

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Датум: 01. 04. 2019.

**Предмет: Извештај Комисије за оцену урађене докторске дисертације Милице Луковић, мастер заштите животне средине у пољопривреди**

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду број: 32/6-5.4 од 26.03.2019. године, именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације кандидата Милице Луковић, мастера заштите животне средине у пољопривреди, под насловом „Вегетација заслањених станишта Србије са проценом одрживог коришћења и очувања“. Комисија у саставу: др Зора Дајић Стевановић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, др Урбан Шилц, виши научни саветник Биолошког института „Јован Хаџи“, ЗРЦ САЗУ из Љубљане, др Јовица Васин, виши научни сарадник Института за ратарство и повртарство у Новом Саду, др Горан Тописировић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и др Светлана Аћић, доцент Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, на основу прегледа и анализе докторске дисертације подноси следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

Докторска дисертација Милице Луковић, мастера заштите животне средине у пољопривреди, написана је на 298 страница текста, са укупно 48 графикона, 46 слика и 26 табела, као и 8 посебних прилога. Испред основног текста написан је сажетак са кључним речима на српском и енглеском језику. Докторска дисертација се састоји из следећих поглавља: Увод (стр. 1-2), Преглед литературе (стр. 3-32.), Предмет и научни циљеви истраживања (стр. 33-34.), Материјал и методе (стр. 35-47.), Резултати и дискусија (стр. 48-201.), Управљање и одрживо коришћење халофитске вегетације Србије (стр. 202-230.), Закључци (стр. 231-235.) и Литература (стр. 236-259.), у којој је наведено укупно 303 референце. На крају текста дисертације налазе се Прилози (стр. 260-294.), Биографија (стр. 295), Изјава о ауторству (стр. 296), Изјава о истовестности штампане и електронске верзије докторске дисертације (стр. 297), Изјава о коришћењу (стр. 298). Поглавља Преглед литературе, Материјал и методе, Резултати и дискусија садрже више потпоглавља.

### **2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

У **Уводу** кандидат истиче да су заслањена земљишта забележена у практично свим климатским подручјима (посебно су везана за сушне и полу-сушне регионе света), док су на подручју Републике Србије ова станишта мозаично распрострањена као тип интразоналних екосистема, пре свега на територији Војводине. Слатине као

специфичне екосистеме одликује присуство флоре и вегетације везане за заслањена земљишта. Још једна карактеристика слатинских екосистема је изражена фрагилност и висок степен угрожености станишта. Поред недовољне истражености ових екосистема и релативно застарелих података када је реч о слатинској флори и вегетацији, нису довољно проучени, ни вредновани слатински пашњаци као битан ресурс у пољопривреди. Кандидаткиња наглашава да се заслањена станишта налазе на листи приоритетних станишта којима је неопходна заштита биодиверзитета коју је дала ЕУ према њиховој директиви 92/42/СЕЕ, и као таква представљају извор крмних врста, затим биљака са лековитим својствима и дивљих сродника – непроцењивих у оплемењивању биљака и стварању нових сорти. Значај овог типа вегетације у смислу установљавања оптималних начина искоришћавања слатинских пашњака у функцији очувања квалитета и укупног биодиверзитета до сада није истраживан.

**Преглед литературе** је представљен кроз следећа потпоглавља: *Појам слатина и преглед главних слатинских станишта Европе, Распрострањење континенталних слатина, Порекло континенталних слатина, Основне карактеристике сланих земљишта и класификација, Појам и класификација халофита, Стрес соли и механизми отпорности, Преглед постојећих синтаксономских система класификације и типова халофитске вегетације у свету и код нас, Преглед постојећих база халофитске вегетације и Основни типови и карактеристике халофитске вегетације Европе.*

У првом потпоглављу се појашњава појам и даје преглед слатина у ширем смислу, као и који типови слатина постоје. Дат је приказ приморских и континенталних слатина. Приморске слатине представљају обалске екосистеме који су редовно изложени плавлeњу и где се развијају биљке толерантне на соли, док се континенталне слатине могу разврстати у две групе: 1) суве континенталне слатине и пашњаци и 2) влажне континенталне слатине. У овом поглављу кандидат истиче да порекло и развој континенталне халофитске вегетације на простору Евроазије претежно зависи од климе. Кандидаткиња затим истиче да су главни региони у којима се појављује овај тип станишта аридне и семи-аридне области (пустиње, полу пустиње, черноземни типови земљишта и шумо-степе) за које се сматра да заузимају око 36% укупне светске територије.

