

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На VI редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду, одржаној 08.04.2022. године, на основу молбе ментора др Ксеније Јаковљевић, вишег научног сарадника Биолошког факултета, Универзитета у Београду одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације Милана С. Глишића, под насловом: „**Флористичко-еколошка карактеризација урбаних станишта Србије**”, у саставу:

др Дмитар Лакушић, редовни професор, Универзитет у Београду – Биолошки факултет;
др Јасмина Шинжар-Секулић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Биолошки факултет; др Снежана Вукојичић, виши научни сарадник, Универзитет у Београду – Биолошки факултет и др Горан Аначков, редовни професор, Универзитет у Новом Саду – Природно-математички факултет.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација Милана С. Глишића, под насловом „**Флористичко-еколошка карактеризација урбаних станишта Србије**”, садржи укупно **180** страна и обухвата следећа поглавља: **Увод** (стр. 1-21), **Циљеви истраживања** (стр. 22), **Материјал и методе** (стр. 23-31), **Резултати** (стр. 32-79), **Дискусија** (стр. 80-118), **Закључци** (стр. 119-121), **Литература** (стр. 122-143) и **Прилози** (стр. 144-175). Поред наведеног, докторска дисертација обухвата и биографију аутора, као и следеће целине: насловну страну на српском и енглеском језику, листу ментора и чланова комисије, захвалницу, сажетак дисертације на српском и енглеском језику, садржај, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

Докторска дисертација садржи **11** табела (1 у поглављу Материјал и методе и 10 у поглављу Резултати) и **57** слика (4 у поглављу Увод, 7 у поглављу Материјал и Методе, и 46 у поглављу Резултати). Поглавље Литература садржи **448** библиографских јединица.

Анализа докторске дисертације

Докторска дисертација припада ужој научној области екологија, биогеографија и заштита животне средине.

Предмет истраживања докторске дисертације Милана С. Глишића је анализа урбаних станишта Србије, њихових флористичких и еколошких одлика, као и фактора који утичу на карактеристике њихове самоникле васкуларне флоре. Истраживања су била усмерена и на компарацију флористичких карактеристика различитих типова урбаних станишта, градова као целина, група нативних и страних биљака, као и

урбаних станишта анализираних градова у Србији и оних из средње Европе. Поред тога, анализиран је и утицај различитих фактора, као што су карактеристике урбаних станишта, климатске карактеристике, величина града и присуство страних врста на карактеристике урбане флоре Србије.

Поглавље **УВОД** се састоји из пет тематских целина. У оквиру првог потпоглавља представљена је урбана екологија кроз различите дефиниције које су се појављивале током времена, различите приступе, као и основне поделе ове научне дисциплине. Друго потпоглавље се тиче урбанизације, и у њему се поред дефиниције урбанизације, даје преглед трендова у кретању овог демографског феномена, односно како се број становника повећавао од древних цивилизација до данас. Додатно, истакнут је утицај урбанизације на биодиверзитет, како директан, тако и индиректан. У трећем потпоглављу су приказане карактеристике урбаних станишта, почевши од начина њиховог антропогеног ремећења, преко светлосног, термичког и хидролошког режима, као и специфичности њиховог земљишта и ваздуха. Истакнут је и значај урбаних станишта за заштиту биодиверзитета. Значајан део увода се односи на карактеристике самоникле васкуларне урбане флоре, која је и тема ове докторске дисертације. Представљени су неки општи обрасци до којих се дошло ранијим истраживањима, а који се тичу састава и богатства урбане флоре, њене таксономске припадности, еколошких и фитогеографских карактеристика. Посебну тематску целину у оквиру увода чини преглед досадашњих истраживања урбане флоре и вегетације у Србији, чији почеци датирају из половине 19. века, а нарочито су интензивирани последњих деценија.

