. Analizom flore slatina južne Srbije utvrđeno je prisustvo određenog broja endemičnih vrsta *Achillea crithmifolia*, *Diantus viscidus*, *Aster sedifolius* što potvrđuju i drugi autori (Randelović i Zlatković, 2005).

Prema podacima Pokrainskog zavoda za zaštitu prirode skoro 60% značajne flore je vezano za slatinsko-stepski mozaik staništa, dok od ukupnog broja značajnih vrsta za područje Potamišja (Banata) čak 40% pripada halofitskoj flori (Tucakov i sar., 2013). Tipična stepska staništa se razvijaju na najvišim položajima rečne terase i duž ruba Banatske lesne zaravni, što znači da su ova staništa predstavljena najčešće manjim, uzvišenijim površinama u vidu ostrva ili gredica sa stepskom i šumostepskom florom razvijenom u vidu ostataka okruženih slatinama i močvarama. Danas na ovim prostorima ima značajno manje zabeleženih vrsta nego što je bilo pre 30-40 godina. U analiziranoj literaturi (Vučković, 1985; Parabućski et al., 1991; Vukićević, 1992; Tatić, 1999) vrste koje se pominju na određenim lokalitetima, danas su ili iščezle ili se brojnost toliko smanjila da nisu zabeležene u terenskim istraživanjima.

**Tabela 26.** Pregled najznačajnijih antropogenih uticaja na degradaciju slatinskih staništa (po klasterima) i intezitet ugrožavanja

Tip ugrožavanja	Stepen ugrožavanja			Klaster
	Visok	Srednji	Nizak	
Intezivna poljoprivreda- ratarstvo i povrtarstvo	+			13, 14, 15, 16, 19
Intezivno stočarstvo i pašarenje	-	-	+	31, 32, 33, 34, 35, 27, 14, 15
Ribnjaci	+			1, 2, 9, 11, 12, 20
Meliorativne mere	+			1, 2, 9, 11, 12, 20, 24
Prenamena zemljišta, urbanizacija		+		14, 15, 16, 22
Paljenje			+	31, 32, 33, 34, 35
Deponije i divlja smetlišta		+		3, 7, 11, 14, 22, 23, 35
Zagađenja		+		Svi klasteri
Turizam			+	1, 2, 12, 9
Prekomerna eksploatacija biljnih resursa		+		27, 31, 32, 33, 34, 35
Đubrenje		+		13, 14, 15, 16, 19

Brojevi klastera u koloni 5 odgovaraju brojevima na dendrogramu (slika 14) Tivovi ugrožavanja slatinskih ekosistema su pretežno određeni prema Janssen et al. (2016)

U tabeli 26 je prikazan tip ugrožavanja i stepen degradacije određenih tipova halofitske vegetacije. Intezivna poljoprivreda ima veliki uticaj na vegetaciju sveza *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae* posebno sa područja Bačke (okolina Ruskog krstura, Ridice, Stanišića, Krušića) gde su prema terenskim istraživanjima mnoga slatinska područja izmenjena. Ispaša gotovo da nema negativni uticaj na slatinska područja, ali utiče na promenu florističkog sastava što se ogleda u dominaciji vrste *Hordeum hystrix* u autohtonoj livadsko stepskoj vegetaciji sveze *Festucion pseudovinae* na području Banata (Tucakov i sar., 2013). Različiti meliorativni zahvati, pre svega izgradnja kanala za navodnjavanje, utiču na sve tipove slatina posebno na jednogodišnje sukulentne halofite sveze *Salicornion prostratae*, što se ogleda u smanjenoj brojnosti određenih vrsta kao što je *Suaeda pannonica* ili već duže vreme nije zabeležena vrsta *Salsola soda*, posebno na području Melenaca (Kicošev i sar., 2011). Turizam je uglavnom vezan za zaštićena područja kao što su SRP "Slano kopovo", SRP "Rusanda", SRP "Okanj bara" gde se u kontrolisanim uslovima odvijaju posete turista, te stoga nema značajnijeg uticaja. Slatine južne Srbije su takođe pod širokim spektrom negativnih uticaja poljoprivrede, melioracija, odlaganja otpada, fragmentacije staništa, kao i mnogobrojna evropska unutarokopnena slatinska staništa (Williams, 2002). Posebno ugroženo područje pod pritiskom poljoprivrede i meliorativnih mera je Lalinačka slatina, dok na Bresničičku slatinu najveći negativni uticaj ima problem komunalnog otpada. Aleksandrovačka slatina je pod negativnim uticajem razvoja turizma, ribnjaka i brana. Prema podacima Janssen et al. (2016) pored pomenutih faktora ugrožavanja, na promene ekosistema značajan uticaj imaju i neki prirodni faktori, kao na primer sukcesije.

## **5.5 Mere zaštite i unapređenja slatina Srbije**

Slatine Vojvodine i južne Srbije predstavljaju jedan od najreprezentativnijih i najatraktivnijih očuvanih prirodnih ekosistema. One obuhvataju kompleks livadsko-stepске vegetacije, slatine na različitom tipu zemljišta i slane bare koje predstavljaju prioritetne tipove staništa za zaštitu, kako u panonskom biogeografskom regionu, tako i na području južne Srbije. Posebnost ovih ekosistema se ogleda u očuvanim euhalofitskim biljnim vrstama karakterističnim i vezanim isključivo za slanu podlogu (Pavkov i sar., 1999).

Značaj slatinskih ekosistema je višestruk, pre svega kao jednog od retkih predela od značaja za očuvanje ukupne biološke raznovrsnosti R. Srbije i Evrope. Posebnost ovih

staništa se ogleda u očuvanim karakterističnim slatinskim zajednicama klase *Therosalicornietea*, od onih koje se razvijaju na vlažnim peskovitijim podlogama *Salsoletum sodae*, zatim na isušenim obalama slanih bara *Crypsietum aculeatae* ili na ljutim solončacima *Suaedetum pannonicae* i dr. U okviru livadsko stepske vegetacije kontinentalnih slatina klase *Festuco-Puccinellietea* se izdvajaju jako slane zajednice sveze *Puccinellion limosae* i vegetacija slabije zaslanjenih solonjeca sveze *Festucion pseudovinae*. Specifičnost ovog prostora upotpunjavaju zajednice vlažnih slanih prostora sveze *Beckamnnion eruciformis* (Perić i sar., 2016).

Važan faktor za očuvanje slatina je kontrolisana sezonska oscilacija nivoa podzemnih i površinskih voda, kao i prirodna dinamika vodnog režima i koncentracije soli u zemljištu. Unošenjem slatke vode u ove sisteme bi doprinelo raslanjivanju podloge i gubitku pomenutih prirodnih vrednosti (Kicošev i sar., 2011). Na livadskim tipovima staništa, ispaša i košenje predstavljaju tradicionalne načine korišćenja biljnih resursa, ali samo umerenim aktivnostima ovog tipa su opstali određeni slatinski ekosistemi.

Ako očuvane slatinske ekosisteme sagledamo sa aspekta njihove autentičnosti, reprezentativnosti, raznolikosti, integralnosti, pejzažne atraktivnosti i prirodne očuvanosti možemo zaključiti da većina ispunjava uslove za dobijanje statusa zaštićenog prirodnog dobra. Autentičnost slatinskih područja Srbije čini prisustvo panonskih endemskih vrsta kao npr. *Plantago schwarzenbergiana*, ili južnosrpskih slatinskih endema *Stachys milanii*, *Allium guttatum* ssp. *dalmaticum* (Randelović et al., 2007), kao i subendemskih panonskih vrsta *Puccinellia distans*, *Rorippa sylvestris* ssp. *kernerii* (Panjković i sar., 2011). Reprezentativnost slatinskih predela se ogleda u očuvanosti livadsko-stepskih i močvarnih ekosistema koji se javljaju na različitim tipovima slanih podloga. Od velikog značaja je očuvanje genetičkog, specijskog i ekosistemskog diverziteta slatina na svim nivoima, od lokalnog do globalnog. Raznolikost i raznovrsnost slatinskih staništa čini diverzitet halofitskih vrsta: od jednogodišnjih sukulentnih halofita koje se razvijaju na isušenim obodima slanih bara, depresija i jezera, na peskovima, od jako slanih potopljenih do umereno vlažnih i slanih livada, slabo zaslanjenih livada, poplavnih livada i pašnjaka, močvarne vegetacije zaslanjenih tršćaka. Pored raznolikosti vrsta i staništa, javljaju se raznovrsni tipovi podloge od hloridnih soločaka, sodnih slončaka, solonjeca, solođa i drugih podtipova slanih zemljišta (Kicošev i sar., 2011).



Značaj zaštite slatinskih staništa se ogleda i u ekološkoj funkciji ovih predela u smislu očuvanja i opstanka prirodnih populacija biljnih i životinjskih vrsta specijalizovanih za ovaj tip staništa. Takođe, naučno-istraživački aspekt koji omogućava proširivanje znanja o biološkim vrstama, staništima, procesima, abiotičkim faktorima i njihovom dejstvu na ovim područjima (Stojnić i sar., 2016). Edukativna funkcija se zasniva na mogućnosti prezentacije prirodnih vrednosti i karakteristika zaslanjenih staništa, kroz različite organizovane aktivnosti (terenske nastave, trasiranje edukativnih staza, ekskurzijski programi i dr.), što je inače praksa i u svetskim zaštićenim područjima (Usher, 1989). Naravno nikako ne treba izostaviti i razvojnu funkciju zaslanjenih područja u zavisnosti od tipa slatine mogu se sprovoditi različite aktivnosti u skladu sa očuvanjem istih (Sabadoš i sar., 2009). Jedna od tradicionalnih razvojnih aktivnosti je pašarenje koje pored ekološke funkcije ima i jaku razvojnu funkciju ukoliko se uključi u nove agroekološke programe kroz agroekološka finansiranja. Takođe, sakupljanje trske sa močvarnih slatinskih predela predstavlja razvojnu, a u isto vreme i ekološku funkciju, budući da je trska značajan prirodni resurs. Postoje i određene mogućnosti organske proizvodnje na ograničenim površinama. Ova područja su izuzetno pogodna za razvoj i sprovođenje međunarodnih projekata zaštite i pružanja mogućnosti za zapošljavanje lokalnog stanovništva. Turistička funkcija ovih područja predstavlja jaku razvojnu osnovu za ostavriavanje ciljeva održivog turizma, kroz individualne ili organizovane posete zaštićenim slatinskim područjima (Stojanović, 2011). Postoji mogućnost razvoja različitih oblika turizma od edukativnog, naučno-istraživačkog, kongresnog, kulturno-manifestacionog turizma, ekoturizma, ribolovnog turizma, nautičkog turizma, zdravstvenog turizma.

Prema podacima Zavoda za zaštitu Srbije do sada je zaštićeno ili je u proceduri zaštite određeni broj slatinskih područja pre svega na teritoriji Vojvodine. Najznačajnija zaštićena slatinska područja ili druga područja u čijem sklopu se nalaze i slatine su SRP „Slano kopovo“, PP „Rusanda“, SRP „Okanj bara“, PP „Jegrička“, PIO „Potamišje“, PP „Slatine u dolini Zlatice“, SRP „Pašnjaci velike droplje“, SRP „Selevenjske pustare“. Dok na jugu Srbije od zaštićenih slatinskih područja se izdvaja spomenik prirode Lalinačka slatina. Neophodno je na osnovu iznetih podataka o vrednosti slatina zakonom zaštititi veći broj očuvanih slatinskih staništa, posebno na jugu Srbije. Najznačajniji slatinski kompleksi na jugu Srbije su Lalinačka slatina, Aleksandrovačka i Bresničićka slatina, ali i manji slatinski fragmenti kao što su Suva česma, Lepajska slatina, slatine u okolini Bujanovca i

Preševa, posebno na potezu Ljiljanci. Na osnovu studije vrednovanja slatina centralne i južne Srbije (Randelović i Zlatković, 2005) predloženo je da se ova područja zaštite zakonom kao specijalni rezervati prirode. Pored zakonske regulative potrebno je sprovesti i niz drugih mera zaštite i unapređenja ovih područja u smislu uklanjanja postojećih divljih deponija i zabrane nastanka novih, regulisati meliorativne mere koje degradiraju ova područja, sprečiti ispuštanje otpadnih voda.

## **5.6 Održivo korišćenje i upravljanje**

Prema nacionalnoj strategiji održivog razvoja („Službeni glasnik RS“ br. 05/05, 71/05, 101/07) održivi razvoj je široko definisan kao ciljno orijentisan, dugoročan, neprekidan, sveobuhvatan, sinergetski proces, koji utiče na sve aspekte života na svim nivoima, i koji podrazumeva izradu modela koji na kvalitetan način zadovoljavaju društveno-ekonomske potrebe i interese građana, koji istovremeno odnosno znatno umanjujući štetne ili preteće uticaje na životnu sredinu i prirodne procese. Zaštićena prirodna dobra se ustanovljavaju na osnovu „Zakona o zaštiti prirode“ gde je održivi razvoj unutar njih podređen trajnom očuvanju i unapređenju prirodnih vrednosti. Poštujući principe održivog razvoja nijedna aktivnost u zaštićenom prirodnom dobru ili staništu koje potencijano treba zaštititi ne sme da trajno ugrožava prirodne vrednosti i da dovede do degradacije istih.

Aktivnosti koje se najčešće sprovode na slatinama se odnose na poljoprivredu, ribarstvo i turizam kao osnovne delatnosti. Prema podacima Pokrajinskog zavoda za zaštitu prirode, ove aktivnosti obuhvataju oko 55% svih aktivnosti na slatinama, stim da poljoprivredne delatnosti učestvuju sa najvećim procentom (Kicošev i sar., 2011). Iako slatinska zemljišta nisu povoljna za razvoj poljoprivrede, postoje grane koje se mogu održivo inkorporirati i podstaći proizvodnju hrane, agrobiznisa, zanatstvo i malu privredu. Većina slatinskih staništa se nalazi u opštinama gde se već tradicionalno sprovode određene održive metode poljoprivrede vezane za korišćenje zemljišta i prirodne resurse, i gde je neophodno još dodatno podstaći održivo pašarenje autohtonim sortama, razvoj organske proizvodnje lekovitog bilja, mesa, mleka i mlečnih proizvoda, kao i njihovo brendiranje (Tucakov i sar., 2013).

U novije vreme postoji tendencija podsticanja gajenja halofitskih vrsta koje mogu biti pogodne za proizvodnju biomase, odnosno biodizela i derivata, kao jedna od održivih mera. Halofite ne mogu biti u konkurenciji sa konvencionalnim poljoprivrednim kulturama,

obzirom na uslove staništa gde se prirodno razvijaju, ali mogu obezbediti srednjoročni ekonomski efekat istovremeno u skladu sa principima ekološke održivosti (Debec et al., 2017).

\*\*\*

Danas u svetu postoji tendencija sekundarnog zaslanjivanja zemljišta i porasta površina pod slatinama usled različitih klimatskih i antropogenih uticaja, ali prirodni slatinski ekosistemi predstavljaju pravu retkost, a još veći značaj imaju kontinentalne slatine. Obzirom da se slatine proučavaju godinama unazad, istraživanja ovih područja nikada nisu sistemski sprovedena. Ovim radom je započeto sveobuhvatno istraživanje slatinske flore i vegetacije na teritoriji Srbije i po prvi put istovremeno su sagledane sa ekološkog, florističkog, fitocenološkog, fitogeografskog aspekta. Kroz analizu i sintaksonomski pregled halofitske vegetacije uočen je niz problema koji još uvek onemogućavaju da se formira idealan sistem klasifikacije. Problemi koji su se javili u analizi, pre svega, odnose se na različitu metodologiju uzimanja fitocenoloških snimaka i istraživanja malog broja lokaliteta što se odrazilo na analizu ukupnog seta podataka. Kao rezultat analize dobili smo mnogo veći broj biljnih zajednica nego što realno postoji. Što se tiče viših sintaksonomskih kategorija, one su uglavnom u skladu sa tradicionalnim sistemima klasifikacije. Neophodno je uraditi sistemski istraživanja na većem broju lokaliteta i potvrditi postojanje opisanih zajednica, posebno onih koje su lokalno opisane za pojedinačne lokalitete od strane jednog autora i koje su se u klaster analizi vezale svaka za svoj klaster, više geografski nego ekološki. Klasifikaciona analiza u ovom radu predstavlja trenutno najbolje rešenje odabranog polaznog seta podataka. Ekološka analiza vegetacije slatina pokazuje da su salinitet i vlažnost ključni faktori distribucije halofitskih biljnih zajednica, što ako sagledamo sa duže istorijske distance vidimo da je došlo do značajnih promena u flori vegetaciji slatina usled različitih antropogenih uticaja, pre svega melioracije. Danas su kanali za navodnjavanje jedan od važnih činilaca rasoljavanja slanog zemljišta i nestanka autohtonih zajednica. Zapaženi su i drugi uticaji koje čovek vrši na ove ekosisteme, a odnose se na prenamenu zemljišta, povećavanje obradivih površina i infrastukturnih objekata, kao i stvaranje lokalnih deponija na slanim zemljištima,

smatrajući ih neupotrebljivim. Slatine su sa jedne strane izvor diveziteta retkih i endemičnih vrsta (*Suaeda pannonica*, *Salsola soda*, *Salicornia europaea*...) i zajednica, a sa druge mogu biti korisni livadski i pašnjački sistemi. Pored pomenutih vrsta, slatine imaju značajan broj lekovitih vrsta koje se tradicionalno koriste u narodnoj medicini, ali i značajan broj novih, po prvi put, analiziranih vrsta sa aspekta njihove fitohemijske vrednosti i antioksidativnog potencijala (*Limonium gmelini*, *Artemisia santonicum*, *Plantago schwarzenbergiana*...).

Klasifikaciona analiza halofitske vegetacije izneta u ovom radu predstavlja okvir za bolje razumevanje diverziteta flore i vegetacije, kao i njenih ekoloških i fitogeografskih karakteristika, ali i sagledavanje predloga mera za očuvanje, zaštitu i održivo korišćenje.

## 6 Zaključci

- Kontinentalne slatine predstavljaju jedan od najinteresantnijih intrazonalnih ekosistema kako sa ekološkog aspekta, tako i kao poljoprivredni resurs čiji se potencijali mogu iskoristiti u vrlo skoroj budućnosti
- Set podataka koji analiziran obuhvata ukupno 1628 fitocenoloških snimaka halofitske vegetacije Srbije koja pripada klasama tipične halofitske vegetacije *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinellietea* (1157 snimaka) i vlažnim dolinskim livadama na slabije zaslanjenom zemljištu *Molinio-Arrhenatheretea* (471 snimaka).
- Analize halofitske vegetacije Srbije su obuhvatile hijerarhijsku klasifikaciju, ordinaciju u odnosu na ekološke faktore, analizu životnih formi, flornih elemenata, florističku analizu, hemijsku analizu halomorfnih zemljišta i biljnog materijala, kao i hemijsku analizu kvaliteta biljnog materijala i indirektnu procenu kvaliteta, analizu diverziteta lekovite flore slatina i antioksidativni potencijal halofitskih vrsta, što je sveukupno omogućilo bolji uvid u ekologiju i mogućnosti zaštite i očuvanja, sa jedne strane, i aplikativni značaj ovog tipa vegetacije sa druge strane.
- Hijerarhijska klasifikacija celokupne halofitske vegetacije Srbije je podeljena na 12 klastera, koji ekološki i floristički odgovaraju klasama *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* i *Molinio-Arrhenatheretea*, kao i njihovim nižim sintaksonomskim kategorijama odnosno redovima *Camphorosmo-Salicornietalia* (sa svezom *Salicornion prostratae*), *Crypsietalia aculeatae* (sveza *Cypero-Spergularion salinae*) i *Festuco-Puccinellietalia* (sveze *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae*). U okviru klase *Molinio-Arrhenatheretea* su se izdvojile dve sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* i *Trifolion resupinati*.
- Klaster analizom tipične halofitske vegetacije dobijeno je 35 klastera, do nivoa zajednica, koji su ekološki i floristički relativno dobro definisani i mogu se grubo podeliti u 5 grupa (A, B, C, D, E) kojima odgovaraju: Grupa A zajednice klase *Therosalicornietea* (klasteri 1-12), Grupe B, C, D, E zajednice iz klase *Festuco-Puccinellietea* (klasteri od 13-17 pripadaju svezi *Puccinellion limosae*, klasteri 18, 19 i 20 obuhvataju heterogenu grupu zajednica sa juga Srbije, klasteri od 21-26 obuhvataju vegetaciju slabo zaslanjenih i vlažnih livada iz sveze *Beckmannion eruciformis*, klaster 27 izdvaja zajednicu *Caricetum divisae*, klasteri 28-30 obuhvataju vegetaciju vlažnih

do močvarnih staništa iz sveza *Juncion gerardi* i *Beckmannion eruciformis* i klasteri 31-35 uključuju zajednice iz sveze *Festucion pseudovinae*.

- Klaster analizom vegetacije slabo zaslanjenih dolinskih livada klase *Molinio-Arrhenatheretea* dobijeno je 13 klastera podeljenih u dve grupe kojima odgovaraju sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* i *Trifolion resupinati* sa odgovarajućim zajednicama.
- Na osnovu analize najvažnijih ekoloških faktora može se zaključiti da su najvažniji faktori koji utiču na razvoj različitih tipova vegetacije klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinelieta* pored stepena slanosti su vlažnost, svetslost i kontinentalnost, dok za razvoj vegetacije klase *Molinio-Arrhenatheretea* vlažnost i količina hranljivih materija u zemljištu imaju presudan značaj.
- Analiza životnih formi pokazuje da su u halofitskoj vegetaciji klasa *Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinelieta* dominantne hemikriptofite i hamefite koje se procentualno više javljaju u vegetaciji slanih livada klase *Festuco-Puccinelieta*, dok terofitske vrste, kao i geofite i hidrofite su više vezane za nepovoljne uslove staništa i dominiraju u klasi *Therosalicornietea*. Kada je reč o klasi *Molinio-Arrhenatheretea* su uočava da nešto veći procenat hemikriptofita, a posebno terofita u vegetaciji sveze *Trifolio-Ranunculion pedati* što je logično obzirom na to da ova sveza ide na slanije i ekstremnije uslove staništa, dok hamefitske vrste su više vezane za vegetaciju sveze *Trifolion resupinati*.
- Analizom areal spektra dolazi se do zaključka da najveći procenat vrsta klasa (*Therosalicornietea* i *Festuco-Puccinelieta*) pripada evroazijskom, pontskom, submediteranskom, cirkum polarnom i kosmopolitskom areal tipu, dok u vegetaciji klase *Molinio-Arrhenatheretea* možemo pronaći značajno veći procenat srednjeevropskih flornih elemenata, kao i subatlanskih, što je i logično obzirom na geografsko rasprostranjenje vlažnih dolinskih livada.
- Floristička analiza halofitske vegetacije Srbije pokazuje da je utvrđeno ukupno 539 vrsta biljaka terenskim istraživanjima, dok od ukupnog broja vrsta koji je opisan za Srbiju 14. 7% se razvija na slatinama. Naravno, pretpostavlja se da je broj slatinskih vrsta znatno veći. Najveći broj vrsta koje grade halofitsku vegetaciju Srbije pripada

familijama *Asteraceae*, *Poaceae* i *Fabaceae* i ove familije zajedno obuhvataju više od trećine ukupnog broja analiziranih vrsta (220 vrsta).

