

Komisiji za doktorske studije Prirodno-matematičkog fakulteta

UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Broj 2024/01-2353
Podgorica, 18.09.2024 god.

Predlog komisije za ocjenu prijave doktorske teme doktoranda Marine Šoškić i odbranu polaznih istraživanja

Poštovani,

Molim vas da razmotrite dati predlog članova komisije za ocjenu prijave doktorske teme doktoranda Marine Šoškić, pod nazivom „Diverzitet roda *Ornithogalum* sensu stricto (Asparagales, Asparagaceae) u Crnoj Gori“ i odbranu polaznih istraživanja.

Komisiju sačinjavaju:

Prof. dr Goran Anačkov, redovni profesor u Departmanu za biologiju i ekologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu – član komisije,

Prof. dr Slađana Krivokapić, redovni profesor na Studijskom program Biologija Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore – član komisije,

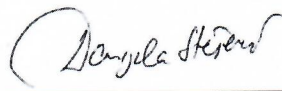
Dr Maša Ždravević, naučni saradnik u Institutu za napredne studije Univerziteta Crne Gore – član komisije,

Dr Milica Rat, naučni saradnik u Departmanu za biologiju i ekologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu – komentor,

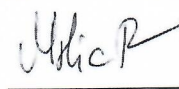
Prof. dr Danijela Stešević, redovni profesor na Studijskom program Biologija Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta Crne Gore – mentor.

U Podgorici 17.09.2024. godine

Prof. dr Danijela Stešević, mentor



Dr Milica Rat, komentor



UNIVERZITET CRNE GORE
Obrazac PD: Prijava teme doktorske disertacije

PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OPŠTI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	MSc Marina Šoškić
Fakultet	Prirodno-matematički fakultet
Studijski program	Biologija
Broj indeksa	3/23
Ime i prezime roditelja	Nikola Šoškić
Datum i mjesto rođenja	27.12.1997., Einsiedeln, Švajcarska
Adresa prebivališta	Berane, Pešca, ul. Pešca III
Telefon	+38269715378
E-mail	marinasoskic97@gmail.com ; marina.s@ucg.ac.me
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	Magistar biologije (MSc), Prirodno-matematički fakultet, 10.03.2022. godine, A (9.68). Specijalista ekologije (Spec.Sci), Prirodno-matematički fakultet, 2020.godine B (9.45). Bachelor biologije (BSc), Prirodno-matematički fakultet, 2019. godine, C (8.26).
Radno iskustvo	Novembar 2022. godine – u toku: stručni saradnik u nastavi na smjeru Biologija, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet Crne Gore.
Popis radova	Šoškić, M., Stešević, D. (2024). Digitalni herbarijum, Knjiga radova sa naučne konferencije “Zaštita prirode i životne sredine, stanje, značaj i perspektive”, 20-22. septembar 2023. god. Nacionalni park “Prokletije” - Plav, Gusinje (in press)
NASLOV PREDLOŽENE TEME	
Na službenom jeziku	Diverzitet roda <i>Ornithogalum sensu stricto</i> (Asparagales, Asparagaceae) u Crnoj Gori
Na engleskom jeziku	Diversity of genus <i>Ornithogalum sensu stricto</i> (Asparagales, Asparagaceae) in Montenegro
Obrazloženje teme	
Rod <i>Ornithogalum sensu stricto</i> (Asparagales, Asparagaceae) predstavlja jedan od najraznovrsnijih i taksonomski najznačajnijih rodova u okviru porodice Asparagaceae. Kao geofite, primarno su prilagođene uslovima suše, a područje istočnog Mediterana se smatra centrom njihovog diverziteta, a Evroazija i sjeverna Afrika autohtonim arealom. Tačan broj pripadajućih specijskih i infraspecijskih taksona, kao i definisanje istih u okviru ove grupe, još uvijek je pitanje kontroverzije za taksonome savremenog doba (Martínez-Azorín et al., 2011). Nekada je ovaj rod imao status podroda <i>Heliocharmos</i> (Baker, 1872), kasnije sekcije (Engler, 1888), a potom je u Flori Evrope obuhvatao čak osam podrodova (Zahariadi, 1980). Posljednjih	

Posljednjih nekoliko decenija, vršena su molekularna istraživanja koja ukazuju na problematiku nalaženja jedinstvenog koncepta ovog roda (Speta, 1998, Pfosser i Speta 1999, Manning et al., 2004, 2009; Martínez-Azorín et al., 2011). Kao posljedica toga, predloženo je nekoliko sistematskih uređenja istog, usljed različite interpretacije rezultata filogenetskih analiza. U skladu sa tim, neki autori su prepoznali samo jedan rod *Ornithogalum* unutar potporodice Ornithogaloideae, uključujući približno 300 vrsta varijabilne morfologije, dok su drugi izdvojili više različitih i jasnije definisanih taksona. Naime, prema posljednjoj studiji koja je rađena u okviru ove potporodice, predloženo je čak 19 monofiletskih klada, među kojima se kao najmlađa izdvaja *Ornithogalum s. str.* (Martínez-Azorín et al., 2011). Navedenim istraživanjem nisu obuhvaćene autohtone populacije koje rastu na području Balkanskog poluostrva i ostatka Evrope, pa je taksonomski status ove grupe još uvijek bez konačnog i jedinstvenog rješenja.