У поглављу **ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА**, представљени су циљеви ове докторске дисертације. Основни циљеви докторске дисертације односили су се на истраживања урбаних станишта Србије, њихових флористичких и еколошких одлика, као и фактора који утичу на карактеристике њихове самоникле флоре. Од флористичких карактеристика истраживани су: флористички састав, флористичко богатство, диверзитет флоре (алфа, бета и гама), таксономска, еколошка и хоролошка структура, као и индикаторске вредности биљака и присуство нативних и страних врста. Додатно, упоређиване су флористичке карактеристике различитих типова урбаних станишта, градова као целина, група нативних и страних врста, као и урбаних станишта градова Србије и средње Европе. Један од циљева ове дисертације је била анализа утицаја различитих фактора, као што су карактеристике урбаних станишта, климатских карактеристика, величине града, као и присуства страних врста, на карактеристике урбане флоре Србије.

Поглавље **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** је организовано у три потпоглавља. У првом потпоглављу окарактерисано је истраживано подручје, уз приказ географског положаја и основних климатских одлика. Теренска истраживања су обављена у складу са стандардизованим протоколом узорковања урбане флоре, а истраживани типови станишта су детаљно приказани. У другом поглављу описан је методолошки приступ утврђивања састава биљних врста на анализираним површинама и наведени су литературни извори за усклађивање номенклатуре биљних врста, као и њихову припадност групи нативних и алохтоних врста. Такође, у поменутом потпоглављу су објашњени критеријуми за груписање градова за потребе анализа. У трећем потпоглављу су описане статистичке методе и софтвери коришћени за обраду резултата.

Поглавље **РЕЗУЛТАТИ** је организовано у три потпоглавља, у којима су представљени резултати ове тезе. У првом потпоглављу приказане су карактеристике флоре урбаних станишта Србије. У првој целини овог потпоглавља је приказан њихов флористички састав. Кандидат је својим теренским истраживањима на 7 типова

урбаних станишта у 24 града Србије забележио укупно 674 биљна таксона, који се јављају са различитом учесталости. У другој целини је приказана анализа специјског богатства и диверзитет флоре урбаних станишта Србије. Укупно забележено специјско богатство, тј. укупан гама диверзитет износи 674 таксона, укупан алфа диверзитет, односно просечан број забележених таксона по истраживаној површини износи 105, док укупан бета диверзитет износи 6,42. У трећој целини су приказани резултати анализе таксономске структуре флоре урбаних станишта Србије, при чему је утврђена доминација представника фамилија Asteraceae (96 таксона), Poaceae (61 таксон), Fabaceae (44 таксона) и Lamiaceae (41 таксон). Најзаступљенији родови су *Euphorbia* (13 таксона), *Chenopodium* (12 таксона), *Sedum* и *Rumex* (по 9 таксона), с тим да је највећи број родова (299) представљен само једним таксоном. Анализа биолошког спектра је указала на њен изразит хемикриптофитско-терофитски карактер. Укупно 273 таксона поседује животну форму хемикриптофита, док терофитама припада 202 забележена таксона. Индикаторске вредности флоре истраживаних урбаних станишта у Србији у највећој мери указују на умерене услове станишта, будући да највећи број врста има индикаторске вредности које се налазе приближно на средини поменуте скале. Показано је да највећи број врста припада хелиофитама, термофилним и неутрофилним врстама, затим групи биљака које се налазе између оних које су индикатори аридности и оних које су индикатори добре снабдевености земљишта водом, индикаторима умерених климатских услова, као и врстама које оптималне услове за живот налазе на хумификованом земљишту које је добро снабдевано нутријентима. Свега неколико таксона показује извесну преференцију ка слабо заслањеним земљиштима, док остале забележене врсте не карактерише толерантност на заслањеност земљишта. Када је реч о заступљености нативних и страних врста у флори урбаних станишта Србије, 495 таксона се може означити као нативно, док се 172 врсте воде као стране за подручје Србије.