- Prilikom klasifikacione analize utvrđen je niz problema koji se javljaju prilikom klasifikacije zajednica sa malim brojem vrsta i dominacijom jedne vrste: metoda uzimanja fitocenoloških snimaka nije uniformna za sve istraživače, različit ugao sagledavanja zajednica kod različitih autora, usitnjavanje zajednica i stvaranje velikog broja subasocijacija, nesistemske proučavanje halofitske vegetacije, orijentisano samo na određena područja.
- Hemijska analiza zemljišta pokazuje značajne razlike u hemijskom sastavu uzoraka sa severa gde su zemljišta humidnija, bogatija humusom, bogatija karbonatima, dok zemljišta sa južnih slatina su znatno skeletnija, sa većim sadržajem karbonata i fosfora.
- Hemijska analiza biljnog materijala je u korelaciji sa hemijskim karakteristikama zemljišta i pokazuje takođe jasnu razliku u florističkom sastavu slatina sa severa, gde se javlja i vegetacija sukulentnih halofita, kao i livada i stepa, dok na slatinama juga Srbije su dominantnije kserofitnije vrste.
- Hemijska analiza kvaliteta biljnog materijala pokazuje značajne razlike u kvalitetu severnih i južnih slatina, kao i razlike unutar klasa i između klasa. Južne slatine su znatno siromašnije vrstama koje obiluju proteinima, celulozom i mastima, samim tim i kvalitet biomase, u poređenju sa panonskim slatinama. Najveće ocene kvaliteta imaju vrste koje se javljaju u svezama *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae*, dok najmanje ocene kvaliteta pokazuju vrste šaševa i oštrica, kao i sukulentnih halofita. Ako uporedimo analizirane klase vidimo da vegetacija dolinskih livada ima znatno veće ocene kvaliteta.
- Analizom lekovite flore sa slatina utvrđeno je prisustvo 125 vrsta autohtone halofitske lekovite flore sa značajnom brojnošću i učestalošću pojavljivanja. Neke od vrsta koje se javljaju, a pripadaju lekovitoj flori su: *Achillea millefolium* agg., *Elymus repens*, *Artemisia santonicum*, *Chamomilla recutita*, *Cychorium intybus*, *Taraxacum officinale*, *Polygonum aviculare* i dr. Najveći broj lekovitih vrsta se javlja u zajednicama livadske i livadsko stepske halofitske vegetacije koja pripada svezama *Puccinellion limosae* i *Festucion pseudovinae*, odnosno u zajednicama *Puccinellietum limosae*, *Camphorosmetum annuae*, *Achilleo-Festucetum pseudovinae* (preko 40%).

- Hemijska analiza fenola i flavonoida, kao i antioksidativnog potencijala odabranih halofitskih vrsta pokazuje da izrazito visoka koncentracija ukupnih fenola je izolovana u ekstraktu vrsta *Artemisia santonicum* (212.71 mg GA/g), *Limonium gmelinii* (189.11 mg GA/g) i *Mentha pulegium* (165.34 mg GA/g), dok visoke koncentracije flavonoida su zabeležene kod vrsta roda *Atriplex*, 127.58 i 146.06 mg RU/g (*A. littoralis* i *A. tatarica*). Značajno visoke vrednosti antioksidativnog potencijala određene su za vrste *Limonium gmelinii* (17.55 mg/ml), *Artemisia santonicum* (45.45 mg/ml) i *Mentha pulegium* (75.12 mg/ml).
- Slatinski ekosistemi iako su vrstama siromašniji od klasičnih livada pružaju vrlo slične usluge, kako sa aspekta regulatornih i podržavajućih funkcija, tako i sa naučno-istraživačkog, edukativnog, turističkog aspekta. Takođe, različite travne zajednice, manjeg ili većeg kvaliteta se svakako koriste za ispašu, košenje, sakupljanje lekovitog bilja, proizvodnju meda, mleka i mlečnih proizvoda, kao i proizvodnju hrane za stoku i ljude ili imaju primenu u modernim biotehnologijama.
- Slatinska staništa su uvršćena u međunarodna prioritetna staništa (Direktiva o staništima- Directive 92/43/EEC Annex I), što ukazuje na njihovu vrednost u međunarodnim razmerama. Od prioritetnih NATURA2000 staništa na slatinskim područjima Srbije je zabeleženo 20 tipova staništa. U okviru EMERALD mreže prepoznat je 21 tip staništa, koja se izdvajaju kao retka i osetljiva na degradaciju.
- Na slatinama Vojvodine i centralne i južne Srbije zabeležen je veći broj ugroženih biljnih vrsta (oko 40), koje su prepoznate i uvršćene u Crvenu listu flore Srbije ili su na listi strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta. Neki od biljnih taksona se nalaze i na listi međunarodno prepoznatih i ugroženih vrsta (*Plantago schwarzenbergiana*, *Salsola soda*, *Scilla autumnalis*, *Scirpus tabernaemontani*, *Suaeda pannonica*, *Stachys milanii*, *Allium gutatum* ssp. *dalmaticum*, *Camphorosma monspeliaca*, *Plantago coronopus* i dr.
- Slatinski ekosistemi spadaju u red jako ugroženih i fragilnih staništa u Srbiji. Halofitska flora i vegetacija je pod velikim antropogenim pristiskom formiranjem meliorativnih kanala, promene vodnog režima, prenamene slatinskog zemljišta u obradive površine ili deponije smeća, intezivne ispaše, invazija korovske i ruderalne flore, paljenje, izgradnja i dr.



- Posebnost slatinskih staništa se ogleda u očuvanim karakterističnim slatinskim zajednicama klase *Therosalicornietea*, od onih koje se razvijaju na vlažnim peskovitijim podlogama *Salsoletum sodae*, zatim na isušenim obalama slanih bara *Crypsietum aculeatae* ili na ljutim solončacima *Suaedetum pannonicae*, i livadsko stepske vegetacije kontinentalnih slatina klase *Festuco-Puccinellietea*. Važan faktor za očuvanje slatina je kontrolisana sezonska oscilacija nivoa podzemnih i površinskih voda, kao i prirodna dinamika vodnog režima i koncentracije soli u zemljištu.
- Kao osnova za sagledavanje mera i načina održivog iskorišćavanja i očuvanja ovih staništa predstavlja procena vrednosti halofitske vegetacije sa aspekta očuvanja biodiverziteta (učešće retkih, endemičnih, ugroženih vrsta) i održivog korišćenja (učešće viskovrednih krmnih biljaka, nepoželjnih vrsta («korova»), kao i lekovitih i aromatičnih vrsta).
- Najzastupljenije aktivnosti na slatinama se odnose na poljoprivredu, ribarstvo i turizam kao osnovne delatnosti. Održivim pristupom treba podstaći i druge aktivnosti kao što su proizvodnja hrane, agroindustrija, zanatstvo i mala privreda, održivo pašarenje autohtonim sortama, razvoj organske proizvodnje lekovitog bilja, mesa, mleka i mlečnih proizvoda, kao i njihovo brendiranje.
- GIS predstavlja osnov za buduća istraživanja slatinske flore i vegetacije, kako sa aspekta klasičnih fitocenoloških istraživanja, tako i u sferi upravljanja i održivog korišćenja ekosistema. Neophodno je formirati sveobuhvatne baze podataka flore i vegetacije, sa svim atributivnim obeležjima kako bi se sagledala trenutna situacije i preduzele mere u budućnosti.

## 7 Literatura

- Aćić, S., Šilc, U., Vrbničanin, S., Cupać, S., Topisirović, G., Stavretović, N., Dajić Stevanović, Z. (2013): Grassland communities of Stol mountain (eastern Serbia): Vegetation and environmental relationships. *Archives biological sciences* 65(1): 211-227.
- Aćić, S., Šilc, 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. (2018): Sinekološka i fitocenološka studija livadske vegetacije Srbije. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu. Beograd.
- Adam, P. (1990): *Saltmarsh Ecology*. Cambridge University Press, New York.
- Adamović, S.D. (2012): Yield and quality of basil grown as a second crop under organic and conventional conditions. 16th International Eco-Conference® on 7th Safe Food, Novi Sad, Serbia, 26 – 29 September 2012, 315-319.
- Ahmad, S.S., Husain, S.Z. (2008): Ethno medicinal survey of plants from salt range (Kallar Kahar) of Pakistan. *Pak. J. Bot.* 40(3):1005-1011.
- Alvarez Rogel, J., Ortiz Silla, R., Alcaraz Ariza, F. (2001): Edaphic characterization and soil ionic composition influencing plant zonation in a semiarid Mediterranean salt marsh. *Geoderma* 99: 81–98.
- Andrić, Z. (2009): *Postanak zemljišta – Geneza i evolucija*. Academia.edu.
- Anonymous (2001): *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.
- Anonymous - Millennium Ecosystem Assessment (2003): *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Washington D.C: Island Press.
- Anonymous - Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Anonymous (2010a): Pravilnik o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i za zaštitu prioritetnim tipovima staništa i o merama zaštite za njihovo očuvanje („Sl. glasnik RS“, br. 35/10).
- Anonymous (2010b): Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik RS“, br. 5/2010)
- Aronson, J., Le Floc'he, G. (1996): Restoration ecology of saltaffected, arid and semi-arid lands. In: Choukr Allah, L., Malcolm, C.V., Hamdy, A. (eds.). *Halophytes and biosaline agriculture* Marcel Dekker. INC. New York. p. 55-72.

- Arsić, S., Jovanović, M. (2013): Mogućnosti za proizvodnju biomase na livadama I pašnjacima kao faktor unapređenja ovčarske proizvodnje u Srbiji. *Agroznanje*. 14(2): 297-307.
- Babalonas, D., Papastergiadou, E. (1990): Ein halophiles Gesellschaftsrelikt im griechischen Binnenland. *Tuexenia*. 10:115–122.
- Balátová-Tuláčková, E., Mucina, L., Ellmauer, T., Wallnöfer, S. (1993): *Phragmiti-Magnocaricetea*. In: Grabherr, G. & Mucina, L. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II*. pp. 79–130. Gustav Fischer Verlag, Jena, DE.
- Balyuk, S.A., Solovei, V.B., Solokha, M.A., Truskavetsky, S.P. (2018): Methods of studying, mapping and monitoring saline and alkaline soils. In: Vargas, R., Pankova, E.I., Balyuk, S.A., Krasilnikov, P.V., Khasankhanova, G.M. (eds.): *Handbook for saline soil management*. FAO, MSU. p. 16-26.
- Berg, C., Welk, E., Eckehart, J. J. (2017): Revising Ellenberg's indicator values for continentality based on global vascular plant species distribution. *Applied Vegetation Science*. 20(3):482-493.
- Bernhardt, K. G., Handke, P. (1992): Successional dynamics on newly created saline marsh soils *Ekologia (CSFR)* 11 (2): 139-152.
- Bernhardt, K. G., Koch, M. (2003): Restoration of a salt marsh system: temporal change of plant species diversity and composition. *Basic and Applied Ecology*. 4(5):441-451.
- Bilz, M., Kell, S. P., Maxted, N., Lansdown, R. V. (2011): European Red List of vascular plants. IUCN. Europeae.
- Bingzhen, D., Lin, Z., Yunfeng, H., Huimin, Y., Rudolf de., G., Rik, L. (2018): Comparison of ecosystem services provided by grasslands with different utilization patterns in Chinas inner Mongolia Autonomous region. *Jurnal of geographical sciences*. 28: 1399-1414.
- Bodrogkozy, G. (1965): Ecology of the halophylic vegetation of the Pannonicum III. Correlation between alkali ("szik") plant communities and genetic soil classification in the Northern Hortobagy. *Acta Botanica Hungarica*. 11: 11–51.
- Bondareva, V. V. (2009): Geobotanicheskaja baza dannykh doliny Nizhney Volgi. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tzentra RAN*. 11: 577-582.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Hung.* 39: 97–181.

- Borhidi, A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 610 pp.
- Borhidi, A., Kevey, B., Lendvai, G. (2012): Plant communities of Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest. 525 pp.
- Boros, Á. (1959): A Mezőföld növény földrajza. In: Ádám, L. Marosi, S., Szilárd, J. (ed.). A Mezőföld Természeti Földrajza: 365-383. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Braun-Blanquet, J. (1932): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer. Berlin. 330 pp.
- Breckle, S.W. (1995): How do halophytes overcome salinity? In: Khan M. A., Ungar I. A. (eds.). Biology of salt tolerant plants Department of Botany. University of Karachi, Pakistan. 199-213.
- Bremner, J.M. (1965): Organic forms of nitrogen. In: C.A. Bleck et al., (eds.): Methods of soil analysis. ASA, Madisom. WI. P. 1148-1178.
- Bruelheide, H. (2000): A new measure of fidelity and its application to defining species groups. *Journal of Vegetation Science*. 11:167-178.
- Bruelheide, H., Chytrý, M. (2000): Towards unification of national vegetation classifications: A comparison of two methods for analysis of large data sets. *Journal of Vegetation Science* 11: 295-306
- Budak, V., Boža, P., Igić, R. (1990): Neke florističke i fitogeografske specifičnosti Potamišja. *Zb. Rad. Mat. fak. Univ. Novi Sad. Ser. Biol.* 2027-41.
- Budak, V. (1998): Flora i biljnogeografske odlike flore slatina Bačke. Odeljenje za prirodne nauke. Matica srpska. Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije. Novi Sad.
- Buhmann, A., Papenbrock, J. (2013): Biofiltering of aquaculture effluents by halophytic plants: Basic principles, current uses and future perspectives. *Environmental and Experimental Botany* 92: 122-133.
- Buhmann, A., Waller, U., Wecker, B., Papenbrock, J. (2015): Optimization of culturing conditions and selection of species for the use of halophytes as biofilter for nutrient-rich saline water. *Agriculture Water Management* 149: 102-114.
- Carvalho, I.S., Cavaco, T., Brodelius, M. (2010): Phenolic composition and antioxidant capacity of six artemisia species. *Ind. Crop. Prod.* 33: 382-388.
- Chapman, V. J. (1976): Mangrove vegetation. Cramer, Vaduz.
- Chytrý, M., Tichý, L. & Holt, J. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science*. 13:79-90.

- Chytrý, M., Otýpková, Z. (2003): Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. *Journal of Vegetation Science*. 14: 563-570.
- Chytrý, M. (2010): *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace*. 2nd edition. Academia, Praha, CZ.
- Chytrý, M., Hennekens, S.M., Jiménez-Alfaro, B., Knollová, I., Dengler, J., Jansen, F., Landucci, F., Schaminée, J.H., Ačić, S., (...) i García (2016): European Vegetation Archive (EVA): An integrated database of European vegetation plots. *Applied vegetation science*. 19(1): 173-180.
- Ciobanu, M., van Dobben, H. F., Popovici, I. (2004): Patterns of relationships between nematode communities and vegetation from some salt-affected areas in Transylvania (Romania). *Nematologia Mediterranea*. 32: 137-146.
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora Council of the European Union.
- Ćirić, M. (1989): *Pedologija*. Svjetlost. Sarajevo.
- Ćirić, V., Manojlović, M., Belić, M., Nešić, Lj., Šeremešić, S. (2012): Stabilnost agregata i procena rizika od stvaranja pokorice na solonjecu pri različitim načinima korišćenja. *Ratar. Povrt*. 49:3243-249
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities*. NoL206/7
- Dagar, J. C. (1995): Characteristics of halophytic vegetation in India. In: Khan, M.A., Ungar, I.A. (eds.). *Biology of salt tolerant plants*. Department of botany, University of Karachi. Pakistan. 255-276.
- Dagar, J.C., Singh, G. (2007): *Biodiversity of Saline and Waterlogged Environments: Documentation, Utilization and Management*. National Biodiversity Authority, India, p.76.
- Dajić, Z. (1996): Ekološka studija halofitske zajednice *Puccinellietum limosae* (rapcs.) Wend. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu. Biološki fakultet.
- Dajic, Z., Pekic, S. & Mrfat-Vukelic, S. (1997): Salinity problem and adaptations of plants grown in arid and semi-arid regions. In: S. Jeftic and S. Pekic (Eds.). *Drought and Plant Production* (pp.355-362). Belgrade: Agricultural Research Institute "Serbia".
- Dajic, Z. (2006): Salt stress - salinity and tolerance mechanisms in plants. In: Madhava Rao, K.V., Raghavendra, A.S. and Reddy, K. J. (eds.). *Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants*. Springer. pp. 41-99.

- 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.
- Dajic Stevanovic, Z., Pecinar, I., Kresovic, M., Vrbnicanin, S., Tomovic, LJ. (2008): Biodiversity, utilization and management of grasslands of salt affected soils in Serbia. *Community Ecology*. 9 (Suppl.1): 107–114.
- Dajić Stevanović, Z., Kresović, M., Pećinar, I., Ačić, S., Obratov-Petković, D. (2010): Distribution of the halophytic grass *Puccinellia limosa* (Schur.) Holomb. on salt affected soils in Serbia in relation to its main adaptive responses to salinity. *Ekológia (Bratislava)* 29, 3, 258-268.
- Dajić Stevanović, Z., Petrović, M., Šilc, U., Ačić, S. (2012): Database of Halophytic Vegetation in Serbia. *Biodiversity and Ecology* 4, 417-417.
- Dajić Stevanović, Z. (2013): Biodiverzitet prirodnih travnjaka Srbije: upravljanje i održivo iskorišćavanje. Zbornik referata: Organska proizvodnja i biodiverzitet. II Otvoreni dani biodiverziteta. Pančevo. p. 60.
- Dajić Stevanović, Z., Ačić, S., Luković, M., Zlatković, I., Vasin, J., Topisirović, G., & Šilc, U. (2016): Classification of continental halophytic grassland vegetation of Southeastern Europe. *Phytocoenologia* 6646(3): 317-331.
- Daliakopoulos, I.N., Tsanis, I.K., Koutroulis, A., Kourgialas, N.N., Varouchakis, A.E., Karatzas, G.P., Ritsema C.J. (2016): The threat of soil salinity: A European scale review, *Science of The Total Environment*, Volume 573, Pages 727-739.
- Davies, C.E., Moss, D., Hill, M.O. (2004): *EUNIS Habitat Classification Revised*, European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity, Paris.
- De Groot, R. (1992): Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making. In: Wolters-Noordhoff, B.V. (eds.). *Functions of nature*. Groningen. 315 pp.
- Deák, B., Valkó, O., Török, P., Tóthmérész, B. (2014): Solonetz meadow vegetation (*Beckmannion eruciformis*) in East- Hungaryan alliance driven by moisture and salinity. *Tuexenia*. 34: 187–203.
- Debez, A., Belghith, I., Friesen, J., Montzka, C., Elleuche, S. (2017): Facing the challenge of sustainable bioenergy production: Could halophytes be part of the solution? *Journal of Biological Engineering*. doi.org/10.1186/s13036-017-0069-0.
- Deng, X. Z., Li, Z. H., Gibson, J. (2016): A review on trade-off analysis of ecosystem services for sustainable land-use management. *Journal of Geographical Sciences*. 26(7): 953–968.
- Dengler, J., Jansen, F., Glöckler, F., Peet, R.K., De Cáceres, M., Chytrý, M., Ewald, J., Oldeland, J., Lopez-Gonzalez, G., Finckh, M., Mucina, L., Rodwell, J., Schaminée,

- J., Spencer, N. (2011): The Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD): a new resource for vegetation science. *Journal of Vegetation Science*. 22: 582–597.
- Dengler, J., Janišová, M., Török, P., Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaeartic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 182: 1–14.
- Diklić, N. (1984): Životne forme biljnih vrsta i biološki spektar flore SR Srbije. U: Sarić M. (Ed.) *Vegetacija SR Srbije I*, Srpska akademija nauka i umetnosti, 291-316.
- Dítě, D., Eliáš, P., Šuvada, R. (2009): The current distribution and status of community *Puccinellietum limosae* in Slovakia. *Thaiszia – Journal of Botany* 19: 63–70.
- Dítě, D., Hrivnák, R., Melečková, Z., Eliáš, P. & Dajić- Stevanović, Z. (2012a): *Beckmannia eruciformis* Vegetation in the Pannonian Basin (Central and South-Eastern Europe). *Phyton* 52: 177–194.
- Dítě, D., Eliáš, P., Grulich, V. (2012b): The revision of historical and current distribution of *Hordeum geniculatum* All. (*Poaceae*) in Slovakia. *Hacquetia* 11: 171–177.
- Dítě, D., Eliáš, P., Šuvada, R., Píš, V., Melečková, Z. (2015): The phytosociology and ecology of saline vegetation with *Scorzonera parviflora* across the Pannonian-Western Balkan gradient. *Phytocoenologia*. 45: 33–47.
- Dubyna, D. V., Neuhäuslovä Z. (2000): Salt meadows (Festuco-Puccine- llietea) of the Birjučij Island Spit in the Azov Sea, Ukraine. *Preslia* 72,31-48.
- Duncan, W.H. (1974): Vascular halophytes of the Atlantic and Gulf coasts of North America North Mexico. In: Reimold R.J., Queen W. H. (eds.). *Ecology of Halophytes*. Academic Press New York and London. 23-50.
- Eigenbrod F, Armsworth, P. R., Anderson, B. J. et al. (2010): The impact of proxy-based methods on mapping the distribution of ecosystem services. *Journal of Applied Ecology*. 47: 377–385.
- Eliáš, P., Dítě, D., Grulich, V., Šuvada, R. (2008): Occurrence of *Camphorosma annua* PALL. in Slovakia: past and present. *Flora Pannonica*, Budapest. 117-126.
- Eliáš, P., Sopotlieva, D., Dítě, D., Hájková, P., Apostolova, I., Senko, D., Melečková, Z., Hájek, M. (2013): Vegetation diversity of salt-rich grasslands in Southeast Europe. *Applied Vegetation Science*. 16: 521-537.
- Ellenberg, H., Muller-Dombois, D. (1976): Physiognomic-ecological classification of plant formations of earth. *Berichte Geobotanisches Institut ETH. Zurich*. 37: 21-55.
- Ellenberg, H., Leuschner, C. (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. Stuttgart. 731 pp.