Kao što je prethodno naglašeno, odlika ovog roda jeste nepouzdanost morfoloških karaktera, usljed velike intraspecijske varijabilnosti, što otežava definisanje taksona. Uopšteno govoreći, *Ornithogalum s. str.* karakteriše prisustvo dugih linearnih do izduženo-lancetastih listova, često sa uzdužnom bijelom prugom na licu. Cvast je racemozna, tipa gronje ili pseudogronje, a rijetko je u vidu grozda. Listići perigona su bijele boje sa zelenom prugom na naličju. Plod tipa čaure je objajastog do izduženog oblika sa šest jasno uočljivih rebara i odsječenog vrha. Sjemeni su loptasti sa istaknutom mrežastom sjemenjačom (Martínez-Azorín et al., 2011). Prirodna staništa na kojima rastu su veoma heterogena, a poliploidni oblici su vrlo česti na antropogenizovanim staništima (Herrmann, 2002).

U Crnoj Gori je istoimeni rod nedovoljno istražen, a na osnovu dostupne literature, konstatovano je svega 10 infrageneričkih taksona (Pulević, 2005; Rohlena, 1942). Uzimajući u obzir kompleksnost ovog taksona, kao i nedovoljnu posvećenost istom u flori Crne Gore, sistematična istraživanja *Ornithogalum s. str.* su neophodna kako bi se sagledao specijski i infraspecijski diverzitet u svjetlu savremene nomenklature i upotpunili podaci o rasprostranjenju njemu pripadajućih taksona na teritoriji Crne Gore. Pored diverziteta, istraživanja će obuhvatiti i ekologiju vrsta u kontekstu tipova staništa na kojima se javljaju. Uz pretpostavku da će većina taksona imati određeni status ugroženosti na nacionalnom nivou, procjena IUCN kategorija i kriterijuma je takođe predviđena ovim istraživanjima.

Pregled istraživanja

O rodu *Ornithogalum* se pisalo i prije Lineovog doba, a neki od narodnih naziva koji se pominju u literaturi su „zvijezda Vitlejema“ i „ptičije mlijeko“. Latinski naziv roda vodi porijeklo od starogrčkog imena Ornithogalon („ornitho“ – ptica i „galum“ – mlijeko) koje se prvi put navodi u Dioskoridovom djelu „*De Materia Medica*“ u 1. vijeku nove ere (Dioscorides, 1651). Kasnije je ovaj naziv preuzet od strane Linné-a (1753), koji je rod *Ornithogalum* definisao na osnovu građe reproduktivnih struktura i u skladu sa tim uključio u klasu VI - Hexandria Monogyna. Njegov opis roda je potkrijepljen Tunefovom ilustracijom (Tournefort, 1700), a vrsta *O. umbellatum* predstavljena kao *typus generis* (Stearn, 1984). U ovom periodu, rod *Ornithogalum* je obuhvatao i nekoliko drugih rodova (*Gagea*, *Hyacinthus*, *Scilla*), koji su kasnijim taksonomskim revizijama roda, izdvojeni iz istog. Osim toga, rod *Ornithogalum* je pripadao tribusu Scilleae i porodici Liliaceae, sve dok na osnovu embrioloških i anatomskih studija (Speta, 1998) njegova klasifikacija nije izmjenjena, premještanjem u porodicu Hyacinthaceae, red Asparagales i razred Liliopsida (Dahlgren et al., 1986). Danas ovaj rod tj. tribus Ornithogaleae pripada potporodici Scilloideae, porodici Asparagaceae i redu Asparagales (Stevens, 2001+).

U 19. vijeku, smjenjivala su se različita sistematska uređenja roda, zasnovana na morfološkim

karakteristikama pojedinih vegetativnih ili reproduktivnih struktura ove grupe biljaka (Kunth, 1843; Baker, 1872, 1873; Engler, 1888). Engler (1888) usaglašava svoj generički pristup sa Bejkerovim i predlaže šest sekcija, od kojih je sekcija *Heliochamos* ekvivalent roda *Ornithogalum* s. str.

Brojni pokušaji sistematskog uređenja roda i opisivanja infrageneričkih taksona rezultirali su definisanjem vrlo heterogenih kriterijuma, što je vodilo do čestih grešaka u interpretaciji roda. Prepoznavši kompleksnost ovog taksonomskog problema, botaničari 20. i 21. vijeka su težili redefinisanju infrageneričkih taksona, ograničavajući se uvijek na određenu geografsku oblast. Za vrste na području Evroazije i Mediterana, značajan doprinos poznavanju roda *Ornithogalum* dali su: Feinbrun (1941), Agapova (1977), Cullen & Davis (1984), i Zahariadi (1965; 1977; 1980). U Flori Evrope, Zahariadi (1980) predlaže infrageneričku podjelu roda koja je kritikovana od strane naučne javnosti. Kako Speta (1990) ističe, autor je napravio propust vodeći se karakteristikama lukovice i kao rezultat toga, srodne vrste klasifikovao u različite podrodove, čime je recentni rod *Ornithogalum* s. str. izdijeljen na čak 8 podrodova sa ukupno 24 taksona (Martínez-Azorín i sar., 2011).