У следећем потпоглављу описује се начин на који се формирају слана земљишта и да главни извор соли представљају примарни минерали у површинским слојевима Земљине коре. Током хемијских процеса под утицајем климатских услова, соли се постепено растварају, ослобађају и транспортују од извора порекла кроз токове површинских или подземних вода од влажних до мање влажних или готово аридних области, где се соли концентришу. Затим се у потпоглављу, које се односи на основне карактеристике сланих земљишта и класификацију, истиче да постоје два основна типа сланих земљишта: солончак и солоњец и кандидат представља њихове основне карактеристике.

У потпоглављу *Појам и класификација халофита* је дат историјски преглед развоја дефиниције халофита и основне поделе халофита у зависности од аутора који је извршио поделу.

Наредно потпоглавље је насловљено као *Стрес соли и механизми отпорности*, где кандидаткиња даје преглед основних адаптација и механизма на различитим нивоима организма које су биљке развије током еволуције.

Затим се представља *Преглед постојећих синтаксономских система класификације* кроз *Синтаксономски преглед халофитске вегетације централне и југоисточне Европе* и *Синтаксономски преглед халофитске вегетације Србије* се кроз ова потпоглавља упоредно приказује преглед класификације халофитске вегетације за подручје Европе и подручје Србије и наводе најзначајнији аутори који су дали допринос у проучавању овог типа вегетације.

У потпоглављу *Преглед постојећих база халофитске вегетације* је истакнуто да поред осталих европских база фитоценолошких снимака халофитске вегетације постоји и национална база са преко 2000 снимака који су пријављени у Глобални Инвентар Вегетацијских База (GIVD).

Последње потпоглавље у оквиру прегледа литературе је *Основни типови и карактеристике халофитске вегетације Европе* где је изнет преглед најзначајнијих типова унутаркопнених слатинских станишта који се јављају на подручју централне Европе и на подручју Србије, са њиховим најважнијим еколошким и фитогеографским карактеристикама.

**Циљеви докторске дисертације** односе се на утврђивање биодиверзитета васкуларне флоре и вегетације заслањених биотопа и синтаксономску карактеризацију вегетације заслањених станишта, затим, еколошку анализу халофитске флоре и вегетације, као и утврђивање утицаја педолошке подлоге и типова земљишта на појаву различитих халофитских биљних заједница на проучаваном подручју (коришћењем постојећих података о типовима и основним физичко-хемијским карактеристикама земљишта под утицајем соли за сваки локалитет посебно, као и индиректном анализом толерантности флоре на услове салинитета кроз имплементацију еколошких индекса за салинитет за сваку појединачну врсту). Такође, циљеви се односе и на процену квалитета халофитске вегетације Србије кроз процену учешћа крмних врста (траве и легуминозе) као и мерењем продуктивности и хемијске анализе биомасе са неколико одабраних локалитета. Поред поменутог, циљеви дисертације се односе и на хемијске и фитохемијске анализе, као и испитивања биолошке активности метаболита код одабране групе халофитских врста, флоре, као и на израду географског информационог система (ГИС) уносом базе просторних података и преклапањем са дигиталним подлогама различитих географских карата. Један од важних циљева је и сагледавање фактора угрожавања слатинских екосистема, израда предлога мера заштите, очувања и унапређења, као и њиховог одрживог коришћења.

Поглавље **Материјал и методе** има више потпоглавља. У првом потпоглављу описане су *Методе у прикупљању и анализи халофитске вегетације Србије*: Теренска истраживања обухватила су халофитску вегетацију која се развија, пре свега, на подручју Војводине и мањим делом на југу Р. Србије. Појединачни примерци биљних врста су детерминисани и хербаризовани и заведени у хербаријуму Катедре за агроботанику Пољопривредног факултета. Поред ауторских, сакупљени су сви доступни литературни фитоценолошки снимци из класа *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* и *Molinio-Arrhenatheretea* и унети су помоћу специјалног програма за унос података за вегетацију -TURBOVEG (Hennekens и Schamineé, 2001) у базу са укупно 1628 снимака. Номенклатура биљних врста усаглашена је према Flora Europea (Tutin et al., 1968-1980; Tutin et al., 1993).