- Fischer, M.A., Kästner, A. (2011): Confusion about the correct identity of two Austrian *Suaeda* species (*Chenopodiaceae*) – both remarkable and “wellknown” halophytes. *Neilreichia* 6: 165-182. [in German with English abstract]
- Flowers, T. J., Colmer, T. D. (2008): Salinity tolerance in halophytes. *New Phytologist*. 179: 945-963.
- Flowers, T.J., Galal, H.K., Bromham, L. (2010): Evolution of halophytes: multiple origins of salt tolerance in land plants. *Functional Plant Biology*. 37: 604–612.
- Füzy, A., Bíró, B. & Tóth, T. (2010): Effect of saline soil parameters on endomycorrhizal colonisation of dominant halophytes in four Hungarian sites. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 8: 144–148.
- Gajić, M.R. (1984): Florni elementi SR Srbije. In: Sarić M.R. (eds.). *Vegetacija SR Srbije*, Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, I - Opšti deo
- Golub, V.B., Karpov, D.N., Sorokin, A.N., Nikolaychuk, L.F. (2005): Soobshchestva klassa *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973 na territorii Evrazii. *Rastitel'nost' Rossii*. 7: 59–75.
- Grigore, M.N., Toma, C. (2008): Ecological anatomy investigations related to some halophyte species from Moldavia. *Romanian Journal of Biology –Plant biology*. 53(1): 23-30.
- Grigore, M.N. & Toma, C. (2010): A Proposal for a new halophytes classification, based on integrative anatyomy observations, Muzeul Olteniei Craiova. *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*. Tom. 26, No. 1.
- Grigore, M.N. & Toma, C. (2012): A survey of anatomical adaptations in Romanian halophytes. Towards an ecological interpretation. *Fresenius Environmental Bulletin* 21, 11b, 3370–3375.
- Hadžić, V., Belić, M., Nešić, Lj., Sekulić, P. (2002): Zemljišta Banata i mogućnosti intezivnijeg korišćenja halomorfnih zemljišta. Poljoprivredni fakultet, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad.
- Hajek, M., Hajkova, P., Sopotlieva, D., Apostolova, I., Velev, N. (2008): The Balkan wet grassland vegetation: a prerequisite to better understanding of European habitat diversity. *Plant Ecology*. 195: 197–213.
- Härdtle, W., Redecker, B., Assmann, T., Meyer, H. (2006): Vegetation responses to environmental conditions in floodplain grasslands: prerequisites for preserving plant species diversity. *Basic and Applied Ecology*. 7: 280-288.
- Hasegawa, P.M. (2013): Sodium (Na<sup>+</sup>) homeostasis and salt tolerance of plants. *Environmental and Experimental Botany*. 92:19–31.



- Havlová, M. (2006): Syntaxonomical revision of the *Molinion* meadows in the Czech Republic. *Preslia*. 78: 87–101.
- Hegedúšová Vantarová, K. & Škodová, I. (eds.) (2014): Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 5. Travinno-bylinná vegetácia. Veda, Bratislava, SK.
- Hegy, G. (1965): *Illustrierte Flora von mittel Europa*, band I, München.
- Henneberg, W., Stohmann, J. (1859): Über das Erhaltungsfutter volljährigen Rindviehes. *Journal für Landwirtschaft*. 7.
- Hennekens, S., Schaminée, J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*. 12:589-591.
- Hijmans, R.J., Guarino, L., Mathur, P. (2004): A geographic information system for the analysis of species distribution data DIVA-GIS. Version 7.5. URL: <http://www.diva-gis.org/download>.
- Hill, M. O. (1979): TWINSpan - a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. *Ecology and Systematics*, Cornell University, Ithaca.
- Holzappel, C. (2009): Deserts. In: Jørgensen S. V. (eds.). *Ecosystem ecology*. Elsevier B. V., Amsterdam. 222-240.
- Homoky, B.W., Seth G. J., Conway, T.M., Mills, R. A. (2013): Distinct iron isotopic signatures and supply from marine sediment dissolution, *Nature Communications* vol. 4: 2143.
- Hroudová, Z., Zákavský, P., Ducháček, M. & Marhold, K. (2007): Taxonomy, distribution and ecology of *Bolboschoenus* in Europe. *Annales Botanici Fennici*. 44: 81–102.
- Hroudová Z., Hrivnák R. & Chytrý M. (2009): Classification of inland *Bolboschoenus* dominated vegetation in Central Europe. *Phytocoenologia*. 39: 205–215.
- Hroudová, Z. (2011): Svaz MCB *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritime*. Hroudova et al. 2009. In: Chytrý, M. (ed.) *Vegetation of the Czech Republic. 3. Aquatic and wetland vegetation*, pp. 428–440. Academia, Praha, CZ.
- Hundozi, B. (1980): Vegetacija nizinskih livada na Kosovu. Doktorska disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 173 pp.
- Ilijanić, Lj. (1969): Das *Trifolion pallidi*, ein neuer Verband der Ordnung *Trifolio-Hordeetalia* Hi-č. *Acta Botanica Croatica*. 28: 151-159.

- Ingrouille, M. (1992): Diversity and evolution of land plants. Chapman and Hall. London. Glasgow. New York. Tokyo. Melbourne. Madras.
- Ingrouille, M., Eddie, B. (2006): Plants. Diversity and evolution. Cambridge University Press.
- Iversen, J. (1936): Biologiske pflanzentypen als hilfsmittel in der Vegetationsforschung, Disseratation. Medd. fra Skalling laboratoriet. Copenhagen.
- Janišová, M., Hájková, P., Hegedušová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Michálková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K. Zaliberová, M. (2007): Travinnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. (Grassland vegetation of Slovakia – electronic expert system for syntaxa identification). Botanický ústav SAV, Bratislava. 263 pp.
- Janjatović, V., Knežević, A., Kabić, D. (1990): Prilog proučavanju vrste *Plantago schwarzerbergiana* Schur. Zbornik radova PMF. Novi Sad. Ser.biol. 20: 59-65.
- Janssen, J. A. M., Rodwell, J. S., Criado, M. G., Gubbay, S., Haynes, T., Nieto, A., Sanders, N., Landucci, F., Loidi, J., Ssymank, 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., Galdo, G. G. d., 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. 2. Terrestrial and freshwater habitats. Publications Office of the European Union.
- Javorka, S., Csapody, V. (1975): Iconographia Florae Partis Austro-Orientalis Europae Centralis. Akademiai Kiado, Budapest.
- Jones, A., Montanarella, L., Jones, R. (2005): Soil atlas of Europe. Institute for Environment and Sustainability (European Commission. Joint Research Centre) European Soil Bureau. Luxembourg: European Communities.
- Josifović, M. (ed.) (1970-1980): Flora SR Srbije. I-X. SANU, Beograd.
- Jovanović, R. (1957): Tipovi dolinskih livada Jasenice. Archives of biological sciences. 9 (1-4): 1-14.
- Jovanović, V. (1979): Livadska vegetacija jugoistočne Srbije - planina Radan, Goljak, deo Kukavice i njihova okolina. Doktorska disertacija, PMF Univ. u Novom Sadu.

- Jovanović-Dunjić, R. (1965): Tipologija, ekologija i dinamika močvarne i livadske vegetacije u dolini Velike Morave. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, PMF, Beograd, 399 pp.
- Jovanović-Dunjić, R. (1969): Ekološko-biljnogeografska analiza močvarne i livadske vegetacije u dolini Velike Morave. Arhiv bioloških nauka 21(1-4): 55-69.
- Kabić, D. (1985): Slatinska vegetacija u okolini Riđice. Diplomski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. Novi Sad.
- Kent, M. (2012): *Vegetation Description and Data Analysis: A Practical Approach*. 2nd edition. Wiley-Blackwell.
- Khan, M. A., Duke, N.C. (2001): Halophytes – a resource for the future. *Wet. Ecol. Management*. 6: 455-456.
- Kicošev, V., Tucakov, M., Kovačev, N., Majkić, B., ... i Bošnjak, T. (2011): Park prirode “Rusanda” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje II kategorije. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode.
- Király, G. (2009): *Chenopodiaceae*. In: Király, G. (ed.): Új Magyar Új Magyar fűvészkönyv: 118-127. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága, Jósvalő.
- Klemen, A., Torok, P., Valko, O., Miglecz, T., Tothmeresz, B. (2013): Mechanism shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of vegetation science*. 24: 1195-1203.
- Knežević, A. (1979): Ekološke karakteristike nekih halofitskih vrsta u Bačkoj. Savez društava ekologa Jugoslavije. Zagreb
- Knežević, A. (1980): Slatinska vegetacija stepskolivadskog karaktera u okolini Kruščića. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 59. Novi Sad.
- Knežević, A. (1981): Zajednica *Bolboschoenetum maritime continentale* Soo na slatini u okolini Kruščića. Zbornik za prirodne nauke. Br. 60. Matica srpska. Novi Sad. p.36-43.
- Knežević, A. (1983): Prilog proučavanju halofitske vegetacije severnog Banata. Zbornik za prirodne nauke. Br. 65. Matica srpska. Novi Sad. p. 83-95.
- Knežević, A., Boža, P. (1987): Cenološka pripadnost vrsta *Suaeda maritime* (L.) Dum. i *Suaeda pannonica* Beck. na lokalitetu kod Melenaca (Vojvodina – Banat). Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 72. Novi Sad.
- Knežević, A. i Boža, P. (1988): Horološki, sinekološki i cenološki aspekt ekspanzije karakterističnih vrsta zajednica sveze Thero-Salicornion Br.-Bl. (30) 1933 Pign. 1953 u srednjem Banatu. Matica Srpska, zbornik za prirodne nauke 74: 123-134.

- Knežević, A., (1990): Ekološka i biljnogeografska analiza flore slatina Banata.-Doktorska disertacija, Institut za biologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi sad.
- Knežević, A., Boža, P. (1990): Asocijacijski kompleks halofitske vegetacije na priobalju akvatorije Rusanda kod Melenaca (Banat). Zbornik radova Prirodno matematičkog fakulteta Univerziteta Novi Sad 20: 73–77.
- Knežević, A., Butorac, B. , Boža, P. (1994): Ecological and Phytogeographical analyses of Vegetation of the alliance Halo-Agrostion albae pannonicum Knežević 1990 (syn. Beckmannion eruciformis Soó 1933). Glasnik Instituta za botaniku i Botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, tom XXVIII:159-172, Beograd.
- Knežević, A., Boža, P., Butorac, B., Vučković, M. (2000): *Lepidio crassifolio-Festucetum pseudovinae* of the halobiome in Yugoslavia. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 98. Novi Sad.
- Knezevic, A., Boža, P., Milosev, D., Anackov, G., (2002): Phytogeographical and ecological characteristics of the vegetation alliance Thero-Salicornion Br.-B1.33 em. Tx 50 growing on continental salt affected soils. Zb. matice Srp. za Prir. nauke 102, 35-44.
- Knežević, A., Džigurski, D., Ljevanić-Mašić, B., Čupina, B. (2012): Biljni pokrivač pašnjačkog ekosistema u okolini Mužlja. Ratar. Povrt. 49:39-45.
- Knollová, I., 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(4): 479-486.
- Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1997): Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. Beograd: Institut za istraživanja u poljoprivredi. Srbija.
- Kojić, M., Popović, R., Karadžić. B. (1998): Sintaksonomski pregled vegetacije Srbije. Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd.
- Kojić, M., Mrfat-Vukelić, S., Vrbničanin, S., Dajić, Z., Stojanović, S. (2001): Korovi livada i pašnjaka Srbije. Beograd: Institut za istraživanja u poljoprivredi. Srbija.
- Kojić, M., Mrfat-Vukelić, S., Dajić, Z., Đorđević-Milošević, S. (2004): Livade i pašnjaci Srbije. - Inst. za istraživanja u poljopr. Srbija, Beograd, 89 pp.
- Kovda, V. (1937): Solončaki i solonci. Moskva
- Kovda, V., Szabolcs, I. (1979): Modelling of soil salinization and alkalization. *Agrokemia es Talajtan* 28 (suppl.): 1-208. Budapest.
- Koyro, H. W., Geißler, N., Hussin, S., Debez, A. and Huchzermeyer, B. (2008): Strategies of halophytes to survive in a salty environment. In: Khan, N.A. & Singh, S. (eds.)

- Abiotic Stress and Plant Responses. I.K. International Publishing House, Neu-Delhi, pp.83-104.
- Koyro, H.W., Geissler, N., Hussin, S. (2009): Survival at extreme locations: life strategies of halophytes. In: Ashraf, M., Ozturk, M., Athar, H.R. (eds.) Salinity and water stress. Improving crop efficiency. Springer Science + Business media B.V. 167-177.
- Krüger, H. R., Peinemann, N. (1996): Coastal plain halophytes and their relation to soil ionic composition. *Vegetation*. 122:143-150.
- Kujundžić, M. (1979): Jedna halofitska vegetacija u Bačkoj. Savez društava ekologa Jugoslavije. Zagreb.
- Kujundžić, M. (1980): Slatinska vegetacija u okolini Ruskog krstura. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 58. Novi Sad.
- Lakušić, D., Blaženčić, J., Randelović, V., Butorac, B., Vukojičić, S., Zlatković, B., Jovanović, S., Šinžar-Sekulić, J., Žukovec, D., Čalić, I., Pavićević, D. (2005): Staništa Srbije – Priručnik sa opisima i osnovnim podacima. In: Lakušić, D. (ed.): Staništa Srbije, Rezultati projekta —Harmonizacija nacionalne nomenklature u klasifikaciji staništa sa standardima međunarodne zajednice, Institut za Botaniku i Botanička Bašta —Jevremovac, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije, 684 pp. <http://habitat.bio.bg.ac.rs/>
- Landucci, F., Tichý, L., Šumberová, K. & Chytrý, M. (2015): Formalized classification of species-poor vegetation: a proposal of a consistent protocol for aquatic vegetation. *Journal of Vegetation Science*. 26: 791–803.
- Lawesson, J.E., Diekmann, M., Eilertsen, O., Fosaa, A.M., Heikkilä, H. (1997): The Nordic Vegetation Survey - concepts and perspectives. *J. Veg. Sci.* 8: 455-458.
- Lengyel, A., Chytrý, M. & Tichý, L. (2011): Heterogeneity-constrained random resampling of phytosociological databases. *J. Veg. Sci.* 22: 175–183.
- Leonti, M. (2011): The future is written: impact of scripts on the cognition, selection, knowledge and transmission of medicinal plant use and its implications for ethnobotany and ethnopharmacology. *J. Ethnopharmacol.* 134, 542–355.
- Lin, L.C., Chou, C.J. (2000): Flavonoids and phenolics from *Limonium sinense*. *Planta Med.* 66, 382-383.
- List of potential Emerald areas in the Republic of Serbia <http://biodiverzitet-chm.rs/biodiverzitet-u-srbiji/zastita-biodiverziteta/zasticena-podrucja/ekoloska-mreza/lista-potencijalnih-emerald-podrucja-u-republici-srbiji.pdf>
- Lysenko, T., Kalmykova, O., Mitroshenkova, A. (2012): Vegetation Database of the Volga and the Ural Rivers Basins, *Biodiversity & Ecology*. 4: 420-421.

- Mandal, A.K., Obi Reddy, G.P., Ravisankar T. (2011): Digital database of salt affected soils in India using Geographic Information System. *Journal of Soil Salinity and Water Quality*. 3(1): 16-29.
- Marinšek, A., Šilc, U., Čarni, A. (2013): Geographical and ecological differentiation of *Fagus* forest vegetation in SE Europe. *Applied Vegetation Science*. 16: 131–147.
- Marschner, H., (1995): Mineral nutrition of higher plants (2nd ed). Academic Press, San Diego.
- Matevski, V., Čarni, A., Kostadinovski, M., Košir, P., Šilc, U. & Zelnik, I. (2008): Flora and vegetation of the Macedonian Steppe. Založba ZRC, Ljubljana.
- McCune, B., Mefford, M. J. (1999): PC-ORD. Multivariate analysis of Ecological Data, Version 5.0 for Windows. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR.
- Mc Lachlan, A., Brown, A.C. (2006): The ecology of sandyshores. Academic Press, New York, p. 373.
- Melečková, Z., Dítě, D., Eliáš P., Piš., V., Galvánek, D. (2014): Succession of saline vegetation in Slovakia after a large-scale disturbance. *Ann. Bot. Fennici* 51: 285–296.
- Meot-Duros, L., Magné, C. (2009): Antioxidant activity and phenol content of *Crithmum maritimum* L. leaves. *Plant Physiol. Biochem.* 47, 37–41.
- Micevski, K. (1964): Tipoloshki istrazhuvana na vegetacijata na nizinskite livadi vo Makedonija. *Annuaire de la Faculte' des Sciences de l'Universite' de Skopje* 15: 121–173.
- Micevski, K. (1965): Halofitska vegetacija Ovčeg Polja. [Halophytic vegetation of Ovche polje]. *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium* 10: 67–90.
- Micevski, K. (1968): Livadska vegetacija na Kosovo pole. Godišen zbornik na Prirodno-matematički fakultet na Univerzitetot vo Skopje. *Biologija*. 20: 135-146.
- Milić, D., Luković, J., Zorić, L., Vasin, J., Ninkov, J., Zeremski, T., Milić, S. (2013): Halophytes Relations To Soil Ionic Composition. *J. Serb. Chem. Soc.* 78 (8): 1259–1268.
- Miljković, N. (1996): Osnovi pedologije, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet, Institut za geografiju, Novi Sad.
- Mohd Hasmadi, I., Mohd Zaki, H., Ismail Adnan, A.M., Pakhriazad H.Z., Muhammad Fadlli, A.Y. (2010): Determining and Mapping of Vegetation using GIS and Phytosociological Approach in Mount Malaysia. *Journal of Agricultural Science*. Vol. 2, No. 2.

- Mooney, H.A. & Canadell, J.G., (2002): The Earth system: biological and ecological dimensions of global environmental change. vol. 2 of Encyclopedia of Global Environmental Change (ed: Munn T.), John Wiley&Sons, LTD, Chichester, Baffins Lane, West Sussex, England. 339.
- Mucina, L. (1993): *Puccinellio-Salicornietea*. In: Mucina L., Grabherr G., Ellmauer T. (ed.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil 1, Anthropogene Vegetation: 522-549. Fischer, Stuttgart & New York.
- Mucina, L. (1997): Classification of vegetation: Past, present and future. Journal of Vegetation Science. 8: 751–760.
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J.-P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., (...) & Tichý, L. (2016): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science 19 3–264.
- Munns, R., Tester, M. (2008): Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology. 59: 651–681.
- Ness, B.D. (2003): Magill's Encyclopedia of Science. Plant Life, Vol. 2: DNA Replication Metabolites: Primary vs. Secondary (ed. by. Moose C. J.), Salern Press, Inc., Pasadena, California, Hackkensäck, New Jersey.
- Nickavar, B., Alinaghi, A., Kamalinejad, M., (2008): Evaluation of the antioxidant properties of five *Mentha* species. Iran. J. Pharm. Res. 7, 203-209.
- Nilsson, C., Nilsson, G. (1995): The Fragility of Ecosystems: A Review. Journal of Applied Ecology 32(4): 677-692.
- Ninkov, J., Milić, S., Vasin, J., Kicošev, V., Sekulić, P., Zeremski, T., Maksimović, L. (2012): Teški metali u zemljištu i sedimentu potencijalne lokalne ekološke mreže srednjeg Banata. Ratar. Povrt. 49: 17-23.
- Obradović, M., Andrejević, N. (1969): Neke biljno-geografske karakteristike severno banatskih I sremskih slatina. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. 36. Novi Sad. p.138-146.
- Ot'ahel'ová, H., Valachovič, M. (2001): *Bolboschoenetalia*. In: Valachovič, M. (ed.) Vegetácia Slovenska. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí, pp. 161–164. VEDA, Bratislava, SK.
- Otýpková Z., Chytrý M. (2006): Effects of plot size on the ordination of vegetation samples. Journal of Vegetation Science. 17: 465–472.
- Ozturk, M., Guvensen, A. (2002): Studies on the Halophytic Vegetation of Saline Alkaline Habitats in West Anatolia-Turkey. Proc. of the International Symposium on Optimum Resources Utilization in Salt-Effects Ecosystems in Arid and Semiarid Regions (eds. A.M. Hegazi et al.), 241-244, DRC, Cairo, Egypt.

- Panjković, B., Kovačev, N., Bošnjak, T., Perić, R., Stojišić, V., Sabadoš, K., Pil, N., Dobretić, V., Stojnić, N., Delić, J., Majkić, B., Kicošev, V., Cvijić, D., Banjac, M., Čalakić, D. (2011): Specijalni rezervat prirode „Okanj bara“, predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode
- Parabućski, S., Janjatović, V., Anđelić, M. (1971): *Plantago tenuiflora* na slatinama u okolini Novog Sada. Letopis sveska 15 Poljoprivredni fakultet, Novi Sad p.135-147.
- Parabućski, S. (1979): Zajednice *Peucedano-Asteretum punctati* Soó i *Trifolietum subterranei* Slavnić na nekim lokalitetima Bačke i njihov sintaksonomski položaj. Matica srpska. Zbornik za prirodne nauke. 56: 17-43.
- Parabućski, S. (1980): Karakteristike nekih halofitskih fitocenoza u Bačkoj. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. 58. Novi Sad.
- Parabućski, S., Stojanović, S. (1982): Nova nalazišta vrste *Sternbergia colchiciflora* W. et K. (Amaryllidaceae) u flori Bačke. Biosistematika 8(2): 117-121.
- Parabućski, S., Stojanović, S., Butorac, B., Pekanović, V. (1986): Prodrumus vegetacije Vojvodine. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. 71: 5-40.
- Parabućski, S., Vučković M., Pekanović, V. (1991): *Viola persicifolia* Schreb. u flori I vegetaciji Vojvodine. Zbornik za prirodne nauke Matice srpske. 80: 131-140.
- Pavkov, G., Banjac, M., Butorac, B., Kovačev, N., Mikeš, B., Habijan- Mikeš, V., Puzović, S., Grubač, B. (1999): Specijalni rezervat prirode „Slano kopovo“. Zavod za zaštitu prirode Srbije
- Perić, R., Stojišić, V., Borčić, S., Bošnjak, T., ... Kartalović, V. (2016): Park prirode “Slatine u dolini Zlatice” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje II kategorije. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode.
- Piernik, A. (2003): Inland halophilous vegetation as indicator of soil salinity. Basic and Applied Ecology. 4: 525–536.
- Pignatti, S. (1968): Die inflation der hoheren pflanzensoziologischen Einheiten. In: Tuxen, R. (eds.). Pflanzensozioologische systematik. Ber. Symp. Int Ver. Vegetationskunde, Stolzenau 85-97. Junk, The Hague.
- Pignatti, S., Menegoni, P., Pietrosanti, S. (2005): Biondificazione attraverso le piante vascolari. Valori di indicazione secondo Ellenberg (Zeigerwerte) per le specie della Flora d'Italia. Braun-Blanquetia. 39:1-97.
- Poljakoff-Mayber, A., Lerner, H.R. (1999): Plants in saline environments. In: Handbook of Plant and Crop Stress (2nd ed.) (ed. by: Pessaraki M.), Marcel Dekker, Inc., New York, Basel: 125-152.