Taksonomske revizije ovog roda su rađene za područje Španije (Martínez-Azorín, 2008; Martínez-Azorín et al., 2010; Martínez-Azorín et al., 2009), Južne Afrike (Obermeyer, 1978), Turske (Cullen & Ratter, 1967), Grčke (Landström, 1989), Italije (Garbari et al., 2003, 2007), Balkanskog poluostrva i Panonske nizije (Andrić, 2015; Rat, 2019; Rat & Bogdanović, 2021) i djelimično Centralne Evrope (Herrmann, 2002; Speta, 2000).

Prekretnicu u razrješenju filogenetskih odnosa dali su Speta (1998) i Pfosser & Speta (1999) istraživanjem porodice Hyacinthaceae koju su podijelili na 5 potporodica, od kojih Ornithogaloideae, sa 13 opisanih rodova, predstavlja tradicionalno shvaćeni rod *Ornithogalum*. Kasnijim molekularnim istraživanjima (Manning et al., 2004, 2009) predstavljena su drugačija rješenja taksonomskog statusa grupe biljaka koje pripadaju potporodici Ornithogaloideae. Naime, Manning i sar. (2004) su predložili koncept prema kojem potporodici *Ornithogaloideae* pripada samo jedan, široko shvaćeni rod *Ornithogalum* L. Dodatnim molekularnim istraživanjima, Manning i sar. (2009), dolaze do zaključka da se ipak mogu razlikovati 4 roda: *Dipcadi*, *Pseudogaltonia*, *Ornithogalum* i *Albuca*. Prethodno navedene analize bazirale su se na plastidnim DNK regionima, dok je posljednjom studijom u okviru ove potporodice po prvi put uključen i nuklearni DNK region (Martínez-Azorín et al., 2011a). Na ovaj način je definisano 19 monofiletičkih rodova, čime su evropske vrste, ranije široko shvaćenog roda *Ornithogalum* sada uključene u pet rodova: *Cathissa*, *Melomphis*, *Loncomelos*, *Honorius* i *Ornithogalum* s. str.

Iako je rod *Ornithogalum* s. str. izučavan iz različitih aspekata i u okviru određenih geografskih cjelina, za sada nedostaju sistematska istraživanja na globalnom nivou, pa su predloženi koncepti roda još uvijek pod znakom pitanja. Prema savremenim bazama podataka (Euro+Med, 2006+; POWO, 2024) rod *Ornithogalum* broji ukupno 80 takosna na području Evrope i Mediterana. Ukoliko se izostave vrste nekada široko shvaćenog roda *Ornithogalum*, a izdvoje one koje pripadaju rodu *Ornithogalum* s. str., broj registrovanih taksona u flori Albanije je 9 (Barina et al., 2018), u Srbiji 8 (Niketić & Tomović, 2018), u flori Hrvatske 13 (Nikolić, 2005-) i Republici Srpskoj 9 (Stupar et al., 2021).

Na području Crne Gore rod *Ornithogalum* nije nikada bio predmet sistematskih istraživanja. Podatke o zastupljenosti i rasprostranjenju *Ornithogalum* s. str. u flori Crne Gore, koji su publikovani do početka II Svjetskog rata objedinio je je češki botaničar Josef Rohlena (1942), u *Conspicuitus florum Montenegro*. U navedenom djelu zabilježeno je 7 taksona: *Ornithogalum*

tenuifolium Guss., *O. tenuifolium* var. *bosniacum* Beck., *O. tenuifolium* var. *kochii* (Parl.) Beck, *O. umbellatum* L., *O. umbellatum* var. *divergens* (Bor.) Beck, *O. refractum* Kit. i *O. exscapum* Ten..

U Dopuni građe za vaskularnu floru Crne Gore (Pulević 2005), koja je sumirala nove florističke nalaze za Crnu Goru u periodu nakon objavljivanja *Conspectusa*, navedena je još jedna vrsta *O. comosum* L. čime se prvobitna lista proširila na osam taksona. U ovoj publikaciji se pominje nalazište njemačkog botaničara Leute-a koji je na Lovćenu zabilježio vrstu *O. gussonei* Ten, uz napomenu da su neophodna dodatna istraživanja i provjera materijala.

Rat (2019) za područje Crne Gore konstatuje prisutnost 7 vrsta u okviru sekcije *Heliocharmos*, čija je nomenklatura i taksonomija usklađena sa savremenim konceptom roda. Na osnovu citoloških analiza, autorka potvrđuje prisustvo *O. gussonei* u Crnoj Gori, a revizijom herbarskih kolekcija, takođe i prisustvo *Ornithogalum sibthorpii*, čime su proširene granice njegovog endemskog areala (Italija i Grčka). Iako za područje Balkana i Panonske nizije, autorka bilježi 26 vrsta, u aktuelnim bazama podataka (Euro+Med, 2006), za područje Crne Gore je evidentirano samo 4 taksona koji pripadaju rodu *Ornithogalum* s. str.