*Хијерархијска класификација вегетације, ординациона анализа, као и еколошка анализа и анализа квалитета*, вршене су применом мултиваријационих статистичких метода у програму JUICE 7.0. Примењена је класификациона кластер анализа (Cluster Analysis)

на целом сету података у програму PC-ORD 5 (Mc Cune и Mefford, 1999), при чему је коришћен Релативни Sørensen-ов индекс као мера дистанце и  $\beta$  флексибилни алгоритам (-0.25). Дијагностичке врсте за сваки кластер одређене су помоћу phi коефицијента као мере везаности (fidelity measure) (Chytrý et al., 2002). Покровне вредности су трансформисане кореновањем. Величина свих група је стандардизована на подједнаку величину и примењен је Фишеров тест ( $p < 0.05$ ). Халофитска вегетације Србије анализирана је применом детрендоване коресподентне анализе (Detrended Correspondence Analysis-DCA) у програму JUICE 7.0 и R (<http://www.r-project.org>) са пакетом vegan (<http://cc.oulu.fi/~jarioksa/softhelp/vegan.html>). У анализи квалитета халофитске вегетације Србије коришћене су методе ординационе анализе (Детрендована коресподентна анализа-DCA), где су на график поред пасивно постављених просечних вредности еколошких индикаторских вредности биљних врста, постављене и вредности оцене квалитета као категоричке варијабле (surface).

*Еколошка анализа и анализа квалитета* укључила је анализу животних форми биљних врста на великом сету података за целокупно подручје Србије, према Pignatti et al. (2005) а за врсте које недостају у тој листи одређене су животне форме према Borhidi (1993). Еколошки услови у састојинама дефинисаних фитоценоза анализирани су на основу индикаторских вредности биљних врста за: светлост, температуру, влажност, реакцију земљишта, континенталност и количину хранљивих материја у земљишту (Borhidi, 1995; Pignatti et al., 2005). У анализи утицаја салинитета коришћени су индекси салинитета различитих биљних врста према Borhidi (1995), као и модификовани индекси према Dajić Stevanović et al. (2008). Припадност биљне врсте одређеном флорном елементу, као и груписање флорних елемената у ареал-групе извршена је према Гајић (1984). У анализи квалитета ливадских заједница Србије коришћени су модификовани индекси квалитета биљних врста, тако што је описна оцена квалитета биљне врсте према Шоштарић-Писачић и Ковачевић (1968) преведена у нумеричке вредности и модификована према Peeters и Dajić Stevanović (2006). У анализи еколошких индикаторских вредности, животних форми, флорних елемената и индекса квалитета, коришћена је униваријантна статистика помоћу програма STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc.). Резултати су приказани помоћу Vox-plotova где су дате екстремне вредности, медијана и квартилне вредности (25% и 75%).

*Хемијска својства земљишта* обухватају анализу земљишта са неколико локалитета за које не постоје никакви претходни подаци, методама које се примењују за ову врсту истраживања и признати су од стране JDPZ-DPZS (1966, 1971, 1997) за халоморфна земљишта. Том приликом су анализирани рН вредност земљишта, садржај  $\text{CaCO}_3$ , хумуса, укупан садржај азота, лакоприступачног фосфора, лакоприступачног калијума, садржај укупних водорастворљивих соли (%), Електрична проводљивост, рН вредност сатурисаног воденог екстракта, рН земљишта добијеног воденом вакуум филтрацијом из сатурисане земљишне пасте, рН вредност у водом сатурисаној земљишној пасти. Хемијска анализа микро и макро елемената (Na, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Co, Mn, Zn, Fe, Mn, Mo, P и mg/kg) у биљном материјалу је одређена на апарату ICP- индукована куплована плазма, док садржај N (у %), на апарату CHNS. Хемијска анализа узорака квалитета биљног материјала је одређена Weende системом анализе, при чему је анализиран садржај пепела, сирових протеина, масти, целулозе, као и безазотне екстрактивне супстанце. У фитохемијске анализи и испитивању антиоксидативног потенцијала одабраних халофитских врста утврђен је: укупан садржај фенола

спектрофотометријским методама према Singleton et al. (1999), укупан садржај флавоноида спектрофотометријском методом према Quettier et al. (2000), док је антиоксидативна активност одређена DPPH тестом и изражена кроз вредности IC50 у mg/ml.