- Ponce-Hernandez, R., Hernandez-Stefanoni, J. L. (2004): Mapping the spatial distribution of plant diversity indices in a tropical forest using multi-spectral satellite image classification and field measurements. *Journal of Biodiversity and Conservation*. 13: 2599–2621.
- Purger, D. (1993): Vegetacija u okolini Doroslova (zapadna Bačka). Magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu. 51 pp.
- Qasim, M., S. Gulzar and M.A. Khan. 2011. Halophytes as medicinal plants. In: *Urbanisation, land use, land degradation and environment*. (Eds.): Ozturk, M., Mermut, A.R., Celik. Daya Publishing House, Delhi, India, pp. 330-343.
- Qasim, M., Z. Abideen, M.Y. Adnan, R. Ansari, B. Gul and M.A. Khan. 2014. Traditional ethno-botanical uses of medicinal plants from coastal areas of Pakistan. *J. Coast. Life Med.*,2: 22-30.
- Queslati, S., Ksouri, R., Falleh, H., Pichette, A., Abdelly, C., Legault, J., (2012): Phenolic content, antioxidant, anti-inflammatory and anticancer activities of the edible halophyte *Suaeda fruticosa* Forsk. *Food Chem*. 132: 943-947.
- Quettier, D.C., Gressier, B., Vasseur, J., Dine, T., Brunet, C., Luyckx, M.C., Cayin, J.C., Bailleul, F., Trotin, F. (2000): Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *J. Ethnopharmacol*. 72: 35-42.
- Quideau, S., Deffieux, D., Douat-Casassus, C., Pouysegu, L. (2011): Plant polyphenols: chemical properties, biological activities, and synthesis. *Angew. Chem. Int. Ed*. 50: 586-621.
- Quinn, J.A., (2009): Desert Biomes. In: Woodward S.L. (eds.). *Greenwood Guides to Biomes of the world*. Greenwood Press. Westport. Connecticut. London.
- Rančić, D., Pećinar, I., Ačić, S., Stevanović, Z. D. (2019): Morpho-anatomical traits of halophytic species. In: Hasanuzzaman, M., Shabala, S., Fujita, M. (eds.). *Halophytes and climate change: adaptive mechanisms and potential uses*. 10:152. CABI.
- Ranđelović, N. (1977): Vegetacija brdskih pašnjaka Seličevice/Vegjetacioni i kullosave kodrinore te Seliqevices. *Biotehnika, Priština*. 5: 77-92.
- Ranđelović, N. (1978): Fitocenološko-ekološke karakteristike brdskih travnjaka jugoistočne Srbije. Doktorska disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Ranđelović, N. (1979): Brdske livade jugoistočne Srbije. In: Rauš, Đ. (ed.): *Drugi kongres ekologa Jugoslavije 1*: 939-955, Savez Društava ekologa Jugoslavije, Zagreb.

- Randelović, V., Amidžić, L., Ilić, N. (2000): Halofitska vegetacija okoline Prokuplja. Zbornik rezimea 6. Simpozijum o flori jugoistočne Srbije i susednih područja sa međunarodnim učešćem, str. 39. Biološko društvo "Dr Sava Petrović", Tehnološki fakultet u Leskovcu, DD "Zdravlje" Leskovac. Opština Sokobanja. DOO "Adonis" Sokobanja.
- Randelović, V., Zlatković, B. (2005): Flora i vegetacija slatina centralne i južne Srbije i njihova valorizacija sa aspekta zaštite. Zavod za zaštitu prirode Srbije.
- Randelović, V., Zlatković, B., Dimitrijević D. (2007): Fitogeografska analiza flore Lalinačke slatine. 9<sup>th</sup> Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions. Proceeding. 73-82, Niš.
- Rasouli, B., Amiri, B. (2015): Assessment of new forage sources in saline areas of Iran. Environmental Resources Research. Vol. 3. No. 1.
- Raus, Th. (1983): WechsellasseWiesen in Griechenland. Tuexenia 3: 259–270.
- Rivas-Martínez,S., Penas,A., Díaz,T.E. (2004): Bioclimaticand biogeographic maps of Europe. [www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm](http://www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm)
- Rodwell, J.S., Pignatti, S., Mucina, L., Schaminée, J.H.J. (1995): European Vegetation Survey: update on progress. J. Veg. Sci. 6: 759-762.
- Rodwell, J.S., Mucina, L., Pignatti, S., Schaminée, J.H.J., Chytrý, M. (1997): European Vegetation Survey: the context of the case studies. Folia Geobot. Phytotax. 32: 113-115
- Rodwell, J.S., Schaminée, J.H.J., Mucina, L.P.S., Dring, J., Moss, D. (2002): The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats. National Reference Centre for Agriculture. Nature and Fisheries, Wageningen, NL.
- Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D., Chytrý, M. (2009): Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. Journal of Vegetation Science 20: 596–602.
- Rozema, J., Schat, H. (2013): Salt tolerance of halophytes, research questions reviewed in the perspective of saline agriculture. Environmental and Experimental Botany 92: 83–95.
- Sanda, V., Öllerer, K., Burescu, P. (2008): Fitocenozele din România – sintaxonomie, structură, dinamică și evoluție. Ars Docendi. Universitatea din București, Bucarest, RO.
- Schulze, E. D., Beck, E., Müller- Hohenstein, K. (2005): Plant ecology. Springer Verlag, Berlin, Heidenberg.

- Sharma, S.K., Gupta I.C. (1986): Saline environment and plant growth. Agro Botanical Publishers. Bilkaner.
- Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela, R.R.M. (1999): Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Method. Enzymol.* 299, 152e178.
- Slavnić, Ž. (1939): Pregled najvažnijih flornih elemenata zaslanjenih tala Jugoslavije. *Arhiv Ministarstva poljoprivrede (Beograd).* 6(15): 77-91.
- Slavnić, Ž. (1940): Prilog halofitskoj flori i vegetaciji Jugoistočne Srbije. *Glasnik skopskog naučnog društva.* 22: 65-77.
- Slavnić, Ž. (1941): Prilog halofitskoj flori i vegetaciji jugoistočne Srbije. *Glasnik skopskog naučnog društva.* 22:65-73.
- Slavnić, Ž. (1948): Slatinska vegetacija Vojvodine. *Arhiv za poljoprivredne nauke i tehniku (Beograd)* 3(4): 76-142.
- Slavnić, Ž. (1953): Biljno-geografska analiza i florogeneza sremske halofitske vegetacije. *Zbornik Matice Srpske, Serija prirodnih nauka.* 4: 35-64.
- Soó,R. (1933): Die Vegetation der Alkalisteppeen Hortobágy. Debrecen.
- Soó, R. (1968): A magyarflóra ésvegetáció rendszertani-növényföldrajz, kézikönyve III. Akadémiaikiadó. Budapest.
- Sorokin, A., Golub, V., Grechushkina, N., Nikolaychuk, L., Bondareva, V. (2012): Coastal Vegetation Database of North-Western Seas of Russia. *Biodiversity & Ecology.* 4: 422-422.
- Šilc, U., Ačić, S., Škvorc, Ž., Krstonošić, D., Franjić, J. & Dajić Stevanović, Z. (2014): Grassland vegetation of *Molinio-Arrhenatheretea* class in the NW Balkan. *Applied Vegetation Science.* 17: 591–603.
- Šilc, U., Mullaj, A., Alegro, A., Ibraliu, A., Dajić Stevanović, Z., Luković, M., Stešević, D. (2016a): Sand dune vegetation along the eastern Adriatic coast, *Phytocoenologia* 46 (4), 339 – 355.
- Šilc, U., Dajić Stevanović, Z., Ibraliu, A., Luković, M., Stešević, D. (2016b): Human impact on sandy beach vegetation along the southeastern Adriatic coast, *Biologia* 71 (8), 865-874.
- Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- Šoštarić-Pisačić, K., Kovačević, J. (1968): Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost. *Znanje, Zagreb.*

- Soxhlet, F. (1879): "Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes". *Dingler's Polytechnisches Journal* (in German). 232: 461–465.
- Stanković, M., Petrović, M., Gođevac, D., Dajić Stevanović, Z. (2015): Screening inland halophytes from the central Balkan for their antioxidant activity in relation to total phenolic compounds and flavonoids: Are there any prospective medicinal plants?. *Journal of Arid environments*. 120:26-32.
- StatSoft, I. (2011): STATISTICA (data analysis software system), version 10.0. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- Steiner, M. (1935): Zur oecologie der salzmarschen der nordostlichen vereinigten staaten von nordamerika. *Jahrb. Wiss. Bot.* 81: 94-202.
- Stešević, D., Luković, M., Caković, D., Ružić, N., Bujanja, N., Šilc, U. (2017): Distribution of alien species along sand dune plant communities zonation, *Periodicum Biologorum*. 119(4): 239-249.
- Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D. (1995a): Diverzitet vegetacije Jugoslavije. In: Stevanović, V., Vasić, V. (eds.). *Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja*, 219-241, Biološki fakultet, Beograd, Ecolibri, Beograd.
- Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M. (1995b): Diverzitet vaskularne flore Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. In: Stevanović, V., Vasić, V. (eds.). *Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja*. Beograd: Ecolibri, Biološki fakultet, 75–95.
- Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M. (1999a): Characteristics of the flora of Serbia and its phytogeographical division. In: Stevanović V.(ed.) *The Red Data Book of the Flora of Serbia 1. Extinct and Critically Endangered Taxa*. Belgrade: Ministry of Environment of the Republic of Serbia, Faculty of Biology, University of Belgrade, Institution for Protection of Nature of the Republic of Serbia: 393–399
- Stevanović, V. (ed.) (1999b): *Crvena knjiga flore Srbije 1. Iščezli i krajnje ugroženi taksoni*. Ministarstvo za životnu sredinu Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, 566 pp.
- Stevanović, V., (2005): Serbia and Montenegro-Serbia. In: Anderson, S., Kušik, T., Radford, E. (eds.). *Important plant areas in Central and Eastern Europe. Priority sites for plant conservation*: pp. 1-102., Plantlife International. *Planta Europa*.
- Stevanović, V., Šinžar-Sekulić, J. (2009): Serbia. In: Radford, E.A, Odé, B, eds. *Conserving Important Plant Areas: investing in the green Gold of South East Europe*. Plantlife International, Salisbury: 63–68.
- Stocker, O. (1928): Das Halophytenproblem. *Ergeb. Biol.*, 3: 265-353.

- Stojanović, V. (2011): Turizam i održivi razvoj. Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, PMF, Novi Sad.
- Stojnić, N., Habijan-Mikeš, V., Kovačev, N., Dobretić, V., Pil, N., Sabadoš, K. (2016): Specijalni rezervat prirode "Pašnjaci velike droplje" predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode
- Szabolcs, I. (1961): The influences of water regulation and irrigation on soil formation processes in the Trans-Tisza region. Akademiai Kiado, Budapest.
- Szabolcs, I. (1974): Salt affected soils in Europe. Martinus Nijhoff, The Hague, and Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest.
- Tatić, B. (1999): *Pilularia globulifera* L. str. 128-129. In: Stevanović, V. (ed): Crvena knjiga flore Srbije 1. Ministarstvo za životnu sredinu Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- Tekao, T., Watanabe, N., Yagi, I., Sakata, K., (1994): A simple screening method for antioxidant and isolation of several antioxidants produced by marine bacteria from fish and shellfish. Biosci. Biotechnol. Biochem. 58, 1780e1783.
- Thot, T., Pasztor, L., Kabos, S., Kuti, L. (2002): Statistical prediction of the presence of salt-affected soils by using digitalized hydrogeological maps. Arid land research and Management. 16: 55-68.
- 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., 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: 287-299.
- Tóth, T., Csillag, F., Biehl, L., Michéli, E. (1991): Characterization of Semivegetated Salt-Affected Soils by Means of Field Remote Sensing. Remote Sensing of Environment 37: 167-180.
- Tóth, G., Adhikari, K., Varallyay, G., Toth, T., Bodis, K., Stolbovoy, V. (2008): Updated map of salt affected soils in the European Union. In: Toth, G., Montanarella, L., Rusco, E. (eds.). Threats to Soil Quality in Europe EUR 23438 EN, Office for Official Publications of the European Communities; Luxembourg, p 65-77.
- Trabelsi, N., Megdiche, W., Ksouri, R., Falleh, H., Oueslati, S., Soumaya, B., Hajlaoui, H., Abdely, C. (2010): Solvent effects on phenolic contents and biological activities of the halophyte *Limoniastrum monopetalum* leaves. LWT, pp. 1-8.

- Treitz, P. (1924): A syikes talajok javitasa. Budapest.
- Treutter, D. (2006): Significance of flavonoid in plant resistance: a review. *Environ. Chem. Lett.* 4: 147-157.
- Tucakov, M., Borčić, S., Bošnjak, T., Galamboš, L., ... Čalakić, D. (2013): Predeo izuzetnih odlika "Potamišje" predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (eds) (1968-1980): *Flora Europaea* 2-5. University Press, Cambridge.
- Tutin, T. G., Burges, N. A. Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M. Valentine, D. H. Walters, S. M., Webb D. A. (1993): *Flora Europaea* 1. University Press, Cambridge.
- Tzonev, R., Lysenko, T., Gusev, C., Zhelev, P. (2008): The Halophytic Vegetation in South-East Bulgaria and Along the Black Sea Coast. *Hacquetia* 7: 95–121.
- Tzonev, R. (2009): Plant communities, habitats and ecological changes in the vegetation on territory of three projected areas along the Danube River. In: Ivanova, D. (ed.) *Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation. Proceedings of IV Balkan Botanical Congress, 20–26 June 2006, Sofia.* pp. 321–331. Institute of Botany, Sofia, BG.
- Usher, M. B. (1989): Scientific aspects of nature conservation in the United Kingdom. *Journal of applied ecology*, 26: 813-824.
- Valkó, O., Tóthmérész, B., Kelemen, A., Simon, E., Miglécz, T., Lukács, B. A., Török, P. (2014): Environmental factors driving seed bank diversity in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 182: 80–87.
- Van Soest, P. J., Sniffen, C. I. (1984): Nitrogen fractions in NDF and ADP. *Proc. Dist peed Conf., Cincirmati, OH* 3973.
- Vargas, R., Pankova, E.I., Balyuk, S.A., Krasilnikov, P.V., Khasankhanova, G.M. (2018): *Handbook for saline soil management.* Food and Agriculture Organization of the United Nations and Lomonosov Moscow State University.
- Vasin, J. (2009): Solončaci Vojvodine-karakteristike i savremena klasifikacija. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Vicherek, J. (1973): Die Pflanzensellschaften der Halophyten und Subhalophyten-vegetation der Tschechoslowakei. *Vegetace ČSSR, ser. A (Praha)* 5: 1-200.
- Vučković, R. (1982a): The novel association of the alliance *Festucion pseudovinae* Soo 1933. *Acta biologica Yugoslavia. Ekologija* 17, 15-23.

- Vučković, R. (1982b): Vegetacija sveze *Puccinellion limosae* istočnog Potamišja. Bilten društva ekologa BiH. III Kongres ekologa Jugoslavije. knj. I. Sarajevo.
- Vučković, R. (1983): Asocijacijski kompleks halofitske vegetacije na lokalitetu Deračka bara u srednjem Banatu. In: Mihaljev, I., Vučić, N. (eds.). Zbornik radova sa naučnog skupa. Pp:469-478. Matica srpska, Odeljenje za prirodne nauke, NoviSad.
- Vučković, R. (1985): Fitocenoze slatinske vegetacije istočnog Potamišja, njihova produkcija i hranljiva vrednost. Doktorska disertacija, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu, 220 pp.
- Vučković, R. (1986): Asocijacijski kompleks halofitske vegetacije na lokalitetu Deračka bara u srednjem Banatu. Zbornik radova sa naučnog skupa Čovek i Biljka, Novi Sad. p. 469-477.
- Vučković, S. (1999): Krmno bilje. Bonart, 553 pp.
- Vukićević, E. (1992): Odeljak Pteridophyta-Papratnjače: In: Sarić, M. (ur.): Flora SR Srbije 1. (Dryopteris Adans pro parte). Pp. 71-160. Srpska akademija nauka i umetnosti. Beograd.
- Wallis De Vries, M.F., Poschlod, P., Williems, J.H. (2002): Challenges for the conservation of calcareous grasslands in northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna. *Biological Conservation*: 104, 265-273.
- Wanner, A., Suchrow, S., Kiehl, K., Meyer, W., Pohlmann, N., Stock, M. & Jensen, K. (2014): Scale matters: Impact of management regime on plant species richness and vegetation type diversity in Wadden Sea salt marshes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 182: 69–79.
- Weber, D. J. (1995): Mechanism and reactions of halophytes to water and salt stress. In: Khan M. A., Ungar I. A. (eds.): *Biology of salt tolerant plants* Department of Botany, University of Karachi, Pakistan. 170-182.
- Weissenbock, G. (1969): The effect of the salt content of the soil upon the morphology and ion accumulation of halophytes. *Flora*. 158: 369-389.
- Wendelberger, G. (1943): Die Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees.- *Wiener botanische Zeitschrift* 92 (3): 124-144.
- Williams, W.D. (2002): Environmental threats to salt lakes and the likely status of inland saline ecosystems in 2025. *Environmental Conservation*. 29(02):154 – 167.
- Willner, W., Tichý, L., Chytrý, M. (2009): Effects of different fidelity measures and contexts on the determination of diagnostic species. *Journal of Vegetation Science* 20:130-137.

- Willner, W., Sauberer, N., Staudinger, M., Schratt-Ehrendorfer, L. (2013): Syntaxonomic revision of the Pannonian grasslands of Austria – Part I: Introduction and general overview. *Tuexenia*. 33: 399–420.
- Yaalon, D.H. (1965): Downward movement and distribution of anions in soil profiles with limited wetting. *Exper. Ped.*, p.157-164.
- Yadav, J.S.P. (2003): Managing soil health for sustained highproductivity. *Journal of the Indian Society of Soil Science*. 51: 448-485.
- Yuritsyna, N.A. (2012): Vegetation of Saline Habitats on Southeastern Border of Europe. *Arid Ecosystems*. 2: 239–244.
- Zamfirescu, O. (2011): Vegetation aspects of some habitats with *Vipera ursinii* from Sărăturile levee (Danube Delta). *Analele științifice ale Universității “Al. I. Cuza” Iași*. 57: 65–71.
- Zedler, J.B., Bonnin, C.L., Larkin, D.J. & Varty, A. (2008): Salt marshes. In: Jorgensen, S.E. (ed.): *Ecosystem ecology*. pp. 384–393. Elsevier, Amsterdam, NL.
- Zelnik, I., Čarni, A. (2008): Wet meadows of the alliance *Molinion* and their environmental gradients in Slovenia. *Biologia*. 63: 187-196.
- Zelnik, I., Čarni, A. (2013): Plant species diversity and composition of wet grasslands in relation to environmental factors. *Biodiversity and Conservation*. 22: 2179-2192.
- Zia-ur-Rehman M., Murtaza, G., Farooq Qayyum M., Akhtar, J. (2017): Salt-affected Soils: Sources, Genesis and Management. In: Sabir, M., Akhtar, J., Rehman Hakeem K. (eds.). *Soil Science Concepts and Applications*, Chapter: 9. University of Agriculture Faisalabad.
- Živković, B., Nejgebauer, K.B., Tanasijević, Đ., Miljković, N., Stojković, L., Drezgić, P. (1972): *Zemljišta Vojvodine*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad.
- Zlatković, B., Randelović, V., Amidžić, L. (2005): Novi podaci o flori slatina centralne i južne Srbije, 8. Simpozijum o flori jugoistočne Srbije i susednih područja. *Zbornik rezimea*, 36, Niš.
- Zlatković, I., Zlatković, B., Randelović, V., Jenačković, D., Amidžić, L. (2014): Taxonomical, phytogeographical and ecological analysis of the salt marsh flora of Central and Southern Serbia. *Biologica nyssana*. 5(2): 91-102.



Internet linkovi:

Biological Extinction Conference 2017:

<http://www.pas.va/content/accademia/en/events/2017/extinction.html>

**Prilog 1.** Sinoptička tablica halofitskih zajednica klasa *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinelieta*, *Phragmito-Magnocaricetea* u Srbiji. Prikazane su procentualne vrednosti pojavljivanja (frekvencija pojavljivanja) vrsta, odnosno u superskriptu vrednost *phi* koeficijenta (fidelity). Dijagnostičke vrste svakog pojedinačnog klastera su prikazane zasenčeno, pri čemu su vrste poređane prema vrednosti *phi* koeficijenta u opadajućem nizu. Zbog veličine tabele ukupan broj klastera je podeljen u tri grupe 1-12, 13-23 i 24-35.

Redni broj klastera	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Broj snimaka u klasteru	33		41		25		14		30		8		20		10		8		5		20		67	
<i>Suaedetum pannonicae</i>																								
<i>Suaeda pannonica</i>	100	83.6	5	---	.	---	.	---	.	---	.	---	5	---	.	---	25	18.3	.	---	.	---	1	---
<i>Chenopodium urbicum</i>	15	20.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	25	35.5	.	---	.	---	.	---
<i>Crypsietum aculeatae</i>																								
<i>Crypsis aculeata</i>	12	4.3	100	67.3	36	21.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	10	.	---	19	9.5
<i>Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti</i>																								
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	.	---	20	5.1	100	50.2	.	---	.	---	25	8.2	90	44.6	30	11	.	---	.	---	35	13.8	7	---
<i>Atriplicetum prostratae, Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii</i>																								
<i>Atriplex prostrata</i>	.	---	24	8	40	16.8	100	50.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	5.5	5		12	---
<i>Chenopodium rubrum</i>	.	---	.	---	16	17.8	50	60.7	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Agrostio-Alopecuretum pratensis, Rorippo kernerii-Ranunculetum lateriflori</i>																								
<i>Carex melanostachya</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	27	51.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	23	47.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Galium constrictum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lythrum virgatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	17	40.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Agrostis canina</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	17	40.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---

<i>Rorippa kernerii</i>	.	---	.	---	4	---	.	---	70	35	62	30.6	20	6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	---	.	---	4	---	.	---	47	30.1	12	5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Centaurea jacea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	17	29.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Gratiola officinalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	30	26.3	25	21.4	45	41	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Heliotropium europaeum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	7	25.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Rorippa austriaca</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	7	25.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Oenanthe silaifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	37	24.7	25	15.6	5	---	20	11.7	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Veronica scutellata</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	10	21.5	.	---	10	21.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<b><i>Agrostio stoloniferae-Glycerietum pedicellatae</i></b>																								
<i>Glyceria fluitans</i>	.	---	.	---	12	5.8	.	---	3	---	100	76.4	5	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	75	86.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	38	60.7	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	25	49.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Plantago major</i>	.	---	.	---	8	1.3	.	---	10	2.7	75	48.9	.	---	40	24	.	---	.	---	40	24	.	---
<i>Poa trivialis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	7	6.6	38	47.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Butomus umbellatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	25	43	5	7.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Chenopodium botrys</i>	.	---	.	---	.	---	7	10.9	.	---	25	42.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	1	---
<i>Mentha pulegium</i>	.	---	10	2.1	4	---	.	---	23	11.3	50	29.6	.	---	10	2.2	.	---	.	---	10	2.2	.	---
<b><i>Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti</i></b>																								
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	10	12.8	.	---	35	49.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Typha angustifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	25	49.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Typha latifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	35	39.4	.	---	.	---	20	21.4	.	---	.	---
<i>Carex elata</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	38.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Phragmites australis</i>	15	6.7	10	2.7	4	---	.	---	.	---	.	---	50	31.9	70	46.4	.	---	.	---	.	---	9	2.2
<i>Iris pseudacorus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	31.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Cyperus longus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	31.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Sparganium erectum ssp. neglectum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	31.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---

<i>Scirpus lacustris</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	29.1	.	---	.	---	.	---	10	18.9	.	---
<i>Mentha aquatica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	27.8	10	12.9	.	---	.	---	.	---	.	---
<b>Agrostio-Caricetum distantis</b>																								
<i>Teucrium scordium</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	3	1.1	.	---	.	---	70	76.9	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	50	70.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Sonchus arvensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	70	69.6	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Cirsium vulgare</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	60	69.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Festuca arundinacea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	70	65.8	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Cirsium creticum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	3	2	.	---	.	---	50	62.6	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Juncus inflexus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	5	5.7	40	58.9	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lotus corniculatus</i>	.	---	.	---	4	---	.	---	7	---	.	---	.	---	100	57.1	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Carex distans</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	7	---	.	---	.	---	100	55	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Cichorium intybus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	.	---	.	---	70	54.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Torilis japonica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Alopecurus rendlei</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Koeleria glauca</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Orchis laxiflora</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ranunculus acris</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ranunculus velutinus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium medium</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Taraxacum officinale</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	7	---	12	2.3	5	---	80	43.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Mentha longifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	40.5	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Poa pratensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	10	7.5	.	---	.	---	40	38.7	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lactuca serriola</i>	.	---	.	---	.	---	7	2.4	.	---	.	---	.	---	50	38.5	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Potentilla reptans</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	23	14.3	.	---	.	---	50	35.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium fragiferum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	7	---	.	---	15	4.5	60	33	.	---	.	---	10	1.3	.	---

<i>Ononis spinosa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	3	4	.	---	.	---	20	32.6	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium hirtum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	29.5	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Helminthotheca echioides</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	27.8	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	25.9	.	---	.	---	.	---	.	---
<b><i>Salsolietum sodae</i></b>																								
<i>Salsola soda</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	100	92.3	.	---	.	---	9	5.4
<i>Atriplex littoralis</i>	33	19.4	.	---	12	4.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	88	58.2	.	---	.	---	22	11.6
<b><i>Schoenoplectetum tabernaemontani</i></b>																								
<i>Scirpus lacustris</i> ssp. <i>tabernaemontani</i>	.	---	.	---	.	---	14	6.6	.	---	.	---	45	29.8	20	10.9	.	---	100	71.2	.	---	.	---
<i>Chenopodium glaucum</i>	.	---	.	---	8	5.1	.	---	7	3.7	.	---	5	2	.	---	.	---	20	17.1	45	42.3	.	---
<b><i>Acorelletum pannonicum</i></b>																								
<i>Cyperus pannonicus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	85	92	.	---
<i>Cyperus flavescens</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	60	77	.	---
<i>Cyperus fuscus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	50	70.2	.	---
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	7	6.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	55	69.4	.	---
<i>Juncus articulatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	3	1.5	.	---	.	---	10	9.5	.	---	.	---	60	69.3	.	---
<i>Heleochloa alopecuroides</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	40	60.4	3	2.7
<i>Persicaria lapathifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	10	11.2	.	---	10	11.2	.	---	.	---	.	---	30	38.1	.	---
<i>Persicaria amphibia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	38.3	.	---
<i>Poa annua</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	38.3	.	---
<i>Bidens tripartita</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	33.6	.	---
<i>Schenoplectus setaceus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	31.2	.	---
<i>Juncus bufonius</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	3	5.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	30.3	.	---
<i>Spergularia salina</i>	3	2.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	27	1	---
<i>Heleochloa schoenoides</i>	.	---	2	3.3	8	14.1	.	---	7	11.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	18	.	---
<b><i>Suaedetum maritima, Salicornietum prostratae</i></b>																								

<i>Suaeda maritima</i>	.	---	49	34.7	12	5.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	100	75.3
<i>Salicornia europaea</i>	12	14.9	7	8.2	8	9.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	23.1
<i>Spergularia maritima</i>	3	1.2	17	18.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	19	20.9

<b>Redni broj klastera</b>	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23				
<b>Broj snimaka u klasteru</b>	65		16		27		26		9		34		9		7		28		31		12				
<b><i>Puccinellietum limosae</i> sa <i>Camphorosma annua</i>, <i>Festuca pseudovina</i> sa <i>P. schwarzenbergiana</i></b>																									
<i>Solanum nigrum</i>	11	32.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Lepidium ruderale</i>	38	27.9	.	---	22	14.5	.	---	.	---	6	1.1	.	---	.	---	14	8	10	4.2	25	16.8			
<i>Althaea officinalis</i>	11	26.1	.	---	.	---	.	---	.	---	3	6.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Luzula campestris</i>	9	21.8	.	---	7	17.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Medicago minima</i>	5	15.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	4	11.8	.	---	.	---	.	---	
<b><i>Festuca pseudovina</i> sa <i>P. schwarzenbergiana</i>, <i>Festuca pseudovina</i> sa <i>Camphorosma annua</i></b>																									
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	28	6.8	100	42.6	7	---	58	21.7	56	20.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Scorzonera cana</i>	71	13.6	100	24.3	74	14.8	85	18.7	78	16.2	32	---	11	---	100	24.3	54	7.4	32	---	.	---	.	---	
<b><i>Festuca pseudovina</i> sa <i>P. schwarzenbergiana</i>, <i>Camphorosma annua</i> sa <i>P. schwarzenbergiana</i></b>																									
<i>Festuca ovina</i>	18	23.4	.	---	33	44	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Festuca pratensis</i>	.	---	.	---	11	32.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Elymus repens</i>	14	4.7	.	---	48	28	.	---	22	10.4	9	1.3	.	---	.	---	46	26.9	.	---	.	---	.	---	
<i>Achillea pannonica</i>	9	15.6	.	---	15	25.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	

<i>Festuca rupicola</i>	3	6.3	.	---	11	25.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Inula britannica</i>	25	12	.	---	37	20.4	4	---	33	17.9	29	15.2	.	---	.	---	18	7.4	23	10.6	.	---
<b><i>Taraxaco bessarabicae-Caricetum distantis</i></b>																						
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	5	---	12	5.7	.	---	62	43.8	44	30.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Juncus gerardii</i>	20	5.4	.	---	.	---	85	41.8	33	12.9	15	2.4	.	---	.	---	18	4.2	6	---	.	---
<i>Lotus tenuis</i>	23	8.5	.	---	26	10.2	73	38.5	22	8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ranunculus sardous</i>	6	---	.	---	.	---	54	34.7	11	3.7	9	2.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Poa angustifolia</i>	3	---	12	9.6	4	---	31	27.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Veronica acinifolia</i>	.	---	.	---	.	---	8	27.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Aster tripolium ssp. pannonicus</i>	60	16.5	44	9.6	11	---	19	---	100	33.3	15	---	.	---	.	---	7	---	.	---	.	---
<b><i>Hordeetum hystrix</i></b>																						
<i>Lolium multiflorum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	32	38.7	.	---	.	---	.	---	10	9.9	.	---
<i>Bromus arvensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	21	36.1	.	---	.	---	.	---	10	16.1	.	---
<i>Hordeum hystrix</i>	46	10.8	12	---	74	22.7	69	20.6	22	---	100	33.7	67	19.5	29	3.4	18	---	39	7.7	50	12.5
<i>Lolium perenne</i>	.	---	.	---	19	13.3	8	3.5	11	6.6	41	33.6	.	---	.	---	4	---	3	---	.	---
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	32.7	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lactuca saligna</i>	2	---	.	---	.	---	.	---	.	---	21	30.1	.	---	.	---	11	14.8	3	3.1	.	---
<i>Rumex pulcher</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	9	29.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Crepis setosa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	12	28.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---

<i>Trifolium arvense</i>	.	---	.	---	7	17.5	.	---	.	---	9	21.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	11	3.7	.	---	22	12.1	4	---	11	3.9	32	19.5	11	3.9	29	16.7	.	---	3	---	25	14.1
<b>Zajednica sa <i>Puccinellia convoluta</i></b>																						
<i>Puccinellia convoluta</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	24	12.5	100	67.4	86	57.2	.	---	.	---	.	---
<i>Chamomilla recutita</i>	45	12.7	19	---	30	5.8	4	---	.	---	24	3	100	38	100	38	11	---	52	15.9	25	3.7
<i>Juncus compressus</i>	20	4.9	.	---	7	---	12	---	.	---	35	13.3	67	30.5	.	---	7	---	35	13.4	.	---
<b>Zajednica sa <i>Plantago coronopus</i></b>																						
<i>Dianthus corymbosus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	.	---	86	90.8	.	---	.	---	.	---
<i>Plantago coronopus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	12	7.3	11	6.7	100	87.3	7	3.1	.	---	.	---
<i>Vulpia myuros</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	21	15.5	.	---	86	75.1	.	---	13	8.5	8	4.3
<i>Scleranthus annuus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	57	75.1	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium nigrescens</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	16.1	.	---	71	73.6	.	---	.	---	.	---
<i>Lepidium perfoliatum</i>	8	1.1	.	---	7	---	.	---	.	---	12	3.9	.	---	86	56.5	14	5.7	23	11.6	58	37
<i>Linum bienne</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	29	52.9	.	---	.	---	.	---
<i>Allium guttatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	7.4	.	---	71	51.5	7	1.6	45	31.1	42	28.3
<i>Trifolium resupinatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	21	20.9	.	---	43	46.4	.	---	.	---	.	---
<i>Geranium dissectum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	12	8.7	.	---	43	39.8	.	---	26	22.8	8	5.3
<i>Gypsophila muralis</i>	.	---	.	---	19	13.7	.	---	22	17.1	.	---	.	---	43	36.1	14	9.8	3	---	8	4.4
<i>Polygonum aviculare</i>	18	1.7	.	---	70	26.6	8	---	44	14.1	29	6.9	33	8.8	86	33.9	11	---	16	---	25	4.8
<i>Cynodon dactylon</i>	54	12.1	31	3	70	18.7	31	2.8	.	---	56	12.9	56	12.8	100	30.7	54	12	32	3.4	17	---



<i>Moenchia mantica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	8.7	.	---	14	23.5	.	---	.	---	.	---
<b>Zajednica sa <i>Bromus commutatus</i></b>																						
<i>Festuca valesiaca</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	29	42.4	6	8.1	8	11
<i>Achillea crithmifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	41	.	---	.	---
<i>Bromus commutatus</i>	3	---	.	---	4	---	.	---	22	9.5	12	2.7	11	2.3	.	---	50	27.4	65	36.8	25	11.3
<i>Melilotus officinalis</i>	2	1.8	.	---	4	6.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	35.9	.	---	.	---
<i>Trifolium patens</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	2.3	.	---	.	---	25	34.6	.	---	.	---
<i>Achillea nobilis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	33.5	3	6.6	.	---
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	32.3	.	---	.	---
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	---	.	---	4	8.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	27.6	.	---	.	---
<i>Sanguisorba minor</i>	3	7.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	28.3	.	---	.	---
<i>Lactuca viminea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	26.4	.	---	.	---
<i>Scleranthus polycarpus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	26.4	.	---	.	---
<i>Thlaspi arvense</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	26.4	.	---	.	---
<i>Thlaspi alliaceum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	25.1	6	14.6	.	---
<i>Carthamus lanatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	6.1	.	---	.	---	11	25.3	3	6.8	.	---
<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	9	12.9	.	---	14	22	14	22	.	---	.	---
<b><i>Puccinellia distans</i> sa <i>Limonium gmelinii</i></b>																						
<i>Agropyron cristatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	4	4.6	29	49.6	.	---
<i>Crepis paludosa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	19	43.5	.	---

<i>Limonium gmelinii</i>	15	---	6	---	37	7.9	.	---	.	---	9	---	.	---	.	---	18	---	100	35.5	75	24.6
<i>Cerastium brachypetalum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	35.5	.	---
<i>Cephalaria transsylvanica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	30.7	.	---
<i>Vicia pannonica s.lat.</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	30.7	.	---
<i>Xeranthemum annuum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	29	26	.	---	14	11	7	4	32	28.8	25	21.6
<i>Consolida regalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	4	8.7	10	25.3	.	---
<i>Vicia sativa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	25.1	.	---
<i>Setaria viridis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	25.1	.	---
<i>Atriplex patula</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	25.1	.	---
<i>Trifolium echinatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	22	33.4	3	2.8	.	---	.	---	.	---	16	23.7	.	---
<i>Myosotis arvensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	21.3	.	---
<i>Lotus angustissimus</i>	2	---	.	---	.	---	.	---	.	---	9	12.2	.	---	.	---	.	---	13	18.8	.	---
<i>Trifolium lappaceum</i>	2	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	14.9	13	18.3	17	24.2
<b><i>Camphorosmetum monspeliacae</i></b>																						
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	1.2	.	---	.	---	29	20.2	19	12.5	100	80
<i>Portulaca oleracea</i>	3	3.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	25	43.4
<i>Petrorhagia prolifera</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	3.1	.	---	.	---	4	4.1	6	8.9	25	39.6
<i>Crepis pulchra</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	16	23.8	25	37.9
<i>Scilla autumnalis</i>	.	---	.	---	4	4.7	.	---	.	---	3	3.4	11	17.6	.	---	.	---	.	---	17	27.3

<b>Redni broj klastera</b>		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35	
<b>Broj snimaka u klasteru</b>		35		19		77		155		25		39		41		65		37		51		40		28	
<b><i>Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonic</i></b>																									
<i>Pholius pannonicus</i>	---	80	70.1	.	---	1	---	3	---	.	---	.	---	2	---	.	---	5	1.6	.	---	.	---	.	---
<i>Plantago tenuiflora</i>	---	10	65.9	58	36.3	10	2.8	6	---	.	---	.	---	.	---	2	---	11	3.1	.	---	.	---	.	---
<i>Pulicaria vulgaris</i>	---	14	31.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Myosurus minimus</i>	---	29	27.5	.	---	1	---	1	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	---	11	27.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<b><i>Camphorosmetum annuae na solončaku</i></b>																									
<i>Sedum caespitosum</i>	---	6	1.3	100	81.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	13.2	.	---	.	---
<i>Poa bulbosa</i>	---	.	---	53	54.9	5	2.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	22	20.9	5	2.7	.	---
<b><i>Camphorosmetum annuae na solonjecu</i></b>																									
<i>Camphorosma annua</i>	---	6	---	100	45.3	100	45.3	32	9.9	.	---	.	---	.	---	20	3.9	22	4.7	33	10.8	.	---	.	---
<b><i>Puccinellietum limosae, Lepidio crassifolii-Puccinellietum limosae</i></b>																									
<i>Puccinellia distans</i>	6	60	6.6	79	13.2	97	19.6	100	20.5	.	---	8	---	17	---	34	---	49	2.6	.	---	.	---	.	---
<i>Lepidium cartilagineum</i>	---	.	---	.	---	5	5.4	14	17.5	.	---	.	---	.	---	12	15.7	5	5.7	.	---	.	---	.	---
<b><i>Agrostio-Beckmannietum eruciformis</i></b>																									
<i>Beckmannia eruciformis</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	68	65.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Myosotis laxa</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lythrum salicaria</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	16	35.7	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Rumex crispus</i>	---	.	---	.	---	.	---	1	---	56	32.3	28	13.9	2	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	---
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	23.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ranunculus lateriflorus</i>	---	9	4.6	.	---	.	---	.	---	16	11.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<b><i>Eleocharito-Alopecuretum geniculati</i></b>																									

<i>Ranunculus repens</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	31	39.4	.	---	3	2	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Agrostis stolonifera</i>	---	3	---	.	---	.	---	7	---	10	37.9	100	37.9	10	---	6	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Eleocharis palustris</i>	---	6	---	.	---	.	---	2	---	60	25.6	77	34.6	29	9.3	3	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Alopecurus geniculatus</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	25.7	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Carex vulpine</i>	---	.	---	.	---	.	---	1	---	.	---	23	19.9	17	13.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<b><i>Caricetum divisae</i></b>																										
<i>Carex divisa</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	5	---	10	0	59.5	8	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Rumex patientia</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	49	54.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	4	7	.	---	20	39.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---
<i>Rumex conglomeratus</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	30.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---
<i>Ranunculus circinatus</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	30.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---
<i>Juncus conglomeratus</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	21	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	---
<b><i>Achilleo-Festucetum pseudovinae, F. pseudovina sa Plantago schwarzenbergiana, F. pseudovina sa Lepidium crassifolium</i></b>																										
<i>Odontites vernus</i>	---	.	---	.	---	.	---	1	2.8	.	---	.	---	.	---	11	30.5	.	---	.	---	.	---	.	---	---
<i>Festuca pseudovina</i>	---	14	---	47	8.3	21	---	15	---	.	---	10	---	.	---	100	28.8	95	26.7	100	28.8	98	27.8	100	28.8	
<i>Cerastium semidecandrum</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	28	27.6	.	---	.	---	.	---	25	24.7	
<i>Carex stenophylla</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	9	25.2	.	---	.	---	.	---	4	9.1	
<b><i>Arthemisio santonici-Festucetum pseudovinae</i></b>																										
<i>Artemisia santonicum</i>	---	20	8.8	21	9.5	9	1.4	3	---	.	---	.	---	.	---	2	---	100	62.7	.	---	15	5.4	.	---	
<i>Plantago maritima</i>	---	3	---	5	---	19	12.7	14	8.2	.	---	.	---	.	---	8	2.8	54	41.7	.	---	5	---	.	---	
<i>Spergularia rubra</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	2.9	19	27.5	.	---	18	25.3	.	---	
<b><i>Festuca pseudovina sa Camphorosma annua na degradiranim pašnjacima</i></b>																										
<i>Trifolium retusum</i>	---	.	---	16	12.7	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	80	76.9	.	---	.	---	
<i>Achillea millefolium</i>	---	.	---	5	2.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	67	65.7	.	---	.	---	
<i>Trifolium subterraneum</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	55	59	8	5.7	11	9.4	
<i>Trifolium angulatum</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	4	---	.	---	.	---	3	---	19	13.1	69	56.6	10	5.3	.	---	

<i>Plantago lanceolata</i>	---	.	---	5	---	1	---	.	---	.	---	8	---	2	---	.	---	5	---	100	47	68	29.7	36	12.8
<i>Erophila verna</i>	---	.	---	16	23.8	.	---	1	---	.	---	.	---	.	---	2	---	.	---	12	17.3	2	2.2	7	9.8
<b>Zajednica <i>Festuca pseudovina</i> sa <i>Trifolium striatum</i></b>																									
<i>Trifolium striatum</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	9	4.5	.	---	25	18.7	75	61.9	.	---
<i>Eryngium campestre</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	38	47	.	---
<i>Trifolium campestre</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	5	---	5	---	53	36.3	62	43.6	29	17.7
<i>Fragaria viridis</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	44.2	.	---
<i>Potentilla argentea</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	30	37.2	18	21.2
<i>Allium vineale</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	11	10.4	.	---	25	27.3	.	---
<i>Ranunculus pedatus</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	24.2	.	---	15	27.1	.	---
<i>Ventenata dubia</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	15	27.4	.	---
<i>Ornithogalum collinum</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	5	12.9	.	---	10	24.8	.	---
<i>Bromus hordeaceus</i>	16. 2	.	---	37	10	.	---	2	---	.	---	10	---	7	---	32	7.9	46	14.3	51	16.7	60	20.9	50	16.2
<i>Cerastium dubium</i>	18. 9	3	---	.	---	8	1	11	3.2	.	---	3	---	5	---	28	14.9	22	10.7	.	---	32	18.3	21	10.5
<i>Euphorbia cyparissias</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	16.7	4	4.9
<b>Achilleo-Festucetum pseudovinae sa <i>Rhinanthus rumelicus</i></b>																									
<i>Rhinanthus rumelicus</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	5	---	.	---	.	---	8	2.8	100	82.1
<i>Carduus nutans</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	61	75.5
<i>Trifolium pratense</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	4.1	.	---	22	13	.	---	.	---	.	---	93	69.1
<i>Vicia angustifolia</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	5	2.8	.	---	9	7.3	.	---	.	---	.	---	61	63.4
<i>Achillea collina</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	17	3.5	16	3.1	.	---	98	48.5	100	49.9
<i>Medicago lupulina</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	11.4	.	---	.	---	2	---	50	48.9
<i>Veronica arvensis</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	32	47.8
<i>Leucanthemum vulgare</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	21	45.8
<i>Bellis perennis</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	25	43.6
<i>Valerianella dentata</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	41.8

<i>Trifolium dubium</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	.	---	11	10.6	.	---	.	---	15	15.8	36	40.9		
<i>Coronilla varia</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	37.3		
<i>Centaurea pannonica</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	3.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	18	35.5		
<i>Ajuga genevensis</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	8	13.7	18	34.6	
<i>Glechoma hederacea</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	11	32.3	
<i>Trifolium repens</i>	---	.	---	.	---	3	---	.	---	4	---	31	17.5	.	---	12	4.3	.	---	.	---	.	8	---	50	31.2	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	7	26.4	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	7	26.4	
<i>Cerastium caespitosum</i>	---	.	---	11	18.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	5	7.8	11	18.5	
<i>Daucus carota</i>	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	1	2	---	.	---	.	---	.	---	12	14.5	14	16.9

**Prilog 2.** Sinoptička tablica halofitskih zajednica livadske vegetacije na slabo zaslanjenom i vlažnom zemljištu klase *Molinio-Arrenatheretea* u Srbiji. Prikazane su procentualne vrednosti pojavljivanja (frekvencija pojavljivanja) vrsta, odnosno u superskriptu vrednost phi koeficijenta (fidelity). Dijagnostičke vrste svakog pojedinačnog klastera su prikazane zasenčeno, pri čemu su vrste poredane prema vrednosti phi koeficijenta u opadajućem nizu.

