

Примљено 01.03.2022.			
Орг. јед.	Број	Привремено	Вредност
	79/2		

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ  
ФАКУЛТЕТА**

**УНИВЕРЗИТЕТА У ПРИШТИНИ**

**СА ПРИВРЕМЕНИМ СЕДИШТЕМ У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ**

Одлуком Наставно-научног већа Природно-математичког факултета Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, број 79/1 од 24. 02. 2022. године, одређена је Комисија у саставу: др Данијела Продановић, редовни професор, др Оливера Паповић, доцент, и др Нина Николић, виши научни сарадник и ментор, за оцену докторске дисертације Милоша Р. Станојевића, под насловом: „Флористичке карактеристике зељасте и жбунасте вегетације југоисточног подножја Шар-планине: утицај антропогених фактора“.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидата и Већу подноси следећи

**ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

**1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ**

**Лични подаци:**

Име, средње слово и презиме: Милош Р. Станојевић

Датум и место рођења: 16. 01. 1991. Приштина

**Образовање:**

2014. Дипломирани биолог, Природно-математички факултет Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, Одсек Биологија (просечна оцена 9.0). Дипломски рад: „Морфо-анатомске адаптације листова врсте *Juniperus oxicedrus* L. са различитих надморских висина Копаоника“.

2015. Мастер биолог, Природно-математички факултет Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, Одсек Биологија (просечна оцена 10.0). Мастер рад: „Флора Сиринићке жупе у подножју Шар-планине“.

Од 2015: Студент докторских студија, на студијском програму Биологија, Природно-математичког факултет Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици (просечна оцена 9.9).

На докторским академским студијама кандидат Милош Станојевић је тренутно остварио 150 ЕСПБ бодова.

#### **Запослење:**

15. 03. 2015 - 31.05. 2015: ангажован као сарадник у реализацији вежби на Природно-математичком факултету у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици (пробни рад).

01. 10. 2015 - 30. 9. 2016: Сарадник у настави на Природно-математичком факултету у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици на реализацији вежби из предмета „Систематика и филогенија виших биљака“ и „Угрожене биљне врсте Србије“.

од 01. 10. 2016: Асистент за научну област Биолошке науке, ужа научна област Ботаника на Природно-математичком факултету Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.

#### **Учешће на пројектима:**

OИ173028 „Минерални стрес и адаптације биљака на маргиналним пољопривредним земљиштима“ (од јануара до децембра 2019.)

## **2. АНАЛИЗА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **2.1 Наслов теме**

„Флористичке карактеристике зељасте и жбунасте вегетације југоисточног подножја Шар-планине: утицај антропогених фактора“.

Тема је одобрена одлуком Сената Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици (10/2-337 од 19. 09. 2019. године).

### **2.2 Обим дисертације**

Докторска дисертација кандидата Милоша Р. Станојевића написана је на српском језику, ћириличним писмом, на 260 страница (не рачунајући неопходне изјаве аутора, биографију и библиографију). На почетку дисертације налазе се, без нумерације, насловна страна на српском и енглеском језику, затим страна са информацијама о ментору и члановима комисије, захвалница, резиме са кључним речима на српском и енглеском језику, списак објављених радова проистеклих из дисертације и садржај. Дисертација укључује 27 високо синтетизованих прилога

(16 табеларних и 11 графичких прилога), као и 174 цитиране библиографске јединице. Дисертација је подељена на следећа поглавља: Увод (13 стр.); Научни циљ истраживања (1 стр.); Материјал и методе (23 стр.); Резултати (185 стр.); Дискусија (24 стр.); Закључци (2 стр.) и Литература (12 стр.). Прилози (биографија, библиографија и изјаве аутора) написани су на укупно 6 страница.

Комисија констатује да је ова докторска дисертација технички потпуно коректно написана, у складу са важећим Правилником о докторским академским студијама Природно-математичког факултета Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици. Комисија такође констатује да је ова дисертација добро организована, написана јасним и концизним стилем, и без непотребних, редувантних или непрерађених података.