За информацију о дистрибуцији истраживањих биљних заједница генерисане су координате које су унете у *Географски информациони систем (ГИС)* полагањем на географске карте Србије тачкастом методом. Унос, визуелизација и анализа ГИС система је изведена у DIVA-GIS 7.5.0 софтверском пакету (Hijmans et al., 2004). За прецизно позиционирање коришћени су прикази у UTM систему мреже квадрата 10 x 10 км.

Поглавље **Резултати и дискусија** обухвата више потпоглавља. У првом потпоглављу *Анализа халофитске вегетације југоисточне Европе* представљена је кластер анализа фитоценолошких снимака са подручја Србије, Македоније, Бугарске и Румуније. Истраживања халофитске вегетације југоисточне Европе су публикована у часопису *Phytocoenologia* (Dajić Stevanović et al., 2016). Следеће потпоглавље обухвата *Анализу халофитске вегетације Србије* на сету података који садржи 1628 фитоценолошких снимака и обухвата класе *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Festuco-Puccinellietea* и *Molinio-Arrhenatheretea*, при чему је добијено 12 кластера који еколошки и флористички одговарају традиционалној класификацији халофитске вегетације. Резултати кластер анализе за све поменуте класе заједно указују на раздвајање пет група вегетације, при чему се група А односи на терофитску сукулентну вегетацију која се развија на екстремно заслањеном и периодично плављеном земљишту типа солончак; група Б се састоји од хетерогеније групе снимака са подручја централне и јужне Србије која се развија на јако до умерено сланом земљишту и сланим ливадама претежно из свежа *Puccinellion limosae* и *Puccinellion convolutae* пратећи градијент влажности; група Ц обухвата вегетацију сланих и влажних станишта; група Д укључује вегетацију умерено заслањених ливада претежно на солоњцу из свежа *Festucion pseudovinae*, док се група Е односи на вегетацију из класе *Molinio-Arrhenatheretea* која се развија на слабо заслањеним и влажнијим ливадама. У потпоглављу *Проблем класификације заједница са малим бројем врста или доминацијом једне врсте* сумирани су проблеми који отежавају класификацију овог типа вегетације (неуједначена величина снимака, субјективни став истраживача, локална истраживања, несистемски приступ). Затим је у потпоглављу *Класификација халофитске вегетације Србије* представљен синтаксономски преглед на основу кластер анализе целокупног сета података. Укупно 39 биљних заједница је разврстано у 10 свежа и 4 класе.

У кластер анализи халофитске вегетације класа *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* и *Festuco-Puccinellietea* полазни сет података садржи 1157 фитоценолошких снимака и 374 врсте. Кластер анализом добијено је 35 кластера који су груписани у две велике групе; прва претежно обухвата вегетацију класе *Therosalicornietea*, и друга којој условно припадају снимци класе *Festuco-Puccinellietea*. Кандидат је описала све кластере на основу еколошких и флористичких карактеристика, при чему је упоредила и дискутовала своје резултате са досадашњом класификацијом на националном (Славнић, 1948; Којић и сар., 1998) и европском нивоу (Borhidi et al., 2012; Eliáš et al., 2013; Dajić Stevanović et al., 2016 и др.). Ординациона анализа различитих типова халофитске вегетације показала је да су на развој ових ливада највише утицали фактор влажност и количина хранљивих материја у земљишту, али и континенталност, температура и светлост. У потпоглављу

Хијерархијска класификација вегетације на слабије заслањеним и влажним земљиштима, кандидат је нумеричком анализом добила 13 кластера који већином одговарају класи *Molinio-Arrhenatheretea* и мањим делом класи *Festuco-Puccinellietea*, при чему се издвајају свезе *Trifolio-Ranunculion pedati*, *Trifolion resupinati* и *Beckmannion eruciformis* са припадајућим заједницама. Кандидаткиња је добијене кластере дискутовала и поредила са актуелним синтаксономским прегледима (Аћић, 2018). Ординациона анализа различитих вегетацијских типова ове класе показала је да су на развој ових ливада највише утицали фактор влажност и количина хранљивих материја у земљишту. На геореференцираним мапама је представљена дистрибуција свих анализираних кластера.

Кандидаткиња је у потпоглављу *Флористичка анализа халофитске вегетације Србије*, показала да слатинска флора учествује са 14,7% од укупног броја биљних врста на територији Србије и да су најбројније врстама фамилије *Asteraceae* (84 врста), *Poaceae* (75) и *Fabaceae* (61). Врсте које се јављају у највећем броју снимака су: *Puccinellia distans*, *Scorzonera cana*, *Festuca pseudovina*, *Alopecurus pratensis* и *Cynodon dactylon* са више од 20% учешћа у укупном броју снимака. За сваку класу посебно, кандидат је представила нумеричке и процентуалне податке за најфреквентније врсте.