Redni broj klastera	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13												
Broj snimaka u klasteru	29	19	19	19	26	12	23	63	21	30	72	93	45												
<i>Hordeo hystricis-Agrostietum stoloniferae</i>																									
<i>Agrostis stolonifera</i>	100	53.7		21	---	16	---	54	21.7	42	13.3	30	5.5	5	---	.	---	.	---	1	---	20	---	2	---
<i>Rorippa lippizensis</i>	17	36.3	.	---	.	---	.	---	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	1	---	2	1.5
<i>Zajednica sa Bromus commutatus</i>																									
<i>Bromus commutatus</i>	3	---	100	94.5	.	---	.	---	4	---	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	2	---	.	---	
<i>Trifolium lappaceum</i>		---	58	74.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Puccinellia distans</i>	17	5.4	89	71.2	.	---	26	13.6	.	---	.	---	.	---	14	2.7	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Polygonum aviculare</i>	7	---	63	66.5	5	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	7	---	
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	10	5	58	62	.	---	11	5.2	.	---	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Lactuca serriola</i>		---	47	61.1	.	---	.	---	8	4.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	1	---	.
<i>Hordeum hystrix</i>	45	22	84	52.7	.	---	5	---	15	---	8	---	57	31.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Trifolium echinatum</i>		---	26	49.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Pholiurus pannonicus</i>	7	7.9	26	43.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Scorzonera cana</i>	14	---	84	40.6	5	---	16	---	69	30.5	25	---	22	---	59	23.4	19	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Persicaria lapathifolia</i>		---	16	38.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Chamomilla recutita</i>	3	1.3	21	32.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	14.8	.	---	.	---	.	---	.	---	
<i>Peucedano officinalis-Asteretum sedifolii</i>																									

<i>Peucedanum officinale</i>	.	---	.	---	100	91.6	.	---	.	---	.	---	.	---	17	8.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Aster canus</i>	.	---	.	---	53	58.1	.	---	.	---	.	---	.	---	22	20.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lycopus exaltatus</i>	.	---	.	---	21	43.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	1	---	.	---
<i>Centaureum erythraea ssp. erythraea</i>	.	---	.	---	32	40.5	.	---	.	---	.	---	.	---	16	17.4	5	1.1	.	---	.	---	.	---	.	---
<b><i>Oenanthe silaifolii-Agrostietum stoloniferae</i></b>																										
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	.	---	.	---	.	---	47	61.8	8	5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Elymus repens</i>	10	---	11	---	32	2.7	100	47	92	42	8	---	13	---	14	---	14	---	.	---	1	---	29	1.1	31	2.4
<i>Aster tripolium ssp. pannonicus</i>	14	9.9	.	---	.	---	37	38.4	23	21.4	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<b><i>Poo pratensis-Alopecuretum pratensis i Trifolio angulati-Alopecuretum pratensis</i></b>																										
<i>Bromus hordeaceus</i>	24	5	42	18.6	.	---	16	---	62	33.3	.	---	17	---	56	28.8	.	---	.	---	.	---	5	---	7	---
<i>Lotus tenuis</i>	10	---	5	---	.	---	11	---	77	64.4	.	---	.	---	16	5.7	.	---	.	---	.	---	6	---	4	---
<i>Vicia grandiflora</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	38	60.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Vicia sativa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	46	56.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	8.2	4	---
<i>Geranium pyrenaicum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	31	53.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Poa pratensis</i>	.	---	11	---	.	---	21	---	10	46.3	33	3.4	13	---	19	---	10	---	.	---	11	---	51	14.5	96	43.5
<i>Vicia hirsute</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	54	48.5	.	---	.	---	19	11.6	.	---	.	---	.	---	5	---	27	19.7
<i>Rumex patientia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	23	44.8	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Stellaria graminea</i>	.	---	.	---	.	---	5	2.3	31	41	.	---	.	---	10	8.8	.	---	.	---	.	---	1	---	2	---
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	.	---	.	---	5	---	5	---	38	36.2	.	---	9	2.1	6	---	5	---	7	---	.	---	4	---	9	2.4
<i>Carex vulpine</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	38	40.8	.	---	.	---	3	---	.	---	.	---	.	---	24	22.3	9	4
<i>Glechoma hederacea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	15	32.2	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	.	---	1	---	2	1.5
<i>Taraxacum officinale</i>	52	9.4	16	---	.	---	32	---	85	29.2	8	---	.	---	16	---	19	---	63	16.4	81	26.7	56	11.9	42	3.7
<i>Hordeum murinum</i>	.	---	5	5.9	.	---	5	5.9	15	25.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	1.9	.	---
<i>Cichorium intybus</i>	.	---	11	---	32	7.6	21	---	54	23.5	.	---	30	6.8	10	---	48	19.1	.	---	18	---	26	3.5	22	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	45	---	.	---	16	---	37	---	10	27	10	27	17	---	59	3.1	24	---	57	1.9	76	13.3	77	13.9	87	19.2
<b><i>Agrostio-Alopecuretum pratensis</i></b>																										



<i>Limonium gmelinii</i>	21	---	.	---	89	45.1	68	30.7	38	10.3	58	23.8	.	---	19	---	10	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<i>Rorippa kernerii</i>	24	15.7	.	---	.	---	11	1.8	23	14.6	50	42.1	.	---	6	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---		
<b><i>Cynodonto-Festucetum pseudovinae</i></b>																												
<i>Achillea collina</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	35	9	.	---	91	48.6	44	15.8	90	48	13	---	6	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium campestre</i>	.	---	11	---	.	---	.	---	.	---	.	---	61	45	57	41.6	10	---	.	---	.	---	8	---	2	---	.	---
<i>Cynodon dactylon</i>	10	---	32	8.1	5	---	5	---	46	18.5	17	---	70	35.3	27	4.8	52	23	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Medicago lupulina</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	26	33.2	11	10.8	.	---	7	4.2	.	---	.	---	.	---	7	4.2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	---	.	---	.	---	5	9	.	---	.	---	13	27.5	.	---	.	---	.	---	.	---	1	---	.	---	.	---
<b><i>Trifolietum subterranei</i></b>																												
<i>Trifolium subterraneum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	52	69.9	.	---	.	---	1	---	.	---	.	---	.	---
<i>Potentilla argentea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	23	20.6	.	---	4	---	49	52.2	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	.	---
<i>Poa angustifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	8.1	.	---	35	50.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium angulatum</i>	21	7.8	.	---	.	---	21	8.1	38	23.6	17	4.2	.	---	59	41.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	19	42.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ornithogalum collinum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	17	40.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Allium vineale</i>	.	---	.	---	.	---	5	---	15	9.9	8	1.8	4	---	41	39.7	.	---	.	---	.	---	.	---	13	7.6	.	---
<i>Trifolium striatum</i>	.	---	5	---	.	---	.	---	31	28.6	.	---	.	---	43	42.9	5	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Festuca pseudovina</i>	7	---	5	---	42	11.3	21	---	62	24.2	33	5.5	70	29.6	83	38.2	.	---	.	---	.	---	.	---	4	---	.	---
<i>Cruciata pedemontana</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	10.4	.	---	.	---	22	38.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Artemisia pontica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	36.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Veronica arvensis</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	8	6.5	.	---	.	---	27	36.7	.	---	.	---	.	---	1	---	7	4.9	.	---
<i>Poa bulbosa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	34.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium retusum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	34.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Cardaria draba</i>	.	---	5	4.9	.	---	.	---	8	9.3	.	---	.	---	21	32.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Gypsophila muralis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	32.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	32.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ventenata dubia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	29.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---

<i>Vicia lathyroides</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	29.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Vulpia myuros</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	29.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ranunculus pedatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	12	18.2	.	---	.	---	17	29.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium micranthum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	13.4	.	---	.	---	14	28.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium ochroleucon</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	27.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Odontites vernus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	27.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Plantago tenuiflora</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	27.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Trifolium arvense</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	27.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Koeleria macrantha</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	27.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Hieracium caespitosum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	12	19.8	.	---	.	---	14	25.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Centaurea jacea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	4	---	.	---	9	2.7	27	24.2	.	---	23	19.9	.	---	12	6.4	9	2.9
<i>Seseli annuum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	24.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Luzula campestris</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	24.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Myosotis stricta</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	24.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lathyrus hirsutus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	24.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lathyrus latifolius</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	24.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Lotus angustissimus</i>	3	---	.	---	.	---	5	3.4	15	20	.	---	.	---	17	23.4	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Hypericum perforatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	20.8	.	---	.	---	.	---	.	---	4	10.4
<i>Salvia pratensis</i>	.	---	5	12.2	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	19.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Plantago maritima</i>	3	3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	22.8	10	15.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---
<b><i>Festuco pseudovinae-Bothriochloetum ischaemi</i></b>																										
<i>Daucus carota</i>	.	---	.	---	11	---	.	---	38	25.3	.	---	.	---	21	8.8	57	42.5	3	---	11	---	.	---	2	---
<i>Eryngium campestre</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	---	.	---	30	20.1	13	2.8	76	64.6	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Fragaria viridis</i>	.	---	.	---	16	5.2	5	---	31	19.5	.	---	9	---	16	5.3	57	44.6	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Ononis spinosa</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	30	21.4	2	---	48	38.6	10	---	11	2	3	---	11	2
<i>Galium verum</i>	.	---	.	---	21	6.2	.	---	23	7.8	.	---	.	---	41	23.1	62	40.4	3	---	.	---	1	---	27	10.9
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	---	.	---	.	---	16	7.8	86	80.4	.	---	.	---	.	---	.	---

<i>Chrysopogon gryllus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	38	60.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Asperula cynanchica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	36.5	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Knautia arvensis</i>	.	---	.	---	5	---	.	---	8	---	.	---	.	---	3	---	86	79.8	.	---	.	---	.	---	9	---
<i>Lotus corniculatus</i>	31	---	11	---	5	---	11	---	46	9.8	.	---	.	---	6	---	90	37.5	57	16.4	57	16.5	32	1.1	51	12.9
<i>Medicago falcata</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	67	77.4	.	---	.	---	1	---	2	---
<i>Picris hieracioides</i>	.	---	.	---	11	5.8	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	62	69.2	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	24	47.3	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Salvia nemorosa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	52	68.7	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Thymus pannonicus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	81	87.4	.	---	.	---	.	---	.	---
<i>Plantago media</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	2.5	.	---	.	---	10	4.8	48	52.4	.	---	.	---	6	1	2	---
<b><i>Cynosuro-Caricetum hirtae,</i> <i>Hordeo-Caricetum hirtae</i></b>																										
<i>Eleocharis palustris</i>	48	28.4	5	---	.	---	.	---	15	1.1	25	9.1	.	---	.	---	.	---	53	32.6	21	5.6	15	---	.	---
<i>Juncus compressus</i>	38	11.8	58	25.9	.	---	26	3.6	38	12.2	17	---	4	---	.	---	.	---	60	27.4	11	---	14	---	9	---
<i>Moenchia mantica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	40	24.5	.	---	80	60.3	33	18.9	1	---	2	---
<i>Trifolium pratense</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	46	12.6	.	---	.	---	22	---	52	16.7	97	45.5	38	7	37	6.4	53	17.3
<i>Holcus lanatus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	80	87.9	1	---	.	---	.	---
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	---	5	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	97	83.7	25	14.5	2	---	.	---
<i>Rhinanthus minor</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	70	79.2	6	---	.	---	.	---
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	37	17.5	.	---	97	66.2	61	37.4	.	---	.	---
<i>Rumex acetosa</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	8	---	.	---	.	---	.	---	5	---	67	65.8	7	---	1	---	4	---
<i>Trifolium patens</i>	.	---	.	---	.	---	5	---	31	11.9	.	---	.	---	.	---	.	---	93	61.6	31	11.8	33	14	11	---
<i>Carex hirta</i>	14	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	90	58	31	11.3	48	25.3	27	8.3
<i>Carex leporina</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	30	50.6	3	---	.	---	.	---
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	.	---	27	36	.	---	10	9.6	7	4.9
<i>Oenanthe banatica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	33	56.2	.	---	.	---	.	---
<i>Ranunculus acris</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	83	63.5	38	22.7	26	12.3	9	---

<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	33	56.2	.	---	.	---	.	---	
<i>Orchis laxiflora</i>	7	3.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	40	48.7	.	---	6	2.5	7	2.8	
<i>Cardamine pratensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	23	46.8	.	---	.	---	.	---	
<i>Carex otrubae</i>	14	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	---	.	---	.	---	.	---	77	42.8	49	22.1	66	34.6	31	9.1	
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	43.3	.	---	.	---	.	---	
<i>Carex tomentosa</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	40.1	3	2.3	.	---	.	---	
<i>Carex pallescens</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	17	39.5	.	---	.	---	.	---	
<i>Festuca pratensis</i>	10	---	.	---	.	---	21	---	8	---	.	---	.	---	3	---	5	---	70	35	43	15.8	57	25.7	53	23.1	
<i>Colchicum autumnale</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	17	34.6	4	5.9	.	---	.	---	
<i>Equisetum palustre</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	29.9	.	---	4	7.3	.	---	
<i>Gratiola officinalis</i>	3	---	.	---	.	---	5	---	19	9	8	---	.	---	5	---	.	---	50	38.7	8	---	5	---	24	14	
<i>Orchis palustris</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	30	37.8	21	24.5	2	---	.	---	
<i>Prunella vulgaris</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	15	5.4	.	---	17	7.3	3	---	5	---	50	39	6	---	23	12.4	9	---	
<i>Trifolium hybridum</i>	.	---	5	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	33	38	.	---	12	9.3	13	11.3	
<i>Trifolium resupinatum</i>	14	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	80	37.7	78	36.2	80	37.4	62	25.7	
<i>Serratula tinctoria</i>	.	---	.	---	5	7.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	17	31.7	.	---	2	---	.	---	
<i>Trifolium dubium</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	1.5	.	---	.	---	19	14.9	.	---	33	31.7	22	18.6	1	---	.	---	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	---	.	---	90	64.8	51	32.1	10	---	11	---	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	17	36.8	.	---	2	1.7	.	---	
<i>Plantago lanceolata</i>	.	---	11	---	11	---	5	---	35	7	.	---	39	10	41	11.4	10	---	90	44.2	54	20.1	12	---	9	---	
<b>Poo-Trifolietum fragiferi, Trifolietum resupinati-balansae</b>																											
<i>Mentha pulegium</i>	45	15.2	47	17	.	---	5	---	54	21.4	.	---	30	5.3	.	---	.	---	13	---	46	15.9	34	8.1	20	---	
<i>Poa trivialis</i>	41	11.1	.	---	.	---	.	---	8	---	.	---	.	---	5	---	.	---	80	36.9	94	46.5	68	28.7	27	1.2	
<i>Carex divisa</i>		---	21	16.3	.	---	.	---	23	18.6	.	---	.	---	10	3.1	.	---	3	---	32	28.7	.	---	.	---	
<i>Lolium multiflorum</i>		---	16	29.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	13.9	.	---	.	---	
<i>Bromus racemosus</i>	14	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	90	43	96	46.9	38	8.2	91	43.8	

<i>Alopecurus rendlei</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	37	24.3	92	75.6	11	---	.	---	
<i>Carex distans</i>	.	---	.	---	11	---	.	---	8	---	.	---	.	---	3	---	.	---	33	23.3	46	35.6	19	9.6	4	---	
<i>Galium constrictum</i>	14	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	.	---	63	33.1	65	34.5	57	28.4	40	15.8	
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	33	24.1	86	76.9	.	---	.	---	
<i>Ranunculus velutinus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	37	26.6	85	73.7	3	---	.	---	
<i>Lolium perenne</i>	17	3.9	5	---	.	---	5	---	15	2.3	.	---	.	---	2	---	5	---	27	12.1	83	61.3	1	---	4	---	
<i>Ranunculus sardous</i>	14	---	11	---	.	---	.	---	15	---	.	---	13	---	2	---	.	---	27	5.1	82	45.2	46	19.3	47	19.6	
<i>Trifolium fragiferum</i>	21	1.6	11	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	.	---	50	23.4	83	48.1	55	27	20	1.1	
<i>Trifolium balansae</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	16.8	28	40.6	.	---	.	---	
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	8.3	7	20.1	.	---	.	---	
<i>Thalictrum lucidum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	11	28.9	.	---	2	3.4	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	25.4	.	---	.	---	
<b><i>Poo pratensis-Alopecuretum pratensis, Festuco pratensis-Hordeetum secalini</i></b>																											
<i>Ranunculus repens</i>	21	1.8	.	---	.	---	11	---	23	3.6	.	---	.	---	2	---	.	---	67	36.2	29	8.2	72	40.2	13	---	
<i>Lysimachia nummularia</i>	7	---	.	---	11	---	.	---	8	---	.	---	.	---	3	---	.	---	37	17.9	50	28.8	54	31.9	22	6.1	
<i>Oenanthe fistulosa</i>	14	9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	.	---	53	55.5	11	5.8	
<i>Leucjum aestivum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	---	6	2.9	32	43.8	7	4.6	
<i>Potentilla reptans</i>	10	---	.	---	.	---	.	---	15	---	.	---	9	---	.	---	.	---	40	14	53	23.2	78	41.6	60	28.3	
<i>Symphytum officinale</i>	.	---	.	---	.	---	5	---	8	4.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	33	39.7	13	12.1	
<i>Rorippa sylvestris</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	20	11.6	25	16.8	44	36.4	20	11.6	
<i>Althaea officinalis</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	24	35.4	11	14	
<i>Calystegia sepium</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	12	27.5	4	8.3	
<i>Glyceria maxima</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	26.4	.	---	
<i>Stachys palustris</i>	7	10.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	25.1	4	5.2	
<i>Cirsium arvense</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	12	23.6	9	16.8	
<i>Scirpus maritimus</i>	7	10.8	5	7.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	12	21.4	.	---	
<i>Carex riparia</i>	7	12.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	3.9	.	---	11	20.9	.	---	

<i>Juncus articulatus</i>	17	25.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	6.9	.	---	12	16	.	---	
<i>Lythrum salicaria</i>	.	---	.	---	16	3.3	.	---	.	---	33	18.9	.	---	.	---	.	---	37	21.8	11	---	42	26.5	18	5.1	
<b><i>Poo trivialis-Alopecuretum pratensis</i></b>																											
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	22	25.3	.	---	.	---	.	---	3	---	31	37.9	
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	33	26.8	3	---	33	26.8	36	29.1	
<i>Hordeum secalinum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	23	9.5	39	23.1	48	31.4	51	33.8	
<i>Geranium dissectum</i>	.	---	11	4.5	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	4	---	71	74.9	
<i>Medicago arabica</i>	.	---	5	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	23	15.6	76	72.1	
<i>Lathyrus tuberosus</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	---	.	---	3	---	.	---	9	2.9	62	67.1	
<i>Lathyrus nissolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	.	---	11	7.2	56	65.3	
<i>Clematis integrifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	3.1	49	63.8	
<i>Plantago altissima</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	6	5.7	33	50.7	
<i>Medicago polymorpha</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	12	12.6	36	49.2	
<i>Chondrilla juncea</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	22	45.7	
<i>Vicia angustifolia</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	14	16	.	---	.	---	.	---	1	---	33	45	
<i>Carex spicata</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	1	---	18	39.4	
<i>Scutellaria hastifolia</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	8	---	.	---	.	---	6	---	.	---	7	---	11	2.6	30	22.1	47	39.1	
<i>Dipsacus fullonum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	1.5	18	38.2	
<i>Myosotis sparsiflora</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	35.3	
<i>Trifolium incarnatum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	10.8	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	1	---	20	34.9	
<i>Betonica officinalis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	3.4	.	---	2	---	18	34.8	
<i>Valerianella dentata</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	1.2	.	---	.	---	.	---	.	---	13	33	
<i>Aristolochia clematitis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	3	4.2	.	---	1	---	16	32.9	
<i>Carex melanostachya</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	.	---	.	---	.	---	9	12.8	18	31.1	
<i>Verbascum blattaria</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	4	3.6	.	---	.	---	3	2.2	.	---	.	---	.	---	2	---	18	31.8	
<i>Verbena officinalis</i>	3	---	.	---	.	---	.	---	8	2.6	.	---	13	9.3	6	---	5	---	.	---	3	---	9	3.7	27	26.3	
<i>Rumex acetosella</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	2.5	.	---	.	---	.	---	.	---	9	26.1	

<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	24.9
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	24.9
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	8	---	.	---	.	---	8	---	14	8.1	13	7	7	---	6	---	36	32
<i>Crepis setosa</i>	.	---	11	---	.	---	.	---	.	---	.	---	17	6.9	.	---	19	8.5	13	3	24	12.8	11	---	38	26.3
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	---	.	---	.	---	11	5.6	.	---	.	---	.	---	8	2.4	19	16	13	9	.	---	.	---	27	25.2
<i>Fragaria vesca</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	24.9
<i>Hordeum leporinum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	24.9
<i>Cerastium caespitosum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	8	7.9	.	---	7	5.8	.	---	9	9	18	24.2
<i>Allium scorodoprasum</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	7	24.9
<i>Cerastium dubium</i>	3	---	42	24.7	.	---	11	---	15	1.9	.	---	4	---	3	---	.	---	.	---	15	1.8	30	14.5	47	28.6
<i>Lactuca saligna</i>	3	---	21	19.5	.	---	11	6.2	15	12.3	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	2	---	20	18.1
<i>Rumex pulcher</i>	.	---	5	11.6	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	9	21.7
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	---	26	16.3	.	---	.	---	23	13.1	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	10	---	67	55.7
<i>Vicia pannonica s.lat.</i>	.	---	11	15.2	.	---	.	---	8	9.9	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	20.5
<i>Achillea millefolium</i>	.	---	11	---	32	16.7	.	---	38	22.8	.	---	.	---	17	4.4	.	---	.	---	3	---	8	---	53	35.8
<i>Oenanthe silaifolia</i>	28	---	.	---	16	---	47	12.9	23	---	8	---	4	---	27	---	.	---	30	1.7	51	15.5	44	10.8	78	32.6
<i>Rumex crispus</i>	31	4.9	5	---	5	---	16	---	23	---	42	12.1	9	---	6	---	.	---	3	---	22	---	73	33.5	73	33.6
<i>Euphorbia virgata</i>	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	.	---	13	35.3

**Prilog 3.** Spisak vrsta sa indeksima kvaliteta prema Peeters i Dajić Stevanović, 2008.

Ocene kvaliteta za vrste iz klasa <i>Therosalicornietea</i> , <i>Festuco-Puccinellietea</i> , <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>							
Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena
<i>Abutilon theophrasti</i>	/	<i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i>	2	<i>Carex divisa</i>	1	<i>Cirsium vulgare</i>	0
<i>Achillea collina</i>	4	<i>Astragalus onobrychis</i>	2	<i>Carex elata</i>	1	<i>Clinopodium vulgare</i>	2
<i>Achillea crithmifolia</i>	4	<i>Atriplex littoralis</i>	7	<i>Carex melanostachya</i>	1	<i>Consolida regalis</i>	-2
<i>Achillea millefolium</i>	4	<i>Atriplex patula</i>	7	<i>Carex otrubae</i>	1	<i>Convolvulus arvensis</i>	3
<i>Achillea nobilis</i>	4	<i>Atriplex prostrata</i>	6	<i>Carex pallescens</i>	2	<i>Conyza canadensis</i>	2
<i>Achillea pannonica</i>	4	<i>Atriplex tatarica</i>	7	<i>Carex praecox</i>	1	<i>Coronilla varia</i>	-2
<i>Achillea virescens</i>	4	<i>Ballota nigra</i>	1	<i>Carex riparia</i>	1	<i>Crepis paludosa</i>	4
<i>Adonis vernalis</i>	1	<i>Bassia prostrata</i>	2	<i>Carex stenophylla</i>	1	<i>Crepis pulchra</i>	3
<i>Aegilops cylindrica</i>	2	<i>Bassia sedoides</i>	2	<i>Carex vulpina</i>	1	<i>Crepis setosa</i>	3
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	<i>Beckmannia eruciformis</i>	1	<i>Carthamus lanatus</i>	0	<i>Crypsis aculeata</i>	2
<i>Agropyron cristatum</i>	5	<i>Bellis perennis</i>	2	<i>Centaurea jacea</i>	2	<i>Cynodon dactylon</i>	3
<i>Agrostis canina</i>	4	<i>Bidens tripartita</i>	0	<i>Centaurea pamonica</i>	2	<i>Cynosurus cristatus</i>	6
<i>Agrostis stolonifera</i>	6	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	2	<i>Centaurea solstitialis</i>	0	<i>Cyperus flavescens</i>	1
<i>Ajuga genevensis</i>	1	<i>Bromus arvensis</i>	4	<i>Centaureum erythraea</i> ssp. <i>erythraea</i>	1	<i>Cyperus fuscus</i>	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-2	<i>Bromus commutatus</i>	4	<i>Centaureum pulchellum</i>	1	<i>Cyperus longus</i>	1
<i>Allium guttatum</i>	-1	<i>Bromus hordeaceus</i>	4	<i>Cephalaria transsylvanica</i>	1	<i>Cyperus pannonicus</i>	1
<i>Allium sphaerocephalon</i>	-1	<i>Bromus racemosus</i>	4	<i>Cerastium brachypetalum</i>	2	<i>Dactylis glomerata</i>	8
<i>Allium vineale</i>	-1	<i>Bromus secalinus</i>	3	<i>Cerastium caespitosum</i>	3	<i>Daucus carota</i>	4
<i>Alopecurus aequalis</i>	4	<i>Bromus sterilis</i>	2	<i>Cerastium dubium</i>	3	<i>Dianthus corymbosus</i>	1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	4	<i>Bupleurum tenuissimum</i>	0	<i>Cerastium pumilum</i>	2	<i>Digitaria sanguinalis</i>	-1
<i>Alopecurus myosuroides</i>	4	<i>Butomus umbellatus</i>	0	<i>Cerastium semidecandrum</i>	2	<i>Echinochloa crus-galli</i>	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	6	<i>Caltha palustris</i>	-2	<i>Chamomilla recutita</i>	2	<i>Eleocharis palustris</i>	1
<i>Alopecurus rendlei</i>	4	<i>Camphorosma annua</i>	2	<i>Chenopodium album</i>	2	<i>Elymus elongatus</i>	4
<i>Althaea officinalis</i>	2	<i>Camphorosma monspeliaca</i>	1	<i>Chenopodium botrys</i>	2	<i>Elymus hispidus</i>	5
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2	<i>Chenopodium glaucum</i>	2	<i>Elymus repens</i>	4