У другом потпоглављу приказани су резултати упоређивања флористичких карактеристика урбане флоре Србије. Прва целина се односи на компарацију флористичких карактеристика различитих типова урбаних станишта Србије. Истакнуто је да се у свих седам типова станишта јавља укупно 120 заједничких таксона, с тим да су бројнији они таксони који су јединствени за одређени тип урбаног станишта (192 таксона). Највећи број ових таксона забележен је у случају сукцесивних стадијума средње старости. На овом типу станишта забележен је и највећи број дијагностичких таксона. Највећи број константних таксона, оних који се јављају на 100% истраживаних површина одређеног типа станишта, забележен је у случају стамбених четврти са отвореним распоредом стамбених зграда (укупно њих 35). Типови урбаних станишта за које је показано да се одликују највишим алфа диверзитетом су стамбена четврт са збијеним распоредом стамбених кућа (128 таксона) и сукцесивни стадијум средње старости (127), у коме је забележен и највиши гама диверзитет (435 таксона). Насупрот томе, бета диверзитет је највиши у градским центрима. На свим типовима станишта на првом месту по заступљености таксона налази се фамилија Asteraceae, док је фамилија Poaceae у свих седам типова станишта на другом месту. Таксономски спектар родова показао је доминацију рода *Euphorbia* у раним сукцесивним стадијумима, сукцесивним стадијумима средње старости и стамбеним четвртима са збијеним распоредом стамбених кућа, док род *Chenopodium* доминира у булеварима и стамбеним четвртима са отвореним распоредом стамбених зграда У градским парковима најзаступљенији род је *Ranunculus*, док су у центрима градова најзаступљенији родови *Acer*, *Amaranthus* и *Chenopodium*. Хоролошка анализа је показала да евроазијски ареал тип, као најзаступљенији у укупној флори истраживаних урбаних станишта, има највећу релативну заступљеност у сукцесивним стадијумима средње старости и раним

сукцесивним стадијумима. Таксони космополитског ареал типа имају највећу релативну заступљеност у градским центрима, а они адвентивног ареал типа у стамбеним четвртима са отвореним распоредом стамбених зграда. Животне форме су, уз мања одступања, релативно равномерно заступљене у различитим типовима урбаних станишта, са доминацијом хемикриптофита у свим типовима станишта. Анализа фитоиндикаторских вредности у различитим типовима урбаних станишта показала је да међу њима не постоје битније разлике када је реч о абиотичким факторима на које се односе. Нешто већа процентуална заступљеност нативних врста забележена је у парковима, раним сукцесивним стадијумима и сукцесивним стадијумима средње старости, док се највећом заступљеношћу страних врста одликују се стамбене четврти са отвореним распоредом стамбених зграда. Упоредна анализа флористичких карактеристика појединачних градова показала је да се 88 таксона може означити као заједнички, док је највећи број јединствених таксона забележен у Врању. Градови који припадају истој климатској групи између себе показују нешто већу флористичку сличност, у односу на оне са истим степеном урбанизације, што може представљати и последицу њихове мање географске удаљености, а не само сличних климатских карактеристика. Када је реч о флористичком богатству истраживаних градова, просечан број забележених таксона по граду износи 257. На урбаним стаништима Неготина забележен је највећи број таксона (291), док је најмањи број забележен на урбаним стаништима Сјенице (226). Таксономска структура флора климатских група градова веома је уједначена, са доминацијом фамилија Asteraceae и Poaceae. У флорама свих климатских група градова утврђена је доминација евроазијског ареал типа и хемикриптофитске животне форме. На основу индикаторских вредности може се закључити да се најхелиофилније, најтермофилније и најсерофилније врсте јављају у флори групе градова који се налазе под утицајем прелазне субмедитеранско егејско-субконтиненталне климе. Флора Ужица се одликује најмањим просечним вредностима за светлост и континенталност, док се флора Сјенице одликује најнижим просечним индикаторским вредностима за температуру, а највишим за влажност земљишта, реакцију земљишта и снабдевеност земљишта нутријентима. У флорама свих климатских група градова доминантне су нативне врсте. Стране врсте највеће учешће имају у флори групе градова који се налазе под утицајем семиаридне континенталне панонске климе, а најмање у флори Сјенице, која се налази под утицајем хумидне планинске климе алпског типа. С друге стране, нису утврђене значајније варијације у флористичким карактеристикама група градова формираних на основу степена урбанизације. Нативне врсте се одликују већим флористичким богатством у урбаној флори Србије у поређењу са страним врстама, међу којима су неофите бројније од археофита. У таксономском смислу нативне врсте су сличније археофитама, док су хоролошке анализе и анализе животних форми показале већу сличност археофита и неофита. Анализа индикаторских вредности показала је да су нативне врсте скиофилније и калцифилније у поређењу са археофитама и неофитама. Археофите су у просеку најхелиофилније, док су неофите најтермофилније и најнитрофилније. Компаративном анализом флоре урбаних станишта Србије и оних у средњој Европи, показано је да флора урбаних станишта Србије има виши алфа диверзитет, али је гама диверзитет нижи, захваљујући нижем бета диверзитету.