У потпоглављу *Еколошка анализа халофитске вегетације Србије*, кандидат је анализирала еколошке индикаторске вредности, животне форме и флорне елементе за сваки кластер посебно. Анализа је показала да су најважнији еколошки фактори за класе *Therosalicornietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* и *Festuco-Puccinellietea* влажност, са просечном вредношћу 5.25, салинитет - 7 и светлост 8.2, што говори да се ова вегетација развија пратећи градијент влажности и салинитета на нешто топлијим и отвореним стаништима. Анализа животних форми за поменуте класе показује да је ово претежно хемикриптофитска флора, али са значајним учешћем терофита и геофита. У анализираним класама халофитске вегетације, кандидаткиња је истакла са су доминантни флорни елементи евроазијске ареал-групе, као и понтско-централноазијске и субмедитеранске ареал-групе. Еколошка анализа вегетације која се развија на слабо заслањеном и влажном станишту претежно из класе *Molinio-Arrhenatheretea* показује да су најважнији еколошки фактори који утичу на развој ове вегетације влажност (5.3) и количина хранљивих материја у земљишту (4.7). Доминантна животна форма код овог типа вегетације је хемикриптофита, док је значајно учешће терофита посебно у заједницама које се развијају на сувљем и заслањенијем земљишту. Доминантни флорни елементи у овој вегетацији су из средњеевропске ареал-групе, са преко 18%.

*Индиректном проценом квалитета* ливадске вегетације кандидаткиња је показала да је просечна вредност квалитета класа *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* и *Phragmito-Magnocaricetea* износила 2.5, а нешто веће вредности квалитета има заједница *Agrostio-Beckmannietum eruciformis*, чему је допринела врста *Agrostis stolonifera*. Више вредности квалитета су показале заједнице које припадају вегетацији која се развија на влажном и слабије заслањеном земљишту класе *Molinio-Arrhenatheretea* због већег учршћа високо квалитетних легуминоза (из рода *Trifolium*) и трава (*Arrhenatherum elatius*, *Bromus racemosus* и *Anthoxanthum odoratum*).

У потпоглављу *Хемијска анализа земљишта и биљног материјала на модел подручју* истакнути су резултати хемијске карактеризације халоморфних земљишта, посебно са слатина централне и јужне Србије, за које се по први пут радила ова анализа и која је показала да према рН вредностима можемо сматрати да су ова земљишта претежно солоњаци. Такође, ординациона анализа на основу хемијских карактеристика земљишта и вегетације показала је да су јужне слатине богатије фосфатима и

карбонатима, док су сиромашније хумусом. Хемијска карактеризација биљног материјала је показала да највеће вредности јона  $\text{Na}^+$  има биљни материјал сакупљен на локалитету Меленци (8000 mg/kg), затим Ранчево (7854 mg/kg) и Трешњевац (6706 mg/kg) што је у корелацији са хемијским саставом земљишта, док су највеће вредности фосфора забележене у биљном материјалу са јужних слатина. Хемијска анализа квалитета биљног материјала показала је да је највећи садржај протеина забележен на узорцима биомасе са локалитета Трешњевац (12.23%), у чијем саставу доминирају следеће врсте: *Lepidium cartilagineum*, *Plantago maritima*, *Puccinellia distans*, *Agrostis stolonifera*; на локалитету Сува чесма је садржај протеина био 11.62% (*Puccinellia distans*, *Cynodon dactylon*, *Elymus repens*), а на локалитету Облачинско језеро 10.7% (*Festuca valesiaca*, *Hordeum hystrich*, *Cynodon dactylon*, *Achillea collina*, *Bromus commutatus*). Високе вредности целулозе су присутне у биомаси са локалитета Жабал 2 (37.59%) и Руски Крстур (32.42%) у чији састав улазе следеће врсте *Puccinellia distans*, *Camphorosma annua*, *Scorzonera cana*, *Plantago tenuiflora*. На основу упоредне статистичке анализе разлика свих анализираних параметара панонских и јужних слатина, кандидат је показала да постоје значајне разлике у количини хумуса, калијума и фосфора.

У поглављу *Управљање и одрживо коришћење халофитске вегетације Србије* кандидат је кроз више потпоглавља указала на значај слатинских екосистема у одрживом коришћењу и управљању и њиховој вредности са аспекта заштите и очувања, али и мера обнове и унапређења. Потпоглавље *Употреба ГИС-а у картирању халофитске флоре и вегетације* представља свеобухватну анализу географске дистрибуције вегетације слатина на нивоу свеза кроз приказ распрострањења ретке и ендемичне флоре слатина, као и лековитих врста. У потпоглављу *Услуге екосистема* приказано је да поред вредности у очувању природних станишта халофитских врста и заједница, са аспекта регулаторних и подржавајућих функција, слатине су значајне и са научно-истраживачког, едукативног, привредног и туристичког аспекта. У потпоглављу *Халофите као потенцијално лековите врсте* се истиче да слатински екосистеми имају значајан број лековитих врста (преко 125). Највећи број лековитих врста се јавља у заједницама ливадско степске халофитске вегетације која припада свезама *Puccinellion limosae* и *Festucion pseudovinae*, односно у заједницама *Puccinellietum limosae*, *Camphorosmetum annuae*, *Achilleo-Festucetum pseudovinae*. Поред тога, дат је приказ квалитета одабраних халофитских врста на основу садржаја укупних фенола и флавоноида и антиоксидативног потенцијала. Изразито висока концентрација укупних фенола је изолована у екстракту врста *Artemisia santonicum* (212.71 mg GA/g), *Limonium gmelinii* (189.11 mg GA/g) и *Mentha pulegium* (165.34 mg GA/g). Веома високе концентрације флавоноида су забележене код врста *Atriplex littoralis* и *A. tatarica*, 127.58 и 146.06 mg RU/g. Високе вредности антиоксидативног потенцијала одређене су за врсте *Limonium gmelinii* (17.55 mg/ml), *Artemisia santonicum* (45.45 mg/ml) и *Mentha pulegium* (75.12 mg/ml). У потпоглављу *Заштита и одрживо коришћење слатинских екосистема* кандидат истиче да слатински екосистеми спадају у ред јако угрожених и осетљивих станишта и да су ови екосистеми на подручју наше земље вредновани као приоритетна станишта према националним критеријумима, али и према међународним, тако да се издваја је 16 приоритетних типова станишта према Natura 2000 и EMERALD мрежи. Такође, кандидат је истакла да је на слатинама Војводине и јужне Србије забележено око 40 халофитских врста, које су уврштене у Црвену листу флоре Србије или су на листи строго заштићених или заштићених врста. Неки од биљних таксона се налазе и на листи међународно препознатих и угрожених врста, као што је врста

*Plantago schwarzenbergiana* на европској црвеној листи, као и IUCN листи угрожених врста. По угледу на међународну листу најзначајнијих фактора угрожавања према Janssen et al. (2016) дат је приказ антропогених активности и степена угрожавања слатинских екосистема, а као најзначајнији негативни фактори истакнути су интезивна пољопривреда, мелиоративне мере, пренамена земљишта и др. Кроз потпоглавље *Мере заштите и унапређења слатина Србије*, истакнут је њихов значај кроз аутентичност, репрезентативност, разноликост, интегралност и пејзажну атрактивност ових станишта, на основу чега се може закључити да већина слатина испуњава услове за стављање под одређени режим заштите. Последње потпоглавље се односи на *Одрживо коришћење и управљање* где су представљене социо-економске активности које доприносе у исто време и очувању и унапређењу слатина, али и економском развоју подручја на којима се налазе. Активности које се најчешће спроводе на слатинама се односе на пољопривреду, рибарство и туризам, као основне делатности и оне чине око 55% свих активности на слатинама, с тим да пољопривредне делатности учествују са највећим процентом.

**Закључци** који су изведени у потпуности произилазе из добијених резултата. У закључцима кандидат истиче да су континенталне слатине један од најинтересантнијих интразоналних екосистема како са еколошког аспекта, тако и као пољопривредни ресурс, чији се потенцијали могу искористити у врло скорој будућности. Сет података који је анализиран обухвата укупно 1628 снимака халофитске вегетације Србије која припада класама халофитске вегетације *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* и *Phragmito-Magnocaricetea* (1157 снимака) и влажним долињским ливадама на слабије заслањеном земљишту *Molinio-Arrhenatheretea* (471 снимак). Хијерархијска класификација халофитске вегетације на укупном сету података издваја 12 кластера који одговарају описаним вишим синтаксонима који припадају класама *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea*, *Phragmito-Magnocaricetea* и *Molinio-Arrhenatheretea*. Нумеричка анализа халофитске вегетације класа *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* и *Phragmito-Magnocaricetea* издваја 35 кластера до нивоа заједница. Нумеричка анализа вегетације на влажном и слабије заслањеном земљишту класе *Molinio-Arrhenatheretea* издваја 13 кластера до нивоа заједница које припадају свезама *Beckmannion eruciformis*, *Trifolio-Ranunculion pedati* и *Trifolion resupinati*. Кандидаткиња наводи да вегетација класе *Molinio-Arrhenatheretea* има више просечне оцене квалитета од типичних халофитских класа *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* и *Phragmito-Magnocaricetea*. У оквиру халофитске вегетације највећи квалитет показује вегетација свеза *Puccinellion limosae* и *Festucion pseudovinae*, док најмањи квалитет показују врсте шашева и оштрица, као и сукулентних халофита. Кандидат је истакла да је халофитска вегетација анализираних класа хемикриптофитског карактера, али и да учешће терофитских врста није занемарљиво. Анализом ареал спектра долази се до закључка да највећи проценат врста типичних халофитских класа припада евроазијском (35%), понтском (22%), субмедитеранском (30%) ареал типу, док у вегетацији класе *Molinio-Arrhenatheretea* је значајно већи проценат средњеевропских флорних елемената (16%). Кандидат је навела да постоје разлике у хемијском саставу земљишта панонских и јужних слатина. Аанализирани биљни материјал са подручја јужне Србије је знатно сиромашнији врстама које обилују протеинима, целулозом и мастима, самим тим и квалитет биомасе је лошији у поређењу са панонским слатинама. Кандидат је најзад закључила да су слатински екосистеми под јаким антропогеним притиском, те стога је неопходно спровести мере заштите кроз различите националне и међународне програме. У поглављу **Литература**,



кандидат наводи 303 литературне јединице које представљају селекцију најважнијих референци из области Науке о вегетацији. Већина цитираних референци су радови објавени у међународним часописима.

### 3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидаткиње Милице Луковић под називом „Вегетација заслањених станишта Србије са проценом одрживог коришћења и очувања“ представља оригинални и самостални научно-истраживачки рад који је реализован у складу са поднетом пријавом докторске дисертације, постављеним циљевима и хипотезама. Резултати ових истраживања значајно доприносе разумевању еколошког, флористичког, фитоценолошког и фитогеографског аспекта заслањених станишта Србије, као и сагледавању квалитета халофитске вегетације и могућности одрживог искоришћавања и очувања ових екосистема. Тема и садржај докторске дисертације су актуелни и значајни, како са научног, тако и са практичног становишта, имајући у виду значај слатинских екосистема, како са аспекта заштите и очувања, тако и са аспекта потенцијалног коришћења у пољопривреди. Кандидат је по први пут, за простор Р. Србије, формирала и обрадила базу фитоценолошких снимака халофитске вегетације која је пријављена у Глобални Инвентар Вегетацијских база (GIVD). Треба истаћи да је део фитоценолошких снимака резултат самосталних теренских истраживања кандидаткиње. Специфичност ове дисертације се огледа у примени специјално дизајнираних софтверских пакета за обраду вегетацијских података и сложених математичко-статистичких модела на великом сету фитоценолошких података. Кластер анализом је по први пут представљен свеобухватни синтаксономски преглед халофитске вегетације за подручје целе Србије. Издвојено је 35 кластера халофитске вегетације класа *Therosalicornietea*, *Festuco-Puccinellietea* и *Phragmito-Magnocaricetea*, као и 13 кластера вегетације слабо заслањених и влажних станишта претежно из класе *Molinio-Arrhenatheretea*, који су флористички и еколошки повезани. Комплексне информације из велике базе података (фитоценолошки подаци, еколошки индекси, индекси салинитета, животне форме, флорни елементи, типови халоморфних земљишта) анализирани су различитим статистичким методама и представљени су уз помоћ ординационог дијаграма (DCA) и Vox-plot дијаграма. Поред поменутог, значајну вредност овој дисертацији даје анализа типова флоре и типова биљних заједница у односу на одговарајуће типове халоморфних земљишта, што представља веома значајан аспект у биоиндикацији заслањених станишта. У овој дисертацији је примењена метода DCA ординационе анализе, где су поред пасивно постављених просечних вредности еколошких индикаторских вредности биљних врста, постављене и вредности оцене квалитета халофитских биљних врста као категоричке варијабле. Кандидат је, поред ретких и ендемичних врста, дала преглед лековите флоре слатина, од којих су одабране врсте по први пут анализирани са аспекта фитохемијског састава и прелиминарних испитивања биолошке активности секундарних метаболита. Посебан допринос ове дисертације се огледа у сагледавању начина одрживог коришћења слатинских станишта и процене њихове вредности кроз анализе продуктивности и квалитета биомасе са одабраних локалитета, као и проценом квантитативне и квалитативне вредности биодиверзитета различитих халофитских синтаксона. Сви добијени флористички и фитоценолошки подаци су геореференцирани и применом географско-информационог система (GIS) представљени на картама распрострањења.

Квалитет резултата који су проистекли из ове докторске дисертације верификован је публикованим радовима - укупно 7 радова са SCI листе (1 M21, 2 M22 и 4 M23), као и једног поглавља у монографији међународног значаја.

Имајући у виду све изнете чињенице, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата Милице Луковић под насловом: „Вегетација заслањених станишта Србије са проценом одрживог коришћења и очувања“ и са посебним задовољством предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати ову позитивну оцену и омогући кандидату да докторску дисертацију јавно брани.

У Београду, 1.04.2019.

Чланови Комисије:

др Зора Дајић Стевановић, редовни професор  
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду,  
(ужа научна област Пољопривредна ботаника)

др Урбан Шилц, научни саветник,  
Биолошки институт „Јован Хаџи“, ЗРЦ САЗУ, Љубљана  
(ужа научна област Екологија биљака)

др Јовица Васин, виши научни сарадник,  
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад  
(ужа научна област Педологија)

др Горан Тописировић, редовни професор  
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду,  
(ужа научна област Пољопривредна техника)

др Светлана Аћић, доцент  
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду  
(ужа научна област Пољопривредна ботаника)

Прилог

Рад Милице Луковић објављен у часопису на SCI листи:

Zora Dajić Stevanović, Svetlana Aćić, Milica Luković, Ivana Zlatković, Jovica Vasin, Goran Topisirović, Urban Šilc (2016): Classification of continental halophytic grassland vegetation of Southeastern Europe, PHYTOCOENOLOGIA, Vol. 46, Issue 3, 317–331

## OCENA IZVEŠTAJA O PROVERI ORIGINALNOSTI DOKTORSKE DISERTACIJE

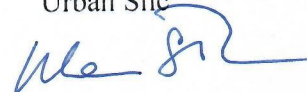
Na osnovu Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu i nalaza u izveštaju iz programa iThenticate kojim je izvršena provera originalnosti doktorske disertacije „**Vegetacija zaslanjenih staništa Srbije sa procenom održivog korišćenja i očuvanja**”, autora **Milica Luković**, konstatujem da utvrđeno podudaranje teksta iznosi 12%. Ovaj stepen podudarnosti posledica je **prethodno publikovanih rezultata doktorandovih istraživanja, koji su proistekli iz njegove disertacije i citiranih sintaksonomskih lista biljnih zajednica**, što je u skladu sa članom 9. Pravilnika.

Na osnovu svega iznetog, a u skladu sa članom 8. stav 2. Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu, izjavljujem da izveštaj ukazuje na originalnost doktorske disertacije, te se propisani postupak pripreme za njenu odbranu može nastaviti.

Datum 23.3.2019 godine

Mentor

Urban Šilc



ОЦЕНА ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ  
ДИСЕРТАЦИЈЕ

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма iThenticate којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације „Вегетација заслањених станишта Србије са проценом одрживог коришћења и очувања“, аутора Милице Луковић, констатујем да утврђено подударање текста износи 12 %. Овај степен подударности последица је претходно публикованих резултата докторандових истраживања, који су проистекли из његове дисертације и цитираних синтаксономских листа биљних заједница, што је у складу са чланом 9. Правилника.

На основу свега изнетог, а у складу са чланом 8. став 2. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, изјављујем да извештај указује на оригиналност докторске дисертације, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

Датум 23.3.2019. године

Ментор  
  
Проф. др Зора Дајић Стевановић