<i>Anagallis arvensis</i>	1	<i>Cardaria draba</i>	0	<i>Chenopodium rubrum</i>	2	<i>Epilobium tetragonum</i>	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	<i>Carduus acanthoides</i>	0	<i>Chenopodium urticum</i>	2	<i>Erodium cicutarium</i>	2
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0	<i>Carduus crispus</i>	0	<i>Chrysopogon gryllus</i>	0	<i>Erophila verna</i>	1
<i>Artemisia maritima</i>	1	<i>Carduus nutans</i>	0	<i>Cichorium intybus</i>	4	<i>Eryngium campestre</i>	-2
<i>Artemisia santonicum</i>	1	<i>Carex acutiformis</i>	1	<i>Cirsium arvense</i>	0	<i>Euphorbia cyparissias</i>	-2
<i>Artemisia vulgaris</i>	1	<i>Carex distans</i>	2	<i>Cirsium creticum</i>	0	<i>Euphorbia glareosa</i>	-2

Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-2	<i>Hordeum hystrix</i>	2	<i>Lotus corniculatus</i>	8	<i>Persicaria amphibia</i>	1
<i>Fallopia convolvulus</i>	2	<i>Hordeum marinum</i>	2	<i>Lotus tenuis</i>	6	<i>Persicaria hydropiper</i>	1
<i>Festuca arundinacea</i>	4	<i>Hordeum secalinum</i>	3	<i>Luzula campestris</i>	2	<i>Persicaria lapathifolia</i>	1
<i>Festuca ovina</i>	2	<i>Hypochaeris radicata</i>	1	<i>Lycopus europaeus</i>	1	<i>Petrorhagia prolifera</i>	1
<i>Festuca pratensis</i>	10	<i>Inula britannica</i>	1	<i>Lycopus exaltatus</i>	1	<i>Phalaris arundinacea</i>	3
<i>Festuca psammophila</i>	2	<i>Iris pseudacorus</i>	-2	<i>Lysimachia nummularia</i>	1	<i>Pholiurus pamonicus</i>	1
<i>Festuca pseudovina</i>	2	<i>Juncus articulatus</i>	0	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1	<i>Phragmites australis</i>	0
<i>Festuca rupicola</i>	2	<i>Juncus atratus</i>	0	<i>Lythrum salicaria</i>	1	<i>Pisum sativum</i>	4
<i>Festuca valesiaca</i>	2	<i>Juncus bufonius</i>	0	<i>Lythrum virgatum</i>	1	<i>Plantago coronopus</i>	3
<i>Fimbristylis bisumbellata</i>	1	<i>Juncus compressus</i>	0	<i>Medicago arabica</i>	4	<i>Plantago lanceolata</i>	6
<i>Fragaria vesca</i>	2	<i>Juncus conglomeratus</i>	0	<i>Medicago falcata</i>	7	<i>Plantago major</i>	2
<i>Fragaria viridis</i>	2	<i>Juncus gerardi</i>	1	<i>Medicago lupulina</i>	7	<i>Plantago maritima</i>	2
<i>Galinsoga parviflora</i>	1	<i>Juncus inflexus</i>	0	<i>Medicago minima</i>	6	<i>Plantago media</i>	2
<i>Galium constrictum</i>	4	<i>Kickxia elatine</i>	0	<i>Medicago rigidula</i>	6	<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	2
<i>Galium parisiense</i>	4	<i>Koeleria glauca</i>	2	<i>Melilotus officinalis</i>	6	<i>Plantago tenuiflora</i>	2
<i>Galium verrucosum</i>	4	<i>Lactuca saligna</i>	1	<i>Mentha aquatica</i>	2	<i>Poa angustifolia</i>	6
<i>Galium verum</i>	4	<i>Lactuca serriola</i>	1	<i>Mentha longifolia</i>	1	<i>Poa annua</i>	4
<i>Geranium dissectum</i>	4	<i>Lactuca viminea</i>	1	<i>Mentha pulegium</i>	1	<i>Poa bulbosa</i>	4
<i>Geranium molle</i>	1	<i>Lapsana communis</i>	2	<i>Moenchia mantica</i>	1	<i>Poa palustris</i>	6
<i>Glechoma hederacea</i>	-2	<i>Lathyrus pratensis</i>	6	<i>Myosotis arvensis</i>	1	<i>Poa pratensis</i>	10
<i>Glyceria fluitans</i>	2	<i>Lathyrus tuberosus</i>	4	<i>Myosotis laxa</i>	1	<i>Poa trivialis</i>	8

<i>Glyceria maxima</i>	2	<i>Lepidium cartilagineum</i>	2	<i>Myosotis ramosissima</i>	1	<i>Scorzonera cana</i>	3
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0	<i>Lepidium perfoliatum</i>	2	<i>Myosurus minimus</i>	0	<i>Polygonum aviculare</i>	2
<i>Gratiola officinalis</i>	-1	<i>Lepidium ruderalis</i>	2	<i>Odontites vernus</i>	-2	<i>Portulaca oleracea</i>	3
<i>Gypsophila muralis</i>	1	<i>Leucanthemum vulgare</i>	2	<i>Oenanthe aquatica</i>	0	<i>Potentilla anserina</i>	1
<i>Heleochloa alopecuroides</i>	1	<i>Limonium gmelinii</i>	3	<i>Oenanthe silaifolia</i>	0	<i>Potentilla argentea</i>	1
<i>Heleochloa schoenoides</i>	1	<i>Linaria vulgaris</i>	1	<i>Ononis spinosa</i>	-2	<i>Potentilla erecta</i>	1
<i>Heliotropium europaeum</i>	1	<i>Linum bienne</i>	0	<i>Orchis laxiflora</i>	-1	<i>Potentilla recta</i>	1
<i>Helminthotheca echioides</i>	1	<i>Lolium multiflorum</i>	10	<i>Ornithogalum collinum</i>	0	<i>Potentilla reptans</i>	1
<i>Hieracium echioides</i>	1	<i>Lolium perenne</i>	10	<i>Parentucellia latifolia</i>	0	<i>Potentilla supina</i>	1
<i>Hierochloa odorata</i>	1	<i>Lotus angustissimus</i>	5	<i>Pastinaca sativa</i>	4		

Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena
<i>Prunella laciniata</i>	1	<i>Salvia nemorosa</i>	2	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	2	<i>Trifolium subterraneum</i>	7
<i>Prunella vulgaris</i>	2	<i>Salvia pratensis</i>	2	<i>Taraxacum bessarabicum</i>	4	<i>Trifolium vesiculosum</i>	4
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	2	<i>Sanguisorba minor</i>	6	<i>Taraxacum officinale</i>	6	<i>Trinia kitaibelii</i>	0
<i>Puccinellia convoluta</i>	5	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	2	<i>Taraxacum serotinum</i>	4	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	2
<i>Puccinellia distans</i>	5	<i>Schenoplectus setaceus</i>	1	<i>Tetragonolobus maritimus</i>	4	<i>Typha angustifolia</i>	0
<i>Pulicaria dysenterica</i>	0	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	<i>Teucrium scordium</i>	0	<i>Typha latifolia</i>	0
<i>Pulicaria vulgaris</i>	0	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	1	<i>Thesium linophyllon</i>	0	<i>Ulmus minor</i>	0
<i>Ranunculus acris</i>	-2	<i>Scilla autumnalis</i>	-2	<i>Thlaspi alliaceum</i>	1	<i>Valerianella dentata</i>	2
<i>Ranunculus bulbosus</i>	-2	<i>Scirpus maritimus</i>	1	<i>Thlaspi arvense</i>	1	<i>Ventenata dubia</i>	2
<i>Ranunculus circinatus</i>	-2	<i>Scleranthus annuus</i>	1	<i>Thymus pannonicus</i>	1	<i>Verbascum phoeniceum</i>	1
<i>Ranunculus lateriflorus</i>	-2	<i>Scleranthus polycarpus</i>	1	<i>Torilis arvensis</i>	0	<i>Verbena officinalis</i>	1
<i>Ranunculus pedatus</i>	-2	<i>Scorzonera parviflora</i>	4	<i>Torilis japonica</i>	0	<i>Veronica acinifolia</i>	2
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	-2	<i>Scutellaria galericulata</i>	1	<i>Tragopogon pratensis</i>	3	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	2
<i>Ranunculus repens</i>	-2	<i>Scutellaria hastifolia</i>	1	<i>Trifolium angulatum</i>	6	<i>Veronica anagalloides</i>	2
<i>Ranunculus sardous</i>	-2	<i>Secale sylvestre</i>	7	<i>Trifolium angustifolium</i>	6	<i>Veronica arvensis</i>	2
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-2	<i>Sedum caespitosum</i>	-1	<i>Trifolium arvense</i>	5	<i>Veronica scutellata</i>	2
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	-2	<i>Sedum ochroleucum</i>	-1	<i>Trifolium campestre</i>	6	<i>Vicia angustifolia</i>	4

<i>Ranunculus velutinus</i>	-2	<i>Senecio jacobaea</i>	-2	<i>Trifolium dubium</i>	6	<i>Vicia grandiflora</i>	4
<i>Rhinanthus rumelicus</i>	-2	<i>Senecio vernalis</i>	-2	<i>Trifolium echinatum</i>	4	<i>Vicia hirsuta</i>	4
<i>Rorippa austriaca</i>	1	<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Trifolium fragiferum</i>	9	<i>Vicia pannonica</i>	8
<i>Rorippa kernerii</i>	1	<i>Solanum dulcamara</i>	-2	<i>Trifolium hirtum</i>	4	<i>Vicia sativa</i>	10
<i>Rumex conglomeratus</i>	1	<i>Solanum nigrum</i>	-2	<i>Trifolium incarnatum</i>	8	<i>Vicia serratifolia</i>	4
<i>Rumex crispus</i>	1	<i>Sonchus arvensis</i>	2	<i>Trifolium lappaceum</i>	6	<i>Vicia tetrasperma</i>	4
<i>Rumex maritimus</i>	1	<i>Sonchus asper</i>	2	<i>Trifolium medium</i>	6	<i>Vulpia bromoides</i>	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	<i>Sonchus oleraceus</i>	2	<i>Trifolium micranthum</i>	4	<i>Vulpia myuros</i>	0
<i>Rumex palustris</i>	1	<i>Sparganium erectum</i>	0	<i>Trifolium nigrescens</i>	7	<i>Xeranthemum annuum</i>	0
<i>Rumex patientia</i>	1	<i>Spergularia media</i>	1	<i>Trifolium patens</i>	6	<i>Xanthium italicum</i>	0
<i>Rumex pulcher</i>	1	<i>Spergularia rubra</i>	1	<i>Trifolium pratense</i>	10	<i>Xanthium spinosum</i>	0
<i>Rumex sanguineus</i>	1	<i>Spergularia salina</i>	1	<i>Trifolium repens</i>	10	<i>Xanthium strumarium</i>	0
<i>Rumex stenophyllus</i>	1	<i>Stachys milanii</i>	1	<i>Trifolium resupinatum</i>	10		
<i>Salicornia europaea</i>	2	<i>Suaeda maritima</i>	2	<i>Trifolium retusum</i>	6		
<i>Salsola soda</i>	2	<i>Suaeda pannonica</i>	2	<i>Trifolium striatum</i>	5		

Ocene kvaliteta za vrste iz klase <i>Molinio-Arrenatheretea</i>							
Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena
<i>Achillea collina</i>	4	<i>Berteroa incana</i>	0	<i>Carex stenophylla</i>	1	<i>Crepis setosa</i>	2
<i>Achillea millefolium</i>	4	<i>Betonica officinalis</i>	2	<i>Carex tomentosa</i>	1	<i>Cruciata laevipes</i>	1
<i>Agrostemma githago</i>	-1	<i>Bifora radians</i>	0	<i>Carex vulpina</i>	1	<i>Cruciata pedemontana</i>	1
<i>Agrostis canina</i>	4	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	2	<i>Carthamus lanatus</i>	0	<i>Cynodon dactylon</i>	3
<i>Agrostis gigantea</i>	5	<i>Briza media</i>	4	<i>Centaurea jacea</i>	2	<i>Cynosurus cristatus</i>	6
<i>Agrostis stolonifera</i>	6	<i>Bromus arvensis</i>	4	<i>Centaurea pannonica</i>	2	<i>Dactylis glomerata</i>	8
<i>Ajuga genevensis</i>	1	<i>Bromus commutatus</i>	4	<i>Centaurea rocheliana</i>	2	<i>Dasypyrum villosum</i>	2
<i>Ajuga laxmannii</i>	1	<i>Bromus erectus</i>	4	<i>Centaurea scabiosa</i>	2	<i>Daucus carota</i>	4
<i>Ajuga reptans</i>	1	<i>Bromus hordeaceus</i>	4	<i>Centaurea solstitialis</i>	0	<i>Deschampsia cespitosa</i>	2
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-2	<i>Bromus racemosus</i>	4	<i>Centaureum erythraea ssp. erythraea</i>	1	<i>Dianthus armeria</i>	1

<i>Allium scorodoprasum</i>	-1	<i>Bromus sterilis</i>	2	<i>Cerastium brachypetalum</i>	2	<i>Dianthus viscidus</i>	1
<i>Allium sphaerocephalon</i>	-1	<i>Bupleurum tenuissimum</i>	0	<i>Cerastium caespitosum</i>	3	<i>Digitalis lanata</i>	-2
<i>Allium vineale</i>	-1	<i>Butomus umbellatus</i>	0	<i>Cerastium dubium</i>	3	<i>Dipsacus fullonum</i>	0
<i>Alopecurus pratensis</i>	6	<i>Calystegia sepium</i>	3	<i>Cerastium holosteoides</i>	2	<i>Dipsacus laciniatus</i>	0
<i>Alopecurus rendlei</i>	4	<i>Campanula rapunculoides</i>	2	<i>Cerastium semidecandrum</i>	2	<i>Echium italicum</i>	0
<i>Althaea officinalis</i>	1	<i>Campanula rapunculus</i>	2	<i>Chamomilla recutita</i>	2	<i>Eleocharis palustris</i>	1
<i>Angelica sylvestris</i>	2	<i>Camphorosma annua</i>	2	<i>Chondrilla juncea</i>	2	<i>Elymus hispidus</i>	5
<i>Anthemis arvensis</i>	2	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2	<i>Chrysopogon gryllus</i>	0	<i>Elymus repens</i>	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	<i>Cardamine pratensis</i>	0	<i>Cichorium intybus</i>	4	<i>Epilobium tetragonum</i>	0
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0	<i>Cardaria draba</i>	0	<i>Cirsium arvense</i>	0	<i>Equisetum palustre</i>	-2
<i>Aristolochia clematitis</i>	-2	<i>Carduus nutans</i>	0	<i>Cirsium canum</i>	0	<i>Erigeron annuus</i>	0
<i>Artemisia pontica</i>	0	<i>Carex distans</i>	2	<i>Clematis integrifolia</i>	0	<i>Erodium ciconium</i>	2
<i>Artemisia santonicum</i>	1	<i>Carex divisa</i>	1	<i>Clinopodium vulgare</i>	2	<i>Erodium cicutarium</i>	2
<i>Asperula cynanchica</i>	3	<i>Carex hirta</i>	1	<i>Colchicum autumnale</i>	-1	<i>Erophila verna</i>	1
<i>Aster canus</i>	2	<i>Carex leporina</i>	1	<i>Convolvulus arvensis</i>	3	<i>Eryngium campestre</i>	0
<i>Aster tripolium ssp. pannonicus</i>	2	<i>Carex melanostachya</i>	1	<i>Conyza canadensis</i>	2	<i>Euphorbia cyparissias</i>	-2
<i>Astragalus onobrychis</i>	2	<i>Carex otrubae</i>	1	<i>Coronilla varia</i>	-2	<i>Euphorbia esula</i>	-2
<i>Atriplex prostrata</i>	6	<i>Carex pallescens</i>	1	<i>Crataegus monogyna</i>	0	<i>Euphorbia salicifolia</i>	-2
<i>Avena fatua auct.</i>	1	<i>Carex praecox</i>	1	<i>Crepis biennis</i>	4	<i>Euphorbia virgata</i>	-2
<i>Beckmannia eruciformis</i>	1	<i>Carex riparia</i>	1	<i>Crepis foetida</i>	2	<i>Falcaria vulgaris</i>	1
<i>Bellis perennis</i>	2	<i>Carex spicata</i>	1	<i>Crepis pulchra</i>	2	<i>Fallopia dumetorum</i>	2

Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena
<i>Festuca pratensis</i>	10	<i>Hordeum hystrix</i>	2	<i>Leucanthemum vulgare</i>	2	<i>Muscari comosum</i>	-1
<i>Festuca pseudovina</i>	2	<i>Hordeum leporinum</i>	2	<i>Leucojum aestivum</i>	0	<i>Myosotis arvensis</i>	1
<i>Festuca valesiaca</i>	2	<i>Hordeum marinum</i>	2	<i>Limonium gmelinii</i>	3	<i>Myosotis laxa</i>	1
<i>Filipendula vulgaris</i>	3	<i>Hordeum murinum</i>	2	<i>Linaria vulgaris</i>	1	<i>Myosotis ramosissima</i>	1
<i>Fragaria moschata</i>	2	<i>Hordeum secalinum</i>	3	<i>Linum usitatissimum</i>	0	<i>Myosotis scorpioides</i>	1
<i>Fragaria vesca</i>	2	<i>Hypericum perforatum</i>	-1	<i>Lolium multiflorum</i>	10	<i>Myosotis sparsiflora</i>	1

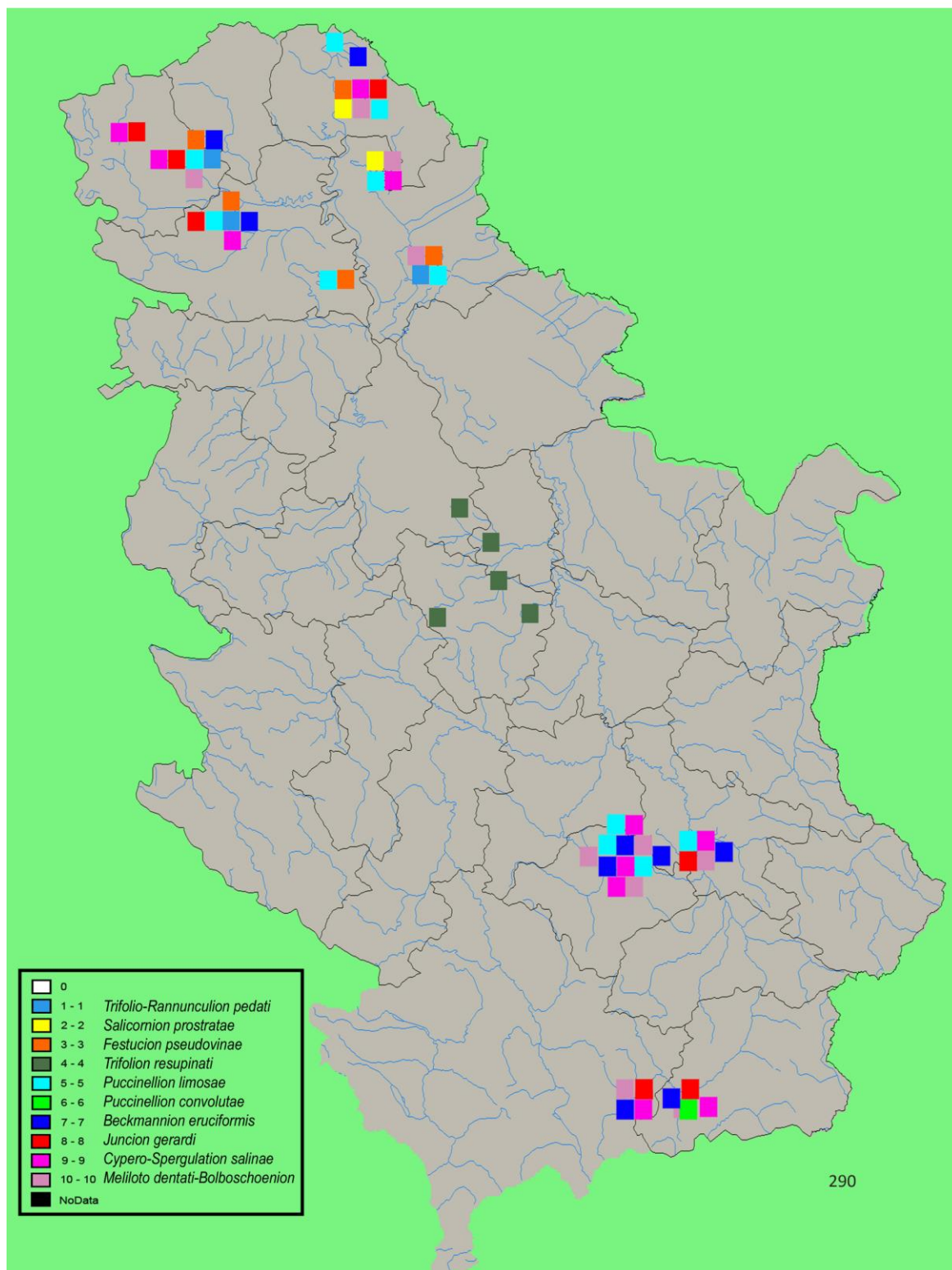
<i>Fragaria viridis</i>	2	<i>Hypochaeris radicata</i>	1	<i>Lolium perenne</i>	10	<i>Myosotis stricta</i>	1
<i>Gagea pratensis</i>	-2	<i>Inula britannica</i>	1	<i>Lotus angustissimus</i>	5	<i>Narcissus poeticus</i>	-1
<i>Galium aparine</i>	4	<i>Inula hirta</i>	1	<i>Lotus corniculatus</i>	8	<i>Nasturtium officinale</i>	0
<i>Galium constrictum</i>	4	<i>Inula salicina</i>	1	<i>Lotus tenuis</i>	6	<i>Odontites vernus</i>	-2
<i>Galium mollugo</i>	4	<i>Iris pseudacorus</i>	-1	<i>Luzula campestris</i>	2	<i>Oenanthe banatica</i>	0
<i>Galium palustre</i>	3	<i>Juncus articulatus</i>	1	<i>Luzula multiflora</i>	2	<i>Oenanthe fistulosa</i>	0
<i>Galium parisiense</i>	4	<i>Juncus atratus</i>	0	<i>Lychnis coronaria</i>	2	<i>Oenanthe silaifolia</i>	0
<i>Galium tenuissimum</i>	4	<i>Juncus compressus</i>	0	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	2	<i>Oenanthe stenoloba</i>	0
<i>Galium verum</i>	4	<i>Juncus conglomeratus</i>	0	<i>Lycopus europaeus</i>	1	<i>Ononis arvensis</i>	-2
<i>Geranium columbinum</i>	2	<i>Juncus effusus</i>	0	<i>Lycopus exaltatus</i>	1	<i>Ononis spinosa</i>	-2
<i>Geranium dissectum</i>	1	<i>Juncus gerardi</i>	1	<i>Lysimachia nummularia</i>	1	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	0
<i>Geranium molle</i>	1	<i>Knautia arvensis</i>	2	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	<i>Orchis laxiflora</i>	-1
<i>Geranium pyrenaicum</i>	1	<i>Koeleria macrantha</i>	2	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1	<i>Orchis palustris</i>	-1
<i>Geranium rotundifolium</i>	1	<i>Lactuca quercina</i>	1	<i>Lythrum salicaria</i>	1	<i>Ornithogalum collinum</i>	-1
<i>Glechoma hederacea</i>	-2	<i>Lactuca saligna</i>	1	<i>Lythrum virgatum</i>	1	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	-1
<i>Glyceria fluitans</i>	2	<i>Lactuca serriola</i>	1	<i>Medicago arabica</i>	4	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	-1
<i>Glyceria maxima</i>	2	<i>Lamium purpureum</i>	2	<i>Medicago falcata</i>	7	<i>Pastinaca sativa</i>	4
<i>Glyceria notata</i>	2	<i>Lathyrus aphaca</i>	5	<i>Medicago lupulina</i>	7	<i>Pedicularis palustris</i>	-2
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0	<i>Lathyrus hirsutus</i>	8	<i>Medicago minima</i>	6	<i>Persicaria lapathifolia</i>	1
<i>Gratiola officinalis</i>	-1	<i>Lathyrus latifolius</i>	8	<i>Medicago polymorpha</i>	6	<i>Peucedanum alsaticum</i>	0
<i>Gypsophila muralis</i>	1	<i>Lathyrus nissolia</i>	4	<i>Melilotus officinalis</i>	6	<i>Peucedanum officinale</i>	0
<i>Hieracium caespitosum</i>	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	4	<i>Mentha aquatica</i>	2	<i>Phalaris arundinacea</i>	3
<i>Hieracium pilosella</i>	1	<i>Lathyrus tuberosus</i>	4	<i>Mentha longifolia</i>	1	<i>Pholiurus pannonicus</i>	1
<i>Holcus lanatus</i>	2	<i>Leontodon autumnalis</i>	4	<i>Mentha pulegium</i>	1	<i>Phragmites australis</i>	0
<i>Hordeum bulbosum</i>	2	<i>Lepidium ruderale</i>	2	<i>Moenchia mantica</i>	1	<i>Picris hieracioides</i>	0

Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena	Vrsta	Ocena
<i>Pimpinella saxifraga</i>	4	<i>Ranunculus repens</i>	-2	<i>Scirpus maritimus</i>	1	<i>Tragopogon pratensis</i>	1
<i>Plantago altissima</i>	6	<i>Ranunculus sardous</i>	-2	<i>Scirpus sylvaticus</i>	1	<i>Trifolium angulatum</i>	6

<i>Plantago coronopus</i>	3	<i>Ranunculus sceleratus</i>	-2	<i>Scorzonera cana</i>	4	<i>Trifolium arvense</i>	5
<i>Plantago lanceolata</i>	6	<i>Ranunculus serbicus</i>	-2	<i>Scorzonera laciniata</i>	4	<i>Trifolium balansae</i>	6
<i>Plantago major</i>	2	<i>Ranunculus velutinus</i>	-2	<i>Scutellaria hastifolia</i>	1	<i>Trifolium campestre</i>	6
<i>Plantago maritima</i>	2	<i>Rhinanthus major auct.</i>	-2	<i>Sedum caespitosum</i>	-1	<i>Trifolium dubium</i>	6
<i>Plantago media</i>	2	<i>Rhinanthus minor</i>	-2	<i>Senecio jacobaea</i>	-1	<i>Trifolium echinatum</i>	4
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	2	<i>Rhinanthus rumelicus</i>	-2	<i>Serratula lycopifolia</i>	0	<i>Trifolium fragiferum</i>	9
<i>Plantago tenuiflora</i>	2	<i>Rorippa austriaca</i>	1	<i>Serratula radiata</i>	0	<i>Trifolium hirtum</i>	4
<i>Poa angustifolia</i>	6	<i>Rorippa kernerii</i>	1	<i>Serratula tinctoria</i>	2	<i>Trifolium hybridum</i>	7
<i>Poa bulbosa</i>	4	<i>Rorippa lippizensis</i>	1	<i>Seseli annuum</i>	0	<i>Trifolium incarnatum</i>	8
<i>Poa pratensis</i>	10	<i>Rorippa sylvestris</i>	1	<i>Sherardia arvensis</i>	1	<i>Trifolium lappaceum</i>	6
<i>Poa trivialis</i>	8	<i>Rosa gallica</i>	0	<i>Sonchus arvensis</i>	2	<i>Trifolium medium</i>	6
<i>Polygonum aviculare</i>	2	<i>Rubus caesius</i>	0	<i>Sonchus palustris</i>	2	<i>Trifolium michelianum</i>	4
<i>Portulaca oleracea</i>	3	<i>Rumex acetosa</i>	1	<i>Spergularia rubra</i>	1	<i>Trifolium micranthum</i>	4
<i>Potentilla anserina</i>	1	<i>Rumex acetosella</i>	1	<i>Stachys germanica</i>	1	<i>Trifolium nigrescens</i>	7
<i>Potentilla argentea</i>	1	<i>Rumex conglomeratus</i>	1	<i>Stachys palustris</i>	1	<i>Trifolium ochroleucon</i>	4
<i>Potentilla erecta</i>	1	<i>Rumex crispus</i>	1	<i>Stellaria graminea</i>	1	<i>Trifolium ornithopodioides</i>	4
<i>Potentilla reptans</i>	1	<i>Rumex palustris</i>	1	<i>Stellaria media</i>	1	<i>Trifolium pallidum</i>	7
<i>Prunella laciniata</i>	2	<i>Rumex patientia</i>	1	<i>Symphytum officinale</i>	1	<i>Trifolium patens</i>	6
<i>Prunella vulgaris</i>	1	<i>Rumex pulcher</i>	1	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	2	<i>Trifolium pratense</i>	10
<i>Prunus spinosa</i>	0	<i>Rumex stenophyllus</i>	1	<i>Tanacetum corymbosum</i>	0	<i>Trifolium repens</i>	10
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	2	<i>Salvia nemorosa</i>	2	<i>Taraxacum officinale</i>	6	<i>Trifolium resupinatum</i>	10
<i>Puccinellia distans</i>	5	<i>Salvia pratensis</i>	2	<i>Taraxacum palustre</i>	4	<i>Trifolium retusum</i>	4
<i>Pulicaria dysenterica</i>	0	<i>Salvia verticillata</i>	2	<i>Tetragonolobus maritimus</i>	4	<i>Trifolium striatum</i>	5
<i>Quercus robur</i>	0	<i>Sambucus ebulus</i>	-2	<i>Thalictrum flavum</i>	-2	<i>Trifolium strictum</i>	5
<i>Ranunculus acris</i>	-2	<i>Sanguisorba minor</i>	6	<i>Thalictrum lucidum</i>	-2	<i>Trifolium subterraneum</i>	7
<i>Ranunculus ficaria</i>	-2	<i>Sanguisorba officinalis</i>	6	<i>Thymus pannonicus</i>	1	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	2
<i>Ranunculus lateriflorus</i>	-2	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	2	<i>Torilis arvensis</i>	0	<i>Ulmus minor</i>	0
<i>Ranunculus pedatus</i>	-2	<i>Scilla autumnalis</i>	-2	<i>Tragopogon dubius</i>	1	<i>Ulmus procera</i>	0
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	-2	<i>Scirpus lacustris</i> ssp. <i>tabernaemontani</i>	1	<i>Tragopogon orientalis</i>	1	<i>Valerianella dentata</i>	2

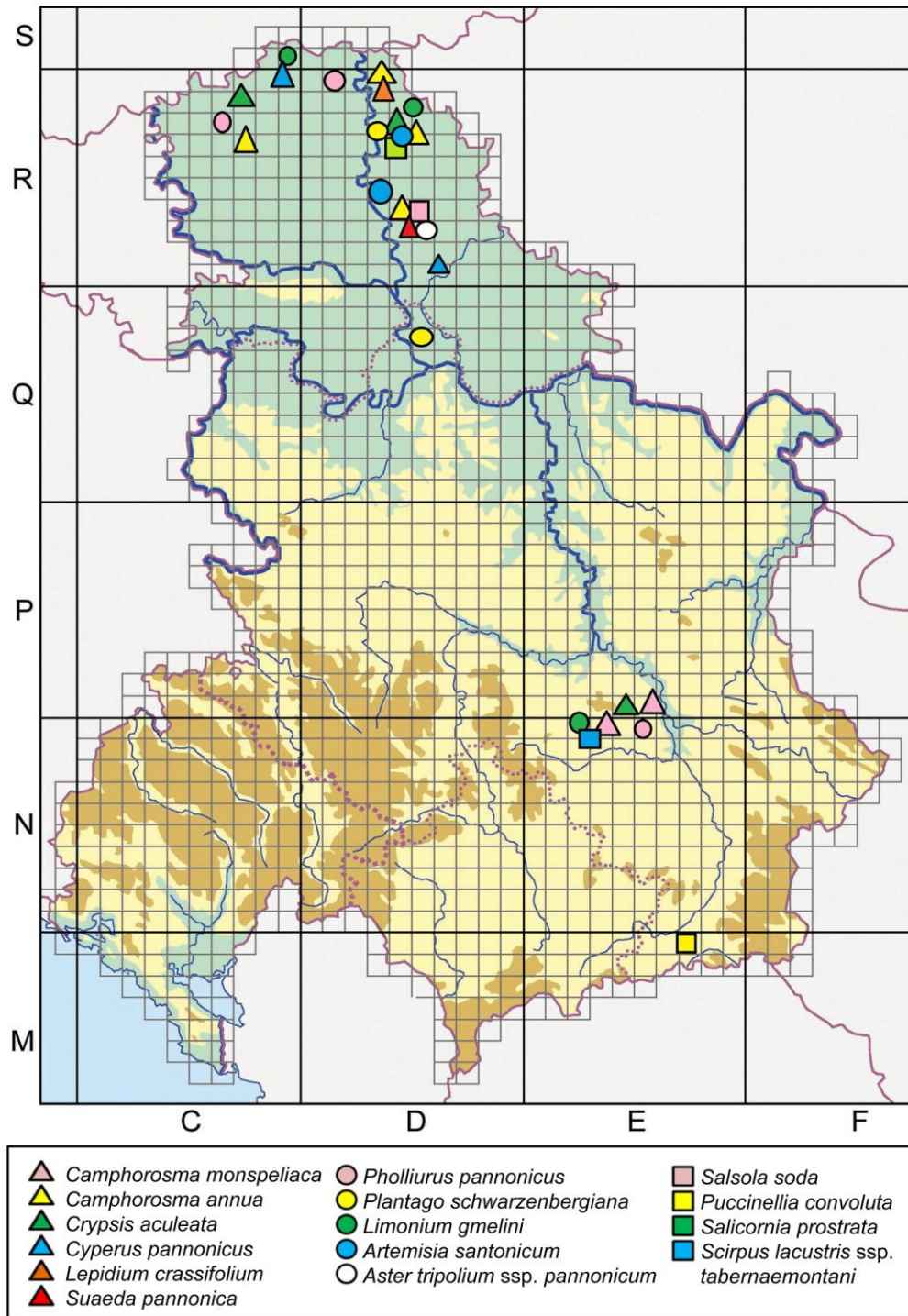
Vrsta	Ocena
<i>Valerianella locusta</i>	2
<i>Ventenata dubia</i>	2
<i>Verbascum blattaria</i>	1
<i>Verbascum phoeniceum</i>	1
<i>Verbena officinalis</i>	1
<i>Veronica acinifolia</i>	2
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	2
<i>Veronica arvensis</i>	2
<i>Veronica catenata</i>	2
<i>Veronica chamaedrys</i>	2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	2
<i>Veronica spicata ssp. orchidea</i>	2
<i>Veronica verna</i>	2
<i>Vicia angustifolia</i>	4
<i>Vicia cracca</i>	6
<i>Vicia grandiflora</i>	4
<i>Vicia hirsuta</i>	4
<i>Vicia lathyroides</i>	4
<i>Vicia pannonica s.lat.</i>	8
<i>Vicia peregrina</i>	4
<i>Vicia sativa</i>	10
<i>Vicia tetrasperma</i>	4
<i>Viola persicifolia</i>	1
<i>Viola pumila</i>	1
<i>Viola tricolor</i>	1
<i>Vulpia myuros</i>	0
<i>Xanthium spinosum</i>	0
<i>Xeranthemum annuum</i>	0

## Prilog 4. Mapa rasprostranjenja halofitske vegetacije na nivou sveza



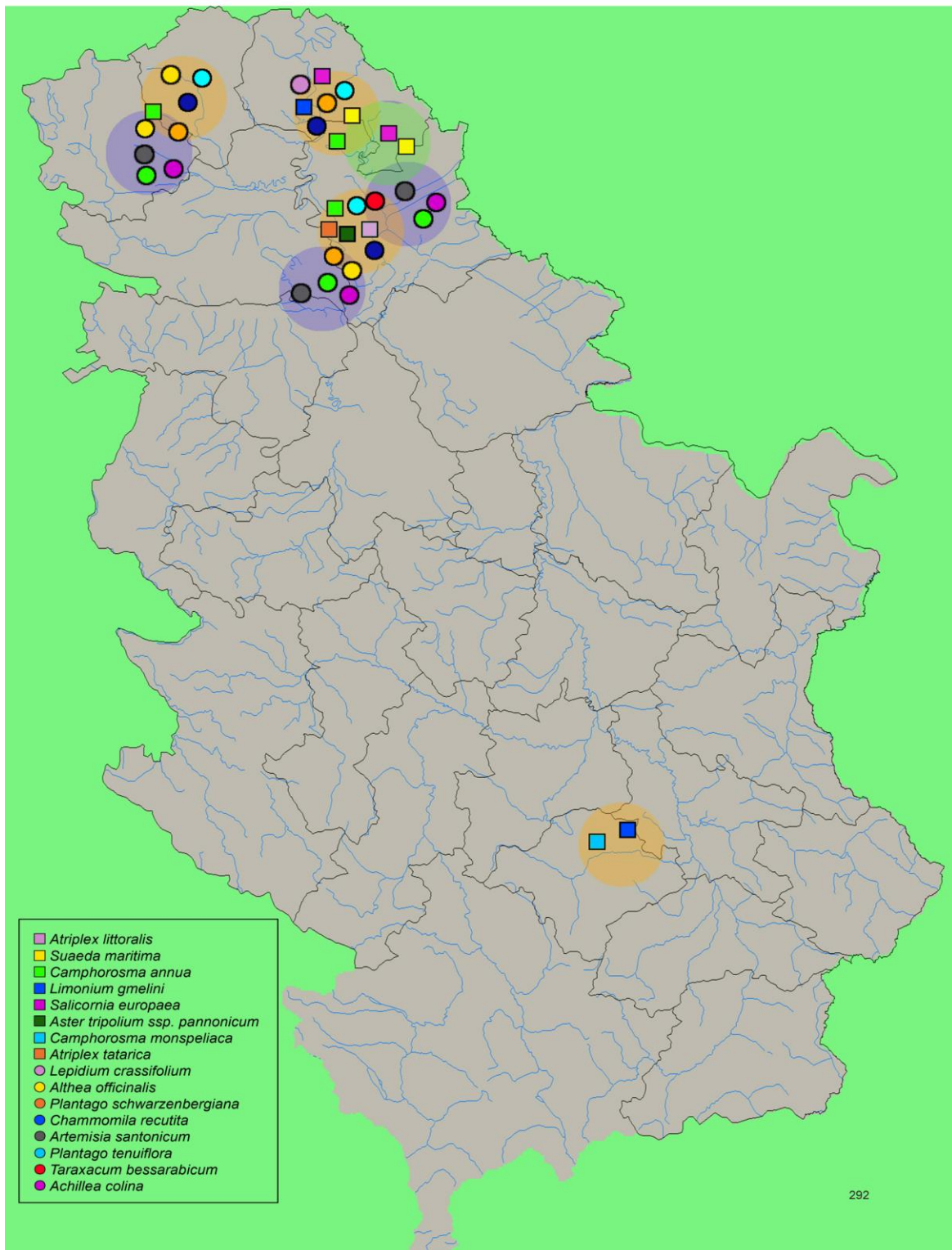


Prilog 5. Mapa rasprostranjena specifičnih halofitskih vrsta (retkih i endemičnih)



291

**Prilog 6. Mapa rasprostranjena odabrane lekovite flore slatina**



**Prilog 7.** Spisak udruženih vrsta

*Arenaria serpyllifolia* = *Arenaria leptoclados*, *Arenaria leptoclados* var. *viscidula*

*Aster tripolium* ssp. *pannonicus* = *Aster tripolium*

*Bolboschoenus maritimus* = *Bolboschoenus maritimus* f. *compactus*, *Scirpus maritimus*

*Bromus hordaceus* = *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus*, *Bromus hordeaceus* ssp. *molliformis*

*Bupleurum tenuissimum* = *Bupleurum tenuissimum* ssp. *gracile*

*Centaurea jacea* = *Centaurea jacea* ssp. *angustifolia*

*Centaurea pannonica* = *Centaurea pannonica* ssp. *pannonica*

*Chenopodium rubrum* = *Chenopodium chenopodioides*

*Cyperus fuscus* = *Cyperus fuscus* f. *virescens*

*Festuca arundinacea* = *Festuca arundinacea* ssp. *orientalis*

*Helminthotheca echioides* = *Picris echioides*

*Juncus compressus* = *Juncus compressus* agg.

*Plantago coronopus* = *Plantago coronopus* ssp. *commutata*

*Plantago major* = *Plantago major* ssp. *intermedia*

*Poa bulbosa* = *Poa bulbosa* f. *vivipara*

*Poa pratensis* = *Poa pratensis* agg.

*Poa trivialis* = *Poa trivialis* ssp. *sylvicola*

*Polygonum aviculare* = *Polygonum arenarium*, *Polygonum aviculare* agg.

*Puccinellia distans* = *Puccinellia limosa*

*Puccinellia convoluta* = *Puccinellia festuciformis* ssp. *convoluta*

*Salicornia europaea* = *Salicornia prostrata*

*Scorzonera cana* = *Podospermum canum*

*Trifolium fragiferum* = *Trifolium fragiferum* ssp. *bonannii*

**Prilog 8.** Spisak sinonima

*Agrostis stolonifera* sin. *Agrostis alba* ssp. *stolonifera*

*Artemisia santonicum* sin. *Artemisia maritima* ssp. *monogyna*

*Aster canus* sin. *Aster sedifolius* ssp. *canus*

*Aster tripolium* ssp. *pannonicus* sin. *Tripolium pannonicum* ssp. *tripolium*

*Bassia prostrata* sin. *Kochia prostrata*

*Bassia sedoides* sin. *Kochia sedoides*

*Bothriochloa ischaemum* sin. *Andropogon ischaemum*

*Chamomilla recutita* sin. *Matricaria recutita*

*Chenopodium rubrum* sin. *Chenopodium crassifolium*

*Cyperus pannonicus* sin. *Acorellus pannonicus*

*Lepidium cartilagineum* sin. *Lepidium crassifolium*

*Limonium gmelinii* sin. *Statice gmelinii*

*Persicaria amphibia* sin. *Polygonum amphibium*

*Picris echioides* sin. *Helminthotheca echioides*

*Poa bulbosa* sin. *Poa bulbosa* var. *vivipara*

*Puccinellia convoluta* sin. *Puccinellia festuciformis* ssp. *convoluta*

*Puccinellia distans* sin. *Puccinellia distans* subsp. *limosa*

*Salicornia europaea* sin. *Salicornia prostrata*

*Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani* sin. *Schoenoplectus tabernaemontani*

*Scirpus maritimus* sin. *Bolboschoenus maritimus*

*Scorzonera cana* sin. *Podospermum canum*

*Spergularia media* sin. *Spergularia maritima*

*Spergularia salina* sin. *Spergularia marina*

*Taraxacum bessarabicum* sin. *Taraxacum serotinum* ssp. *bessarabicum*

## BIOGRAFIJA

Milica Luković je rođena 13. maja 1982. godine u Kragujevcu. Osnovnu školu i gimnaziju je završila u Kragujevcu. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, studijski program – Ekologija i zaštita životne sredine upisala je 2002. godine, a diplomirala 2008. godine sa prosečnom ocenom 8.34 i ocenom 10 na diplomskom ispitu i stekla zvanje diplomirani Biolog zaštite životne sredine. Master akademske studije Zaštita životne sredine u poljoprivredi je upisala 2010. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu, i završila 2011. godine sa prosečnom ocenom 9.53. Doktorske studije upisala je školske 2010/2011. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu. Od 2011. godine, Milica Luković je zaposlena na Katedri za Prirodno-matematičke nauke, Fakulteta za Hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, Univerziteta u Kragujevcu.

Kandidat je do sada objavila 36 naučnih radova, od čega je 4 u kategoriji M14, 7 u kategoriji M20, 24 u kategoriji M30, 2 u kategoriji M50, koje je predstavila na nacionalnim i međunarodnim konferencijama. Milica Luković je učestvovala na jednom bilateralnom projektu finansiranom od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj, kao i na 2 međunarodna projekta i većem broju nacionalnih projekata. Takođe, kandidat je učestvovala u izradi više studija i planskih dokumenata.

Kandidat je koautor fitocenološke baze halofitske vegetacije koja je prijavljena u Globalni Inventar Vegetacijskih Baza (GIVD) i Arhivu Evropskih Baza Vegetacije (EVA). Kandidat je član Evropskog društva za proučavanje vegetacije (EVS) i Internacionalnog društva za proučavanje vegetacije (IAVS) i Društva za lekovito i aromatično bilje zemalja jugoistočne Evrope (AMAPSEEC).

## Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Милица Луковић

Број индекса 10/34

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

**Вегетација заслањених станишта Србије са проценом одрживог коришћења и очувања**

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

**Потпис аутора**

У Београду, 28.3.2019.

---

## **Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада**

Име и презиме аутора **Милица Луковић**

Број индекса **10/34**

Студијски програм **Ратарство и повртарство**

Наслов рада **Вегетација заслањених станишта Србије са проценом одрживог коришћења и очувања**

Ментор **др Зора Дајић Стевановић**

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањена у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

**Потпис аутора**

У Београду, **28.3.2019.**

---

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у

Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

### **Вегетација заслањених станишта Србије са проценом одрживог коришћења и очувања**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
- 3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)**
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.

Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

**Потпис аутора**

У Београду, **28.3.2019.**

---