У трећем потпоглављу кандидат је анализирао утицај различитих фактора на карактеристике урбане флоре Србије. Показан је доминантан утицај карактеристика станишта, док се утицај климе показао као знатно слабији. С друге стране, јачи утицај климатских карактеристика показан је на нивоу флоре градова, док је утицај урбанизације занемарљив. Утврђено је да присуство страних врста знатно доприноси флористичком богатству истраживаних површина. Стране врсте утичу и на остале

флористичке карактеристике, кроз утицај на таксономску, еколошку и хоролошку структуру флоре.

Резултати наведених анализа су представљени и графички.

У поглављу **ДИСКУСИЈА** (које је организовано у седам потпоглавља), кандидат је на адекватан начин тумачио и дискутовао резултате добијене у истраживањима користећи се бројним налазима других аутора и савременим научним сазнањима везаним за истраживану проблематику. Показано је да се поједини типови станишта разликују по свом флористичком саставу, и дискутовано је шта се налази у основи тих разлика, пре свега позивајући се на бројност заједничких, константних, дијагностичких и јединствених врста. Урбана станишта која по свом флористичком саставу највише одуарају од осталих јесу градски центри, што представља резултат веома интензивног деловања антропогеног фактора у виду гажења, као и мале заступљености земљишта које није попљочано или бетонирано. С друге стране се налазе рани сукцесивни стадијуми и сукцесивни стадијуми средње старости, као станишта најприближнија природним условима. Како је кандидат и показао, добијени резултати су у складу са резултатима добијеним у другим градовима Европе и указују на општи тренд дистрибуције флоре унутар појединачних типова станишта у граду. Истовремено, на истраживаним површинама присутан је и тренд хомогенизације урбане флоре, на шта указује велики број присутних генералиста, што такође одговара резултатима добијеним анализом градова у остатку Европе. На основу добијених резултата и њиховим поређењем са резултатима других истраживања, истиче се да је састав врста у највећој мери одређен локалним условима карактеристичним за одређени тип станишта, а мање градом у коме се налазе. Анализе алфа, бета и гама диверзитета указују на значајно богатство урбаних станишта Србије. Кандидат је указао и на остале специфичности флоре истраживаног подручја. Таксономски спектар урбане флоре Србије се у поређењу са спектром флоре природних станишта одликује се већим учешћем фамилија и родова које имају рудерални карактер, као и самониклих гајених културних и декоративних врста. Хоролошка структура такође показује своје специфичности у смислу високе заступљености адвентивних и космополитских врста. Иако су хемикриптофите доминантне, значајно учешће терофита доводи се у везу са интензивним антропогеним утицајем. Резултати анализе индикаторских вредности дали су увид у еколошке услове који владају на станишту. Кандидат даје преглед кретања ових вредности и њихове зависности од типова станишта, градова и климатских карактеристика, упоређујући их са вредностима добијеним на аналогним типовима станишта у градовима Европе, пре свега у Италији и градовима средње Европе. У урбаној флори Србије доминирају нативне врсте, док је заступљеност страних врста виша него у флори природних станишта, али нижа од заступљености у урбаној флори средње Европе. Узимајући у обзир све флористичке карактеристике појединачних типова станишта и њихове велике међусобне разлике, истакнуто је да су оне, пре свега, последица различитог карактера и интензитета антропогеног утицаја. Кандидат је показао да градови који припадају истој климатској групи између себе показују нешто већу флористичку сличност, што може представљати и последицу њихове мање географске удаљености, а не само сличних климатских карактеристика. Истовремено, показано је припадност градова истој групи на основу нивоа урбанизације не доприноси њиховим флористичким сличностима. Једина флористичка карактеристика која је донекле у зависности од нивоа урбанизације града јесте процентуално учешће космополитског ареал типа, које се повећава са повећањем нивоа урбанизације групе градова. Поредиши флору урбаних станишта Србије са оном забележеном на урбаним стаништима средње Европе, кандидат је истакао да флора урбаних станишта Србије има већи алфа диверзитет, што је у складу са већом густином флоре природних