Sumiranjem podataka iz naučnih publikacija o flori i vegetaciji Crne Gore (Pulević, 1980, 1985; Pulević & Bulić, 2004, 2012), vegetacijske baze podataka Crne Gore (Stanišić-Vujačić et al., 2023), sive literature (specijalistički, master, doktorski radovi temom vezani za floru i vegetaciju određenim lokaliteta u Crnoj Gori) i herbarskih kolekcija (Thiers, 2024), može se dobiti opšti uvid o distribuciji ovog roda, ali ne i infrageneričkih taksona, bilo zbog relativno malog broja podataka ili upitnosti identifikacije. Sve ovo ide u prilog neophodnosti sistematičnih istraživanja.

Cilj i hipoteze

Osnovni cilj ove doktorske disertacije jeste sistematska revizija *Ornithogalum* s. str. sa pregledom nomenklature, taksonomije, horologije i ekologije infrageneričkih taksona na teritoriji Crne Gore. Da bi se realizovao glavni cilj, postavljeni su specifični ciljevi:

- revizija literaturnih podataka i nomenklature odabranih predstavnika *Ornithogalum* s. str;
- revizija statusa taksona unutar *Ornithogalum* s. str na osnovu morfometrijskih istraživanja vegetativnih i generativnih organa;
- dopuna opisa odabranih taksona *Ornithogalum* s. str i izrada ključeva za identifikaciju na osnovu analiziranih morfoloških karaktera;
- revizija i dopuna zastupljenosti citotipova kod odabranih taksona *Ornithogalum* s. str;
- revizija horologije definisanih vrsta *Ornithogalum* s. str na teritoriji Crne Gore, na osnovu herbarskog materijala i terenskih istraživanja;
- definisanje ekoloških uslova i tipova staništa na kojima se javljaju vrste *Ornithogalum* s. str. na osnovu terenskih istraživanja;
- utvrđivanje statusa ugroženosti i procjena IUCN kategorija i kriterijuma na osnovu terenskih istraživanja;

Hipoteze:

- diverzitet specijskih i infraspecijskih taksona u okviru *Ornithogalum* s. str. je veći od istog dokumentovanog u literaturi i herbarskim kolekcijama;
- zastupljenost velikog broja tipova staništa na području Crne Gore, uslovljava veliki specijski i infraspecijski diverzitet unutar ovog roda;
- broj i raznovrsnost tipova staništa koje naseljavaju infragenerički taksoni *Ornithogalum*

s.str. je veći od zabilježenog u literaturi, a neki od njih imaju konzervacijsku vrijednost;

- *Ornithogalum s.str.* sadrži taksone od konzervacijske vrijednosti;
- određeni nacionalni endemiti roda *Ornithogalum s.str.* iz susjednih balkanskih zemalja zastupjeni su i u flori Crne Gore.

Materijali, metode i plan istraživanja

Terenski rad:

Terenska istraživanja i prikupljanje podataka o *Ornithogalum s.str.* započeta su u martu 2024. godine i trajaće do avgusta 2025. godine. Istraživano područje će obuhvatati svih šest podregiona Crne Gore: mediteranski (M) i submediteranski (SM), centralni (C), istočni (I), sjeverni (S) i zapadni (Z). Od prioriteta su potencijalna prirodna staništa *Ornithogalum s.str.*, pa će se istraživanja primarno vršiti na planinskim masivima Rumije, Orjena, Lovčena, Sinjajevine, Durmitora, Komova, Prokletija, Bjelasice, kao i na Pivskim, Moračkim i Kučkim planinama. Ovim istraživanjima biće dokumentovana i antropogenizovana staništa, budući da se ovaj takson očekuje i na takvom tipu staništa. Vrste će se sakupljati u periodima optimalne razvijenosti geofita (od marta do kraja jula mjeseca). Sakupljeni biljni materijal će biti propisno herbarizovan i deponovan u herbarskoj zbirci Univerziteta Crne Gore (TGU). Determinacija taksona će biti urađena pomoću standardnih ključeva za identifikaciju ove grupe (Fiori, 1923; Landström, 1989; Martínez-Azorín et al., 2011a; Martínez-Azorín et al., 2009; Rat, 2019; Zahariadi, 1962, 1980). Pored materijala koji će se koristiti za morfometrijska istraživanja, dio materijala će se uzgajati u označenim saksijama sa lukovicama za potrebe kariološke i analize veličine genoma. Na jednom lokalitetu, biće sakupljeno najmanje 5 jedinki, u zavisnosti od stanja i brojnosti populacije. Jedinke će se sakupljati u fazi cvjetanja i/ili plodonošenja, cijele, sa lukovicom, kao i vegetativnim bulbilima, kod onih vrsta koje ih posjeduju. U svrhu citoloških istraživanja, minimum 3 lukovice će biti zasađene u saksije, po principu 1 lukovica/1 saksija korišćenjem mješavine pijeska, šljunka i humusa. Materijal koji je izdvojen za potrebe morfometrijskih analiza i dokumentovanja, će biti digitalizovan, a fotografije će se čuvati u .jpg formatu. Materijal se digitalizuje na način da bude vidljiva cijela biljka (lukovica, list, cvjetno stablo i cvast) sa standardnim lenjirom i paletom boja. Rezolucija fotografija je od najmanje 600 dpi. Svi podaci prikupljeni tokom terenskih istraživanja biće unešeni u Excel bazu podataka. Pored toga, digitalizovani primjerci će postati dio FMD (Flora Montenegrina Database) platforme i onlajn dostupni.

Rad u herbarijumu:

U cilju prikupljanja podataka o rasprostranjenosti taksona *Ornithogalum s.str.* na teritoriji Crne Gore, kao i pregleda i revizije materijala, biće organizovane posjete herbarima ili će digitalizovani primjerci biti pregledani putem internet dostupnih platformi (Thiers, 2024). Podaci o lokalitetu, staništu, datumu sakupljanja, sakupljačima i determinatorima biće preuzeti i pohranjeni u bazu podataka, koja je organizovana u formi tabele (Microsoft Office Excel 2007), a materijal će biti fotodokumentovan.

Morfometrijska istraživanja:

Ukupno će biti analiziran 51 morfološki karakter, od toga 9 kvalitativnih koji se odnose na lukovicu, list i cvast, 11 kvantitativnih na herbarizovanom biljnom materijalu, 21 na cvijetu i 10

na plodniku (Rat, 2019).

Statistička obrada podataka:

Podaci će biti analizirani standardnim statističkim metodama za definisanje taksonomski informativnih karakteristika i određivanje zasebnih grupa u okviru analiziranih taksona: multivarijantna korespondentna analiza za kvalitativne karaktere (MCA – Multiple Correspondence Analysis) i analiza varijanse i diskriminativna analiza (DA; “stepwise discriminant analysis”) za kvantitativne karaktere (Henderson, 2006). Analiza varijanse biće upotrijebljena za definisanje diferencijalnih, tj. taksonomski informativnih karaktera uz pomoć statističkih metoda ANOVA, Kruskal-Wallis testa (KW-test) i za definisanje homogenih grupa koristiće se post-hoc Dankanov test. Sve navedene analize biće urađene u statističkom programu Dell Statistica ver. 13.3.

Za objedinjenu analizu kvalitativnih i kvantitativnih karaktera koristiće se faktorska analiza mješovitih podataka (FAMD – Factorial Analysis of Mixed Data) u okviru softverskog paketa R (Pagès, 2014).

Citotaksonomske analize:

Kariološka analiza podrazumijeva uzorkovanje i fiksiranje materijala, nakon čega slijedi bojenje i brojanje hromozoma. Uzorkovanje i sadnja lukovica je korak koji prethodi daljoj metodologiji. Za određivanje somatskog broja hromozoma, koristi se meristemske tkivo vrha korjenčića. Materijal se tretira 0.05% kolhicinom, a fiksira u rastvoru etanola i glacialne kiseline, potom hladi, nakon čega slijedi hladna hidroliza i potapanje korjenčića u Schiff-ov reagens (Feulgen metod). Za sam proces brojanja hromozoma, važan je njihov raspored, odnosno da se ne preklapaju, što se postiže “squash” tehnikom i fiksiranjem preparata, nakon čega slijedi analiza (Jong, 1997).

Određivanje veličine genoma:

Za određivanje veličine genoma biće primjenjena protočna citometrija (FCM- *fluid cytometry*). Uzorci će biti pripremljeni iz svježih mladih listova, listića perigona ili korjenčića. Ovom metodom bojenje uzorka će se vršiti fluorescentnim propidium-jodidom (PI) prema protokolu (Doležel et al., 1998, 2007).

Horološka istraživanja:

Mape distribucije za infrageneričke taksone *Ornithogalum s.str* na istraživanom području će biti predstavljene na osnovu materijala sakupljenog tokom terenskih istraživanja obuhvaćenim ovom doktorskom disertacijom, kao i na osnovu revidiranog herbarskog materijala. Literaturni podaci iz florističkih i vegetacijskih radova će biti uključeni u analizu, samo ukoliko je moguće revidirati materijal. Rasprostranjenje taksona *Ornithogalum s.str* na području Crne Gore će biti predstavljeno na UTM rasterskim mapama, punktirajućom metodom u programu QGIS (QGIS.org, 2024). Pored analize horologije biće predstavljeni i osnovni karakteri tipova staništa koje vrste naseljavaju po EUNIS i NATURA 2000 kategorizaciji (EEA, 2012; Milanović et al., 2021).

Procjena IUCN kategorija i kriterijuma:

Procjena ugroženosti vrsta obuhvaćenim ovom doktorskom disertacijom vršiće se na osnovu podataka o veličini populacija date vrste i njihovom demografskom trendu (gustina raste, pada

ili je stabilna), području rasprostranjenosti, sadašnjim ili predviđenim budućim prijetnjama. U ovim istraživanjima uz naziv taksona biće predstavljena IUCN kategorija i kriterijumi, procjena stanja populacije i njen trend, uzroci ugroženosti, tip staništa i rasprostranjenost u Crnoj Gori. Za procjenu nivoa ugroženosti biće upotrijebljena 3.1 verzija kategorija i kriterijuma IUCN crvene liste (IUCN, 2001), kao i Smjernice za korišćenje kategorija i kriterijuma IUCN crvene liste (IUCN, 2024). Veličina populacije će se procenjavati na osnovu približnog broja jedinki ili približne veličine područja. Uzroci prijetnji će biti navedeni kao opisni, dok će vrste prijetnji biti predstavljene prema IUCN standardnoj klasifikaciji (Hilton-Taylor et al., 2000). Navedena metodologija će biti primjenjena u svrhu definisanja statusa ugroženosti vrsta *Ornithogalum s. str.* unutar granica Crne Gore, a procjena na regionalnom nivou će biti izostavljena, usljed nedostatka podataka na osnovu kojih je moguće vršiti adekvatnu evaluaciju.

Očekivani naučni doprinos

Istraživanja *Ornithogalum s.str.* su kroz istoriju ostavljala brojna nerazriješena taksonomska i filogenetska pitanja, a vrlo rijetko su bila predmet sistematskih istraživanja određene geografske oblasti. U Crnoj Gori je ovaj takson široko rasprostranjen, međutim postoje brojna područja sa prirodnim staništima na kojima vrste *Ornithogalum s.str.* rastu, a kojima ranije nije posvećeno dovoljno pažnje. Kako literaturni i većina podataka iz herbarskih kolekcija vezanih za teritoriju Crne Gore nisu podlegla reviziji u skladu sa savremenim taksonomskim konceptima, akcenat ovih istraživanja biće stavljen na revidiranje postojećih podataka, a potom dopune istih tokom samostalnih terenskih istraživanja. Kao što je prethodno navedeno, za floru Crne Gore je zabilježeno svega 10 taksona tipskog roda, a imajući u vidu da se za područje Balkanskog poluostrva navodi čak 26 vrsta, nakon terenskih istraživanja predviđenih ovom doktorskom disertacijom, očekuje se značajno veći diverzitet u okviru *Ornithogalum s.str.* na istraživanom području. Pored toga, akcenat će biti stavljen i na ekologiju vrsta, u kontekstu tipa staništa koji nastanjuju, uključujući prirodna i antropogenizovana staništa.

Rezultati ovih istraživanja omogućiće uvid u nivo varijabilnosti i diferencijacije određenih vrsta unutar taksona Ornithogaloideae, sa ciljem boljeg upoznavanja ovih taksona na istraživanom području. Na osnovu morfometrijskih i citotaksonomskih istraživanja odrediće se sistematski status istraživanih taksona, a rezultati dobijeni statističkom obradom podataka biće upotrijebljeni za izradu dihotomog ključa vrsta unutar roda *Ornithogalum s. str.* u flori Crne Gore.

Herbarski primjerci sakupljeni tokom ovih istraživanja postaće dio TGU zbirke na Prirodno-matematičkom fakultetu u Podgorici, a potom će biti registrovani na platformama FCD (Flora Croatica Database) i FMD (Flora Montenegrina Database). Na ovaj način, podaci o rasprostranjenju i zastupljenosti određenih taksona tipskog podroda, postaće vidljivi široj naučnoj javnosti i time podstaći istu na dalja istraživanja.

Pored navedenog, ova disertacija će imati i primjenjenu važnost sa aspekta zaštite biodiverziteta, budući da je ovim istraživanjima predviđena procjena IUCN kategorija i kriterijuma, na osnovu koje će se ustanoviti stepen ugroženosti određenih taksona ovog roda na području Crne Gore.

Spisak objavljenih radova kandidata

Kandidat još uvijek nema publikovanih radova.

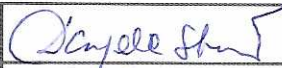
Popis literature

1. Agapova, N. D. (1977). Новый признак в систематике рода *Ornithogalum* L. (Liliaceae).

- Ботанический журнал*, 62(2), 883–885.
2. Andrić, A. (2015). *Analiza varijabilnosti taksona Ornithogalum umbellatum L. 1753 (Hyacinthaceae) primenom molekularnih markera i anatomsko-morfoloških karaktera* [Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/1656>
 3. Baker, J. G. (1872). Revision of the Genera and Species of Scilleae and Chlorogaleae. *Journal of the Linnean Society of London, Botany*, 13(68), 209–266. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1872.tb00093.x>
 4. Baker, J. G. (1873). Revision of the Genera and Species of Scilleae and Chlorogaleae. (Continued.). *Journal of the Linnean Society of London, Botany*, 13(69), 267–292. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1873.tb00095.x>
 5. Barina, Z., Somogyi, G., Pifkó, D., & Rakaj, M. (2018). Checklist of vascular plants of Albania. *Phytotaxa*, 378(1), 1. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.378.1.1>
 6. Cullen, J. (1984). *Ornithogalum L.* In P. H. Davis (Cur.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. (Reprinted, T. 4). Edinburgh Univ. Press.
 7. Cullen, J., & Ratter, J. (1967). Taxonomic and cytological notes on Turkish *Ornithogalum*. *Notes from the Royal Botanic Garden*, 27, 293–336.
 8. Dahlgren, R. M. T., Cifford, H. T., & Yeo, P. F. (1986). The Families of the Monocotyledons. *South African Journal of Botany*, 52(3), 269–272. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(16\)31565-4](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(16)31565-4)
 9. Dioscorides, P. (1651). *Acerva de la materia medicinal y de los venenos mortiferos*.
 10. Doležel, J., Greilhuber, J., Lucretii, S., Meister, A., Lysak, M. A., Nardi, L., & Obermayer, R. (1998). Plant Genome Size Estimation by Flow Cytometry: Inter-laboratory Comparison*1. *Annals of Botany*, 82, 17–26. <https://doi.org/10.1006/anbo.1998.0730>
 11. Doležel, J., Greilhuber, J., & Suda, J. (2007). Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. *Nature Protocols*, 2(9), 2233–2244. <https://doi.org/10.1038/nprot.2007.310>
 12. EEA. (2012). *EUNIS -European Environment Agency, Habitat types search*. <https://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>
 13. Engler, A. (1888). Lilioideae. In A. Engler, K. Krause, R. Pilger, & K. Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet*. W. Engelmann. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.4635>
 14. Euro+Med (2006+) [continuously updated]: Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. – Published at <http://www.europlusmed.org> [12.09.2024.]
 15. Feinbrun, N. (1941). The Genus *Ornithogalum* in Palestine and neighboring countries. *Palest. J. Bot.*, 2, 132–150.
 16. Fiori, A. (1923). *Nuova flora analitica d'Italia, contenente la descrizione delle piante vascolari indigene inselvatichite e largamente coltivate in Italia, del dott. Adriano Fiori*. Tipografia di M. Ricci.

- <https://doi.org/10.5962/bhl.title.9998>
17. Garbari, F., Giordani, A., Marcucci, R., & Tornadore, N. (2003). The genus *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae) in Italy, XIV: towards a redefinition of infrageneric taxa, with new proposals. *Boccone*, 16(1), 269–281.
 18. Garbari, F., Peruzzi, L., & Tornadore, N. (2007). *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae Batsch) e generi correlati (subfam. Ornithogaloideae Speta) in Italia. *Atti della Societa Toscana di Scienze, Mem. Serie B.*, 114, 35–44.
 19. Henderson, A. (2006). Traditional morphometrics in plant systematics and its role in palm systematics. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 151(1), 103–111. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2006.00526.x>
 20. Herrmann, N. (2002). Biological Flora of Central Europe: *Ornithogalum angustifolium*” nom. prov., Syn. p.p. *O. orthophyllum* ssp. *kochii* = *O. kochii* Parl., *O. gussonei* Ten.). *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 197(6), 409–428. <https://doi.org/10.1078/0367-2530-00059>
 21. Hilton-Taylor, C., Mittermeier, R. A., International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, & BirdLife International (Curs.). (2000). *2000 IUCN red list of threatened species*. IUCN--The World Conservation Union.
 22. IUCN (Cur.). (2001). *IUCN red list categories and criteria* (Version 3.1). IUCN--The World Conservation Union.
 23. IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>
 24. Jong, K. (1997). *Laboratory manual of plant cytological techniques*. Royal Botanic Garden.
 25. Kunth, K. S. (1843). *Enumeratio plantarum omnium hucusque cognitarum: Secundum familias naturales disposita, adjectis characteribus, differentiis et synonymis* (T. 4). sumtibus J.G. Cottae. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.67381>
 26. Landström, T. (1989). *The species of Ornithogalum L. subg. Ornithogalum (Hyacinthaceae) in Greece*. Institutionen för Systematisk Botanik, Lund.
 27. Linné, C. von. (1753). *Species plantarum: Exhibentes plantas rite cognitatas ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas: T. 1 (1753)* (pp. 1–570). Junk. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.37656>
 28. Manning, J. C., Forest, F., Devey, D. S., Fay, M. F., & Goldblatt, P. (2009). A molecular phylogeny and a revised classification of Ornithogaloideae (Hyacinthaceae) based on an analysis of four plastid DNA regions. *TAXON*, 58(1), 77–107. <https://doi.org/10.1002/tax.581011>
 29. Manning, J. C., Goldblatt, P., & Fay, M. F. (2004). A revised generic synopsis of Hyacinthaceae in subSaharan Africa, based on molecular evidence, including new combinations and the new tribe Pseudoprosperaeae. *Edinburgh Journal of Botany*, 60(3), 533–568. <https://doi.org/10.1017/S0960428603000404>

- i umjetnosti. <https://canupub.me/knjiga/bibliografija-o-flori-i-vegetaciji-crne-gore/>
42. Pulević, V. (1985). *Dopuna bibliografiji o flori i vegetaciji Crne Gore*. (T. 18). Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode.
 43. Pulević, V. (2005). *GRADJA ZA VASKULARNU FLORU CRNE GORE Dopuna „Conspectus Florae Montenegrinae“ J. Rohlena* (Knjiga 2). Republički Zavod za Zaštitu Prirode Crne Gore.
 44. Pulević, V., & Bulić, Z. (2004). *Bibliografija o flori i vegetaciji Crne Gore (druga dopuna)*. Republički Zavod za Zaštitu Prirode Crne Gore.
 45. Pulević, V., & Bulić, Z. (2012). *Bibliografija o flori i vegetaciji Crne Gore*. (Treća dopuna). Republički Zavod za Zaštitu Prirode Crne Gore.
 46. QGIS.org. (2024). *QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project*. <https://www.qgis.org/>
 47. Rat, M. (2019). *Ornithogalum sect. Heliochamos Baker (Hyacinthaceae, Ornithogaloideae) na Balkanskom poluostrvu i Panonskoj niziji: Revizija nomenklature, taksonomije i rasprostranjenja* [Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet]. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/11216>
 48. Rat, M., & Bogdanović, S. (2021). *Ornithogalum sibthorpii* Greuter (Asparagaceae), a species overlooked in Croatia. *Acta botanica Croatica*, 80(1), 56–62. <https://doi.org/10.37427/botcro-2021-003>
 49. Rohlena, J. (1942). *Conspectus Florae Montenegrinae*. Preslia.
 50. Speta, F. (1990). *Ornithogalum sibthorpii* Greuter und *O. sigmoideum* Freyn & Sint. Sind nicht identisch. *Linx: Linzer Biologische Beitreige*.
 51. Speta, F. (1998). Hyacinthaceae. In K. Kubitzki (Cur.), *Flowering Plants · Monocotyledons: Liliaceae (except Orchidaceae)* (pp. 261–285). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-03533-7_35
 52. Speta, F. (2000). Beitrag zur Kenntnis von *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae) in Oberösterreich. *Beitr. Naturk. Oberösterreichs*.
 53. Stanišić-Vujačić, M., Stešević, D., Hadžiablahović, S., & Šilc, U. (2023). Ecological and syntaxonomical characteristics of early spring therophytic ephemeral grasslands (alliance *Romuleion*) in the northeastern Mediterranean. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology*, 157(3), 540–563. <https://doi.org/10.1080/11263504.2023.2165570>
 54. Stearn, W. T. (1984). Homonyms in the genus *Ornithogalum* L. (Liliaceae). *Homonyms in the genus Ornithogalum L. (Liliaceae)*, 94(1), 189–197.
 55. Stevens, P. F. (2001+). *Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]*. <https://www.mobot.org/mobot/research/apweb/>
 56. Stupar, V., Milanović, Đ., & Brujić, J. (2021). *Vaskularna flora Republike Srpske [Vascular Flora of the Republic of Srpska]*. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
 57. Thiers. (2024). *Index Herbariorum*. The William & Lynda Steere Herbarium.

https://sweetgum.nybg.org/science/ih/		
58. Tournefort, J. P. D. (1700). <i>Institutiones rei herbariae</i> (Tt. 2–3). Parisiis, E Typographia Regia. https://doi.org/10.5962/bhl.title.713		
59. Zahariadi, C. (1962). Caractères morphologiques, anatomiques et biologiques dans la taxonomie du genre <i>Ornithogalum</i> . <i>Rev. Biol.</i> , 7, 1–41.		
60. Zahariadi, C. (1965). <i>Sous-genres et sections mesogees du genre Ornithogalum et la valeur comparative de leurs caracteres differentiels.</i> : T. Band 4. Revue Roumaine de Biologie, Serie de botanique.		
61. Zahariadi, C. (1977). Notes on intrageneric classification of the genus <i>Ornithogalum</i> . <i>Ботанический журнал</i> , 62(11), 25–38.		
62. Zahariadi, C. (1980). <i>Ornithogalum</i> L. In <i>Flora Europaea</i> (pp. 35–40). Cambridge: Cambridge University Press.		
SAGLASNOST PREDLOŽENOG/IH MENTORA I DOKTORANDA SA PRIJAVOM		
Odgovorno potvrđujem da sam saglasan sa temom koja se prijavljuje.		
Prvi mentor	Prof. dr Danijela Stešević	
Drugi mentor	Dr Milica Rat	
Doktorand	MSc Marina Šoškić	Marina Šoškić
IZJAVA		
Odgovorno potvrđujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavio/la ni na jednom drugom fakultetu.		
U Podgorici, <u>13.09.2024. godine</u>		Ime i prezime doktoranda: <u>Marina Šoškić</u> MSc Marina Šoškić