### **2.3 Предмет и циљ дисертације**

Предмет ове докторске дисертације јесте флористичка карактеризација зељасте и жбунасте вегетације североисточног подножја Шар-планине (тзв. Сиринићка жупа, до надморских висина од 1500 m). Начелно је познато да се ово подручје налази под комплексним утицајем антропогених фактора, првенствено вишедеценијске сече шума, али и пољопривреде, рударства (експлоатација хрома), а у последњој деценији и урбанизације и изградње путне и грађевинске инфраструктуре, али студије о тим утицајима нису до сада предузимане. Стога је ово истраживање у великој мери индуктивног карактера те су уместо хипотеза формулисани специфични циљеви:

1. Сачинити детаљни цензус васкуларне флоре и анализирати њене особености, степен угрожености, и најбитније биолошке спектре.
2. Утврдити распрострањеност инвазивне врсте *Impatiens glandulifera* Royle на истраживаном локалитету, који се граничи са заштићеним подручјем националног парка, и такође анализирати утицај најважнијих антропогених чинилаца на њен даљи потенцијал инвазивности.
3. Испитати да ли, односно у којој мери, вишедеценијско депоновање рудничког отпада након екстракције хрома на серпентинитским теренима утиче на диференцирање спонтане вегетације или представља ризик испирања и миграције метала ка пољопривредном земљишту и уласка у ланце исхране.

### **2.4 Садржај дисертације**

У поглављу **Увод** дат је преглед најважнијих савремених публикација које сумаризују досадашња сазнања о антропогеним утицајима на флору на глобалном нивоу. Увод почиње прегледом литературе о значају флоре као природног ресурса, компоненте биодиверзитета, и фактора стабилности екосистема, као и о основним

модалитетима деградације флоре човековим активностима. Кандидат даље уводи читаоца у досадашња сазнања о два специфична вида антропогеног деловања која су предмет истраживања ове дисертације: проблем интродукције и ширења алохтоних инвазивних врста (са посебним нагласком на врсту *Impatiens glandulifera*), и проблем постојања напуштених депонија металогеног рударског отпада, а за које је начелно познато да имају негативне утицаје на нативну флору. На крају, приказан је и сумаризован историјски преглед досадашњих истраживања флоре и вегетације Шар-планине, из кога се јасно види да су, за разлику од ботаничарима атрактивних планинских врхова, нижа брдска подручја у којима је коегзистенција човека и природе најјасније сучељена, била научно запостављена.

Поглавље **Материјал и методе** почиње концизном карактеризацијом истраживаног подручја; дате су основне информације о становништву и коришћењу земљишта, природним карактеристикама (геологија, рељеф, земљишта, хидрографија, клима), као и о потенцијалној природној вегетацији која би доминирала да није утицаја човека. Затим, веома детаљно су пружене информације о методологији пописа и анализе флоре, узорковања и описа вегетације (укључујући и геореференцираност главних локалитета истраживања), и хемијским анализама земљишта и биљног материјала. Коначно, детаљно су описане и образложене статистичке анализе, посебно комплексне мултиваријантне процедуре коришћене за анализу односа вегетације и земљишта, као и метода израчунавања Еленбергових индикаторских вредности станишта за влажност, осветљеност, и приступачност азота. Све методе коришћене у изради ове докторске дисертације су акурентне и прецизно наведене, тако да омогућавају репродукцију свих истраживачких активности.

Поглавље **Резултати** логички је, у складу са циљевима истраживања, подељено у три потпоглавља: флористичка карактеризација испитиваног подручја; утицај антропогених активности на ширење инвазивне врсте *Impatiens glandulifera* (хималајски балзам); и утицај рударских активности на земљиште и биљке. Као резултат петогодишњег систематског истраживања флористичког богатства истраживаног подручја, које захвата око 95 km<sup>2</sup>, приказан је детаљни цензус васкуларних биљака који износи 545 врста, сврстаних у 310 родова из 75 фамилија. Цензус је дат веома прегледно, по систематским категоријама раздео-фамилија-врста, при чему је за сваку врсту приказана животна форма, припадност флорном елементу, локалитет где је најчешће налажена, као и евентуална индикација синтаксономског елемента. Овом цензусу флоре посвећено је око 75% поглавља Резултати. Осим пописа, флористичка карактеризација обухватила је таксономску и хоролошку, као и анализу животних форми и фитоценолошких елемената. У потпоглављу које се односи на ширење поменуте инвазивне врсте установљена је њено значајно присуство у испитиваном подручју Сиринићке жупе које је и мапирано на топографској мапи 1:50000. Ширењу инвазивне врсте *Impatiens*

*glandulifera* допринела је понајпре еутрофикације земљишта отпадним водама из домаћинства, али и обимни инфраструктурни радови за које је коришћен песак из реке Лепенац. У овом потпоглављу приказани су резултати анализа земљишта (22 параметра који имају директан утицај на раст биљака), нативне вегетације (45 фитоценолошких снимака са укупно 88 биљних врста) као и морфолошких параметара хималајског балзама који су битни за његову инвазибилност (висина, пречник стабла и сува надземна маса). Приказане су и Еленбергови индекси станишта за влажност, осветљеност и азот. Сви ови резултати су заједнички анализирани мултиваријантним техникама ординације и поређења група. На крају, у потпоглављу које се односи на утицај напуштених депонија хромита на непосредно окружење приказане су анализе хемијских карактеристика рудничке јаловине без биљног покривача (укључујући и укупне и биљкама приступачне фракције 15 хемијских елемената), као и релевантне анализе земљишта дуж испитиване топосеквенце испод депозита рудничког отпада, на којима су се развила три типа физиогномије спонтане зељасте и жбунасте вегетације. Земљишне анализе укључивале су рН вредност, укупне и приступачне концентрације хрома и никла, као и приступачне концентрације есенцијаних елемената. Осим тога, приказане су и вредности акумулације десет метала у листовима пет усева који се гаје у најнижем делу испитиване топосеквенце, затим у надземној биомаси влажних ливада које се косе за сточну храну, али и у листовима седам пионирских врста из спонтане вегетације које колонизују голе наслаге ове јаловине. Такође су приказане и Еленбергове вредности индикатора станишта за влажност, у сваком од три типа физиогномије спонтане вегетације. Ефекат депонија ове раскривке на спонтану вегетацију анализиран је преко укупно 15 фитоценолошких снимака (по пет у свакој од три уочена типа физиогномије) у које је било укључено укупно 46 врста васкуларних биљака. Градијенти у спонтаној вегетацији систематизовани су методом ординације, која је приказана заједно са мереним параметрима земљишта.

Поглавље **Дискусија** такође је, као и поглавља Циљеви и Резултати, логично подељено у три потпоглавља: „Индикаторске карактеристике флоре“; „Антропогене активности фаворизују инвазивност“; и „Руднички отпад не утиче на околну вегетацију“. Дискусија пружа детаљну критичку анализу и интерпретацију резултата добијених овим истраживањима, уз навођење већег броја новије публиковане литературе. Специфично, у сваком од потпоглавља Дискусије кандидат вешто указује на конкретан нови допринос својих резултата у објашњавању општих механизма (посебно каузалитета) који леже у основи уочених флористичких феномена.

У поглављу **Закључци**, кандидат износи концизан и јасан преглед најзначајнијих закључака своје докторске дисертације у пет тачака. Закључци су у потпуности подржани приказаним резултатима, и одговарају свим постављеним циљевима истраживања.

Поглавље **Литература** садржи 174 библиографске јединице, које су једнообразно приказане у списку и све адекватно цитиране у тексту дисертације. Литература адекватно одражава мултидисциплинарни карактер ове дисертације.

## 2.5 Евалуација резултата дисертације

Веома висок диверзитет флоре документован у овом докторском истраживању кандидат је повезао са изразитом инхерентном хетерогеношћу абиотских фактора животне средине у испитиваном подручју. Осим тога, кандидат је у Дискусији јасно указао да цело подручје овог докторског истраживања заправо представља један комплексни матрикс различитих сукцесионих стадијума вегетације која је толико снажно модификована различитим антропогеним дејствима да „оригинална“ вегетација скоро да не постоји. Феномен великог флористичког богатства таквих матрикса (упоредиво са природним шумама) углавном је у литератури описиван у суптропским и тропским подручјима. Ово докторско истраживање указује да поменути феномен није ограничен климатом.

О биологији инвазивне једногодишње биљне врсте *Impatiens glandulifera* Royle (хималајски балзам) објављен је велики број публикација у последње две деценије. Иако је начелно познато, али много мање проучавано, да услови непосредног окружења могу утицати на степен инвазивности оваквих врста, тај феномен није до сада разјашњен код хималајског балзама. Резултати ове дисертације су први пут показали да антропогени фактори (дефорестација, органско загађење) који доводе до еутрофикације земљишта и деградације нативне флоре (смањење богатства врста, повећана доминација рудералних и нитрофилних врста) могу да утичу на модификацију својства (конкретно, морфолошких карактеристика раста) која су битна за потенцијал инвазивности хималајског балзама. Односно, да антропогено дејство на нативну вегетацију може, посредно, утицати и на сам даљи ток инвазије. Ови резултати верификовани су публикацијом у врхунском међународном часопису *Plants* (M21).

Након више од целог столећа истраживања серпентинитске вегетације на глобалном нивоу, јасно су утврђене три групе фактора који условљавају појаву овог флористичког феномена; међутим, хијерархија ових фактора, односно релативна важност сваког од њих за структуру серпентинитске вегетације, врло је ретко проучавана и још увек није јасна. Научни допринос ове дисертације је демонстрација да локални услови влажности могу имати јачи утицај на вегетацију серпентинитских терена него приступачност метала и осталих биљних хранива у земљишту. Резултати овог докторског истраживања показали су да тзв. „серпентинитски синдром“ вегетације престаје да постоји на типичним серпентинитским земљиштима уколико изостане фактор суша, што је важан нови допринос разумевању овог феномена.

Са практичне стране ови резултати могу да допринесу развоју локалних стратегија за одрживо управљање јединственом биогеографском целином Сиринићке жупе у циљу заштите природе и унапређења животне средине. Специфично, ово прво систематско флористичко истраживање поменутог подручја је показало да се, упркос вишедеценијком деструктивном деловању антропогених чинилаца, одржао изразито висок биодиверзитет васкуларне флоре (545 врста на површини око 95 km<sup>2</sup>), као и да након дуге историје дефорестације тренутно постоје јасне еколошке и флористичке индикације за могућност обнављања листопадне шумске вегетације. Осим тога, први пут је описано значајно присуство врсте *Impatiens glandulifera* Royle, која се у Европској Унији сматра једном од најпроблематичнијих инвазивних врста, а која на територији Косова и Метохије још увек није званично регистрована. Коначно, историјска заоставштина експлоатације лежишта хромита на серпентинитским теренима (рудиште Брезовица) која се јавља на више локација овог подручја у виду мањих депозита рудничке јаловине, не доводи до повећане акумулације метала у околним земљиштима нити у биљкама које се користе за људску и сточну храну, те не представља ризик за улазак метала у ланце исхране.

## **2.6 Објављени резултати који чине део докторске дисертације**

### **А) Рад у међународном научном часопису**

1. Stanojević M., Trailović M., Dubljanin T., Krivošej Z., Nikolic M., Nikolic N. (2021) Sewage pollution promotes the invasion-related traits of *Impatiens glandulifera* in an oligotrophic habitat of the Šarr Mountain (Western Balkans). *Plants* 10: 2814. doi: 10.3390/plants10122814 (M21; IF 3.935)

### **Б) Саопштење са националног скупа са међународним учешћем**

1. Stanojević M., Prodanović D., Krivošej Z. (2016) A supplement to the knowledge of the flora of Sirinićka Župa at the bottom of the Šara Mountains. 12<sup>th</sup> Symposium on the Flora of South-eastern Serbia and neighboring regions, 16.-19. June, Kopaonik. Book of abstracts, pp. 51-52. (M34)

## **3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ**

Детаљним увидом у докторску дисертацију Милоша Р. Станојевића комисија констатује да је ова дисертација у потпуности урађена у складу са одобреном пријавом, те да су испуњени сви научни циљеви и постигнути сви очекивани резултати. Примењена методологија је адекватна и савремена, истраживања су ригорозно изведена, а резултати истраживања приказани јасно и вешто дискутовани уз коришћење релевантне литературе. Дисертација је написана јасним и



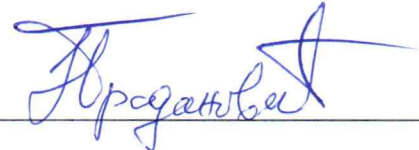
конзистентним научним стилем и садржи све релевантне елементе према стандардима Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Комисија је установила да је реч о оригиналном научном раду који је својим интретдисциплинарним приступом успео да допринесе разјашњавању каузалитета уочених флористичких феномена. Имајућу увид у досадашња истраживања у области, посебно у флористици која је специфична по својој дескриптивној природи и коришћењу латинских назива, комисија је утврдила да у овој докторској дисертацији не постоји нити назнака плагијаризма. Комисија даље сматра да се ова докторска дисертација може прихватити у облику у коме је поднесена на оцену.

На основу свега изложеног, комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици да прихвати овај извештај, те кандидату **Милошу Р. Станојевићу** одобри јавну одбрану докторске дисертације под насловом „**Флористичке карактеристике зељасте и жбунасте вегетације југоисточног подножја Шар-планине: утицај антропогених фактора**“.

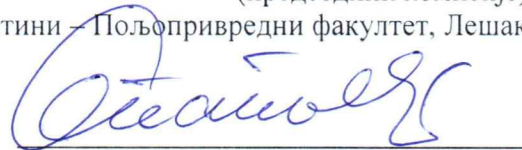
Косовска Митровица, 26. 02. 2022.

**Комисија:**



др Данијела Продановић, редовни професор  
(председник комисије)

Универзитет у Приштини – Пољопривредни факултет, Лешак



др Оливера Паповић, доцент  
Универзитет у Приштини – Природно-математички факултет,  
Косовска Митровица



др Нина Николић, виши научни сарадник, ментор  
Универзитет у Београду – Институт за  
мултидисциплинарна истраживања