станишта овог подручја у односу на средњу Европу, али и нижи гама диверзитет, што представља последицу нижег бета диверзитета, што је и очекивано, с обзиром на знатно већу површину и израженију климатску разноликост средње Европе у односу на Србију.

У поглављу **ЗАКЉУЧЦИ**, истакнути су најважнији закључци до којих је кандидат дошао на основу резултата добијених у својим истраживањима. Флору урбаних станишта Србије у великој мери чине често сретане рудералне и коровске биљке, указујући на одређени степен хомогенизованости урбане флоре, како међу различитим типовима станишта, тако и међу градовима различитих региона Србије. Сви типови диверзитета указују на значајно богатство урбане флоре истраживаног подручја. У флори урбаних станишта доминирају таксономске групе које су високо заступљене и у укупној флори Србије, а оно што доприноси специфичности урбане флоре Србије у поређењу са флором природних станишта јесте релативно веће учешће фамилија и родова чије врсте углавном имају рудерални карактер. Главну разлику у хоролошкој структури урбане флоре у односу на флору природних станишта Србије представља веће учешће адвентивног и космополитског ареал типа. Урбана флора Србије има хемикриптофитско-терофитски карактер, а чине је углавном умерено хелиофилне, умерено термофилне, мезофилне до умерено ксерофилне, неутрофилне до умерено калцифилне и умерено нитрофилне врсте, прилагођене на умерено континенталне климатске услове У урбаној флори Србије доминирају нативне врсте, док је заступљеност страних врста виша него у флори природних станишта, али нижа од заступљености у урбаној флори средње Европе.

Резултати ове докторске дисертације су показали да карактер урбаних станишта Србије има доминантан утицај на њихове флористичке карактеристике. Клима подручја у коме се дато станиште налази има знатно мањи утицај, с тим да он може бити уочљивији на нивоу флоре градова. Ниво урбанизације града у коме се дато станиште налази има занемарљив утицај на његове флористичке карактеристике. Присуство страних врста знатно доприноси флористичком богатству истраживаних површина, али оне утичу и на остале флористичке карактеристике, пре свега кроз повећање учесталости фамилија које су ретке у флори природних станишта, заступљеност животних форми терофита и фанерофита и заступљеност врста адвентивног и космополитског ареал типа.

Поглавље **ЛИТЕРАТУРА** садржи 448 библиографских јединица. Литературни извори су адекватно и на одговарајућим местима цитирани у тексту докторске дисертације.

У поглављу **ПРИЛОЗИ** дата је табела у којој је приказана флора истраживаних локалитета, и то по појединачним истраживаним типовима станишта. Такође, приказани су и нумерички резултати статистичких анализа, подељени у 4 потцелине.

ПУБЛИКОВАНИ РАДОВИ И САОПШТЕЊА ИЗ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Б1. Радови у врхунским међународним часописима М21

1. **Glišić, M., Jakovljević, K., Lakušić, D., Šinžar-Sekulić, J., Vukojičić, S., Tabašević, M., Jovanović, S. (2021).** Influence of Habitat Types on Diversity and Species Composition of Urban Flora — A Case Study in Serbia. *Plants* 10(12): 2572. <https://doi.org/10.3390/plants10122572>

Б2. Радови у међународним часописима М23

1. Jovanović, S., **Glišić, M.** (2021). An analysis of research into urban flora and vegetation in Southeast Europe. Acta Botanica Croatica 80(1): 74-81. <https://doi.org/10.37427/botcro-2021-004>

Провера оригиналности докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата Милана Глишића, Е3005/2013 послата је дана 15.03.2022. на софтверску проверу оригиналности. Извештај који садржи резултате провере оригиналности ментор је добио дана 15.03.2022.

Резултати електронске провере ове докторске дисертације показују да **индекс подударности износи 4%**. Детаљним увидом у Извештај, утврђено је да је само једно подударање у опсегу од 1%, док су сва остала мања од 1%. Поклапање од 1% је уочено са предходно публикованим докторским дисертацијама, и то у звањима и афилијацијама чланова комисије, општим терминима присутним у свим докторским дисертацијама, референцама цитираним у тексту, као и у фразама уобичајеним у овој области истраживања, али и генерално у српском језику. Уочена преклапања из различитих извора у опсегу мањем од 1% односе се такође на референце цитиране у тексту, афилијације чланова комисије, опште прихваћене фразе у оквиру ове области истраживања, као и у српском језику. Треба нагласити и да делови текста у којима постоји поклапање нису смислено повезани.

Када се све предходно изнето узме у обзир, извештај указује на оригиналност докторске дисертације кандидата Милана Глишића, под насловом “Флористичко-еколошка карактеризација урбаних станишта Србије”, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Докторска дисертација Милана С. Глишића под насловом: „Флористичко-еколошка карактеризација урбаних станишта Србије” представља обимно и савремено истраживање у области урбане екологије и представља оригиналан научни допринос познавању флористичких карактеристика урбаних станишта. Од посебног значаја је и чињеница да је истраживано широко подручје које је обухватило 7 типова станишта у оквиру 24 града у Србији, при чему су анализирани градови различите величине и степена урбанизације, као и различитих климатских карактеристика, што је омогућило кандидату увид у факторе који у највећој мери утичу на обликовање флористичких карактеристика урбаних станишта. Поред изузетног значаја за познавање овог типа флоре на територији Србије, велики значај резултата ове дисертације огледа се и у могућности компарације са резултатима анализа урбане флоре у остатку Европе.

Ова докторска дисертација је указала и на способности кандидата не само да прецизно дефинише научне проблеме и циљеве истраживања, већ и да примени адекватне методе у узорковању и обради резултата, да их дискутује на квалитетан начин и изведе закључке који имају велики значај у познавању урбане флоре и станишта на којима се она јавља.

На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати овај Извештај и одобри кандидату Милану С. Глишићу јавну одбрану докторске дисертације под насловом „Флористичко-еколошка карактеризација урбаних станишта Србије”.

У Београду, 11.04.2022. године.

КОМИСИЈА:

др **Дмитар Лакушић**, редовни професор,
Универзитет у Београду, Биолошки факултет

др **Јасмина Шинжар-Секулић**, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Биолошки факултет

др **Снежана Вукојичић**, виши научни сарадник,
Универзитет у Београду, Биолошки факултет

др **Горан Аначков**, редовни професор,
Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет