

Биолошки факултет
Број захтева: 50/76-1
Датум: 14. 4. 2026.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋУ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ПРИРОДНИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно чл. 48 ст. 5 тач. 3) Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ бр. 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22, 233/22 и 236/22), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Интегрисани приступ у очувању врсте *Cardamine serbica* Pančić (Brassicaceae) – репродуктивна биологија, популациона генетика и примена активних мера заштите”

НАУЧНА ОБЛАСТ: Еколошке науке.

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата:

Мира В. Фишкаловић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду - Биолошки факултет.

3. Година дипломирања: 2006.

4. Година уписа на докторске студије: 2018/2019.

Универзитет у Београду - Биолошки факултет

5. Назив студијског програма докторских студија: Екологија, модул: Екологија биљака и фитогеографија.

6. Датум подношења пријаве теме докторске дисертације: 3. 3. 2026.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

A:

Име и презиме ментора: **др Маја Лазаревић,**

Звање: ванредни професор, Универзитет у Београду - Биолошки факултет.

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Godefroid, S., Lacquaye, S., Ensslin, A., Dalrymple, S., Abeli, T., Branwood, H., Ferrando Pardo, I., Ferrer Gallego, P. P., Zippel, E., Gouveia, L., Lobo, C. A., Fernandes, F., Rasp, M., Daco, L., Séleck, M., Frankard, P., Fischer, L. K., Koutsovoulou, K., Finger, A., Valkó, O., Garfi, G., Španiček, B., Bürli, S., Dickenmann, R., Jones, J., Guyonneau, J., Papuga, G., De Vitis, M., Fenu, G., Van Rossum, F., Cogoni, D., Foster, G., Julien, M., Piqueray, J., Vít, P., Bonnet, V., Carta, A., Descombes, P., **Lazarević, M.**, Müller, N., Orsenigo, S., Ravera, S., Sild, M., Smyth, S., Wagner, T. C., Walisch, T., Ballian, D., Cambria, V. E., Colas, B., Dixon, L., Draper, D., Froidevaux, V., Pagitz, K., Pánková, H., Pankhurst, T., Preston, J., Prunier, P., Saura-Mas, S., Sartori, K., Socher, S. A., Stanik, N., Wunderli, A., Nikowitz, T., White, F. J. (2025): Current state of plant conservation translocations across Europe: Motivations, challenges and outcomes. *Biodiversity and Conservation* 34: 769-792. doi: <https://doi.org/10.1007/s10531-025-03013-0>
2. Buzurović, U., Tomović, G., Jakovljević, K., Vuksanović, S., **Lazarević, M.**, Dragičević, S., Niketić, M. (2024): *Centaurea ozrenii* (Asteraceae) – a new local endemic and extremely rare species from Mt. Ozren near Sjenica in Serbia. *Botanica Serbica* 48(2): 263-271. doi: <https://doi.org/10.2298/BOTSERB2402263B>
3. Aronne, G., Fantinato, E., Strumia, S., Santangelo, A., Barberis, M., Castro, S., Cogoni, D., Evju, M., Galloni, M., Glasnović, P., Klisz, M., Kull, T., Lanfranco, S., **Lazarević, M.**, Petanidou, T., Puchalka, R., Ranalli, R., Stefanaki, A., Surina, B., Fišer, Ž. (2023): Identifying bottlenecks in the life cycle of plants living on cliffs and rocky slopes: Lack of knowledge hinders conservation actions. *Biological Conservation* 286: 110289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110289>
4. **Lazarević, M.**, Siljak-Yakovlev, S., Sanino, A., Niketić, M., Lamy, F., Hinsinger, D. D., Tomović, G., Stevanović, B., Stevanović, V., Robert, T. (2022): Genetic Variability in Balkan Paleoendemic Resurrection Plants *Ramonda serbica* and *R. nathaliae* Across Their Range and in the Zone of Sympatry. *Frontiers in Plant Science* 13: 873471. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.873471>
5. Jakovljević, K., Tomović, G., Baker, A. J. M., Đurović, S., Mihailović, N., Lazarević, P., **Lazarević, M.** (2022): Strategies of accumulation of potentially toxic elements in *Minuartia recurva* and *M. bulgarica*. *Environmental Science and Pollution Research* 29: 43421-43434. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18370-w>

Б:

Име и презиме ментора: **др Предраг Лазаревић,**

Звање: научни сарадник, Универзитет у Београду - Биолошки факултет.

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Kovačević, J., Kuzmanović, N., Djordjević, V., Vukojičić, S., Stevanoski, I., Tomović, G., Niketić, M., Kabaš, E., **Lazarević, P.**, Đurović, S., Novaković, J., Buzurović, U., Zbiljić, M., Lakušić, D. (2025): Vascular plant nano-hotspots in the central Balkan Peninsula – A novel GIS-based approach for identifying centres of species richness. *Global Ecology and Conservation* 60: e03630. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2025.e03630>
2. Jovanović, M., Lazarević, M., **Lazarević, P.**, Lakušić, D., Zlatković, B. (2024): Morphological variability of rosette leaves within *Sempervivum ciliosum* and *S. ruthenicum* complexes (Crassulaceae): The geometric morphometrics approach. *Flora* 320: 152619. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.flora.2024.152619>
3. Peterka T., Hájková P., Jiroušek M., Hinterlang D., Chytrý M., Aunina L., Deme J., Lyons M., Seiler H., Zechmeister H., Apostolova I., Beierkuhnlein C., Bischof M., Biță-Nicolae C., Brancaloni L., Čušterevska R., Dengler J., Didukh Ya., Dítě D., Felbaba-Klushyna L., Garbolino E., Gerdol R., Iemelianova S., Jansen F., Juutinen R., Kamberović J., Kapfer J., Klímová B., Knollová I., Kolari T. H. M., **Lazarević P.**, Luostarinen R., Mikulášková E., Milanović Đ., Miserere L., Moeslund J. E., Molina J. A., Pérez-Haase A., Petraglia A., Puglisi M., Ruprecht E., Šmerdová E., Spitale D., Tomaselli M., Vassilev K. & Hájek M. (2023) Formalized classification of the class *Montio-Cardaminetea* in Europe: towards a consistent typology of spring vegetation. *Preslia* 95: 347–383. DOI: <https://doi.org/10.23855/preslia.2023.347>
4. Tomović, G., Sabovljević, M. S., Denchev, T. T., Denchev, C. M., Niketić, M., Boycheva, P., Ivanov, D., Šabanović, E., Djordjević, V., Kutnar, L., Ștefănuț, S., Pantović, J., Grdović, I., Kuzmanović, N., Mašić, E., **Lazarević, P.** (2021): New records and noteworthy data of plants, algae and fungi in SE Europe and adjacent regions, 4. *Botanica Serbica* 45(1): 129-136. DOI: <https://doi.org/10.2298/BOTSERB2101129T>
5. **Lazarević, P.**, Pantović, J., Szurdoki, E., Papp, B., Sabovljević, M. (2016): Distribution, ecology and threat status evaluation of *Sphagnum* species in Serbia. *Wulfenia* 23: 37-51.

Обавештамо вас да је Наставно-научно веће Универзитета у Београду-Биолошког факултета, на седници одржаној 14. 4. 2026. год. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

Декан Биолошког факултета

Проф. др Љубиша Станисављевић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.
3. Електронска верзија



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 16
11000 БЕОГРАД
Република СРБИЈА
Тел: +381 11 2186 635
Факс: +381 11 2638 500
Е-пошта: dekanat@bio.bg.ac.rs

50/76 - 14. 4. 2026.

На основу члана 96. Закона о високом образовању, члана 62. став 1. тачка 12. Статута Универзитета у Београду-Биолошког факултета и члана 29. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду-Биолошком факултету, бр: 15/276 од 07.09.2018; 15/122 од 14.06.2019.; 15/132 од 11.09.2020. године., Наставно-научно веће Факултета, на VI редовној седници одржаној 14. 4. 2026. године, донело је

О Д Л У К У

о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора

На основу Извештаја Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације прихвата се тема докторске дисертације и одређује ментор кандидату:

Мири В. Фишкаловић, дипломирани биолог, студијског програма докторских студија: Екологија, модул: Екологија биљака и фитогеографија, под називом:

„Интегрисани приступ у очувању врсте *Cardamine serbica* Pančić (Brassicaceae) – репродуктивна биологија, популациона генетика и примена активних мера заштите”

За менторе се одређују:

1. др Маја Лазаревић, ванредни професор, Универзитет у Београду - Биолошки факултет,
2. др Предраг Лазаревић, научни сарадник, Универзитет у Београду - Биолошки факултет.

Декан Биолошког факултета

Проф. др Љубиша Станисављевић

Доставити:

- Универзитету у Београду,
- докторанту,
- ментору;
- Стручној служби Факултета

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

На V редовној седници Наставно-научног већа Биолошког факултета Универзитета у Београду одржаној 13.3.2026. године, одређени смо у Комисију за оцену испуњености услова и научне заснованости предложене теме за израду докторске дисертације **Мире В. Фишкаловић**, под насловом: „Конзервациона биологија и популациона генетика *Cardamine serbica* Рапчић (Brassicaceae), ендемичне угрожене врсте Балканског полуострва”.

На основу поднете документације и увида у досадашњи рад **Мире В. Фишкаловић**, Комисија подноси Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду следећи:

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографија:

Општи подаци:

Име, средње слово и презиме: Мира В. Фишкаловић

Датум и место рођења: 2. април 1979., Београд

Образовање:

- 2018- : Докторске академске студије, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
- 1998–2007: Основне студије – дипломирани биолог, Биолошки факултет, Универзитет у Београду

Запослење:

- 2007-: Самостално стручно-технички сарадник за комплекс Ботаничке баште „Јевремовац“, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
- 2018-2021: Заменик управника Института за ботанику и Ботаничке баште „Јевремовац“, Биолошки факултет, Универзитет у Београду

Курсеви:

- 2018: Обука за формирање и чување банке семена и њено придруживање међународном пројекту „Millennium Seed Bank” у Ботаничкој башти Универзитета у Љубљани
- 2019: Тренинг за припрему, писање и управљање ЕУ пројектима у оквиру програма Центра за промоцију науке Републике Србије
- 2020: Тренинг за писање пројектата „Erasmus+“ у Привредној комори Србије

- 2022: Обука – картирање станишта у оквиру пројекта „Natura 2000“ за успостављање еколошке мреже Републике Србије

Пројекти:

- 2019–2024: COST Action CA 18201 – An integrated approach to conservation of threatened plants for the 21st Century. Руководилац пројекта: др Жива Фишер
- 2020: „Ревитализација српске режухе“, ЈП „Национални парк Тара“, Министарство заштите животне средине Републике Србије (руководилац: др Маја Лазаревић)
- 2021: „Ревитализација популације режухе (*Cardamine serbica*)“, ЈП „Национални парк Тара“, Министарство заштите животне средине Републике Србије (руководилац: др Маја Лазаревић)
- 2022: „Ревитализација популације српске режухе (*Cardamine serbica*)“, ЈП „Национални парк Тара“, Министарство заштите животне средине Републике Србије (руководилац: др Маја Лазаревић)
- 2023: „Ревитализација популације српске режухе (*Cardamine serbica*)“, ЈП „Национални парк Тара“, Министарство заштите животне средине Републике Србије (руководилац: др Маја Лазаревић)
- 2024: „Ревитализација популације српске режухе“, ЈП „Национални парк Тара“, Министарство заштите животне средине Републике Србије (руководилац: др Маја Лазаревић)
- 2025: „Ревитализација популације српске режухе (*Cardamine serbica*)“, ЈП „Национални парк Тара“, Министарство заштите животне средине Републике Србије (руководилац: др Маја Лазаревић)

Страни језици:

- енглески језик
- руски језик

Посебне активности и награде:

- 2017: Учешће на конзорцијуму ботаничких башти централне и југоисточне Европе у Будимпешти (Мађарска)
- 2018: Учешће на конзорцијуму ботаничких башти централне и југоисточне Европе у Тренту (Италија)

- 2018: Учешће на светском конгресу ботаничких башти "10th International Congress on Education in Botanic Gardens" у Варшави (Пољска)
- 2019: Учешће на конзорцијуму ботаничких башти централне и југоисточне Европе у Солуну (Грчка)
- 2023: Студијски боравак у Братислави (Plant Science and Biodiversity Centre, Slovak Academy of Sciences) у оквиру STSM гранта добијеног од међународног пројекта "COST Action CA 18201 – An integrated approach to conservation of threatened plants for the 21st Century"

Б) Библиографија:

Б4. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја штампана у изводу – М34

1. Lazarević, M., **Fiškalović, M.**, Novaković, J., Plećaš, M., Stanisavljević, Lj. & Lazarević, P. (2023): Overview of conservation activities on threatened plant species in Serbia with special focus on *Cardamine serbica* and *Dracocephalum ruyschiana*. 4th Mediterranean Plant Conservation Week, 23-27 October, Valencia, Spain. Book of abstracts. p. 81.
2. **Fiškalović, M.**, Zozomová-Lihová, J., Šlenker, M., Džaković, I., Lazarević, P., Lazarević, M. (2024): Population genetics of rare and threatened *Cardamine serbica* in the Balkan Peninsula. XX International Botanical Congress IBC 2024, Spain. Book of Abstracts. Posters. p. 537.
3. **Fiškalović, M.**, Zozomová-Lihová, J., Lazarević, P., Šlenker, M., Šinžar-Sekulić, J., Lazarević, M. (2025): How can we help a threatened plant species to survive – a case study of *Cardamine serbica*. 5th Mediterranean Plant Conservation Week – Building alliances for plant diversity conservation in the Mediterranean. Book of Abstracts. April 07-11, 2025, Limassol, Cyprus. p. 15.
4. **Fiškalović, M.**, Zozomová-Lihová, J., Lazarević, P., Šlenker, M., Šinžar-Sekulić, J., Lazarević, M. (2025): Conservation ecology of *Cardamine serbica*, a rare and threatened species of the Balkan Peninsula. 15th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Niš, 23–25 May, 2025. Book of Abstracts. p. 59.

В. Тема докторске дисертације:

Наслов дисертације:

„Конзервациона биологија и популациона генетика *Cardamine serbica* Pančić (Brassicaceae), ендемичне угрожене врсте Балканског полуострва ”

Полазне основе:

Балканско полуострво је захваљујући географском положају, геолошкој старости и разноврсности геолошких подлога, рељефа и климатских услова, један од центара диверзитета и ендемичности биљног света у Европи. Само у Републици Србији живи око 490 ендемичних биљних врста Балканског полуострва, што чини око 13,4% укупне флоре наше земље [1]. Црвена књига флоре Србије 1 издата је 1999. године и тада је процењено да је у Србији око 600 биљних врста у различитом степену угрожено. Дате су препоруке које мере *in situ* и *ex situ* заштите би требало преузети како се би се ово стање поправило [2]. Међутим, најновије анализе показују да се активне мере заштите у циљу побољшања стања популација угрожених биљних врста у нашој земљи готово уопште или тек спорадично примењују [3].

Једна од ретких, угрожених и ендемичних врста Балканског полуострва је и српска режуха, *Cardamine serbica* Рапчић. Род *Cardamine* припада фамилији Brassicaceae (крсташице) која обухвата око 3000 врста заступљених широм света. Неке врсте су космополитске, док су друге врло ограниченог распрострањења. У Флори Србије описан је 51 род у оквиру фамилије крсташица [4]. Ова фамилија је четврта фамилија по броју ендемичних биљних врста у централној Србији и на подручју Косова [1].

Представници рода *Cardamine*, који обухвата око 200 врста [5], углавном су заступљени на стаништима која се одликују већом влажношћу ваздуха. То су једногодишње или вишегодишње зељасте биљке покривене простим длакама или су стабљике и листови голи. У Србији је заступљено 15 врста у оквиру овог рода [4].

Врсту *Cardamine serbica* Рапчић или српску режуху описао је академик Јосиф Панчић 1884. године у свом делу „Додатак Флори Кнежевине Србије“ [6]. Међутим, од тада су многи оспоравали статус врсте овом таксону, те се у литератури водила као подврста или форма унутар таксона *C. maritima* Port. И сам Панчић је сматрао да је *C. serbica* најсроднија врсти *C. maritima*, од које се разликује по кратком кљуно љуске, који је код *C. maritima* два пута дужи него што је чаура по средини широка [6]. У Флори СР Србије српска режуха се наводи као *C. maritima* f. *serbica* Рапчић уз напомену да је услед оскудног доступног хербарског материјала и недовољно јасних дијагноза, било немогуће разјаснити однос ове форме према врсти *C. maritima* [4]. Тек је у новије време молекуларним анализама доказано да је *C. serbica* добар таксон који заслужује статус врсте [5, 7]. Откривено је и да су таксони *C. serbica* и *C. maritima* var. *maglicensis* Rohlena морфолошки и генетички један таксон који се одликује ниским генетичким диверзитетом и треба га водити под именом *C. serbica* [5, 7].

Cardamine serbica Рапчић је зељаста биљка танког, разгранатог корена. Од главног стабла обично полази више бочних стабљика. Стабло са лисним дршкама је на једној страни длакаво. Листови су двоструко перасто дељени, са 2-3 режња. Приземни листови су скупљени у розету. Ситни цветови беле боје налазе се на врху стабла и грана груписани у растресите гроздасте цвасти. Плодови су љуске, ланцетасто линеарне, сужене у стубић

краћи од љускине ширине. Петелка плода је пљосната, при основи проширена. Српска режуха је једногодишња биљка. Цвета у мају [4, 5, 6].

Према доступним подацима, врста *C. serbica* је врло уског распрострањења ограниченог на планину Тару у западној Србији, као и Маглић и Дурмитор на северу Црне Горе и кањон Сутјеске у западним деловима Босне и Херцеговине [4, 5, 6, 7]. Углавном насељава станишта отворених сипара и камењара.

Врста *C. serbica* представља остатак флоре из периода пре плеистоценске глацијације који сведочи о бурној биогеографској прошлости не само западне Србије, већ и читавог Балканског полуострва [7]. Претпоставља се да је врста *C. serbica* постојала на актуелним локалитетима и пре глацијације, а да је тај неповољни период преживела, пре свега, захваљујући висинским миграцијама [5]. Ова изузетно ретка и ендемична врста представља изразиту природну вредност не само Националног парка „Тара“, на чијој територији се њено станиште налази, већ и читавог простора Србије. Услед донедавно нејасног таксономског статуса, врста тренутно није обухваћена националном легислативом заштите нити је сврстана у неку од категорију угрожености.

Предмет докторске дисертације

Једини локалитет који српска режуха насељава у Србији налази се непосредно уз пут који се од места Перућац протеже дуж обале Перућачког језера ка кањону Дервенте. Ово је уједно и *locus classicus*, односно оригинални локалитет са кога је врста први пут и описана за науку [6]. Претпоставља се да је врста некада насељавала већу површину на овом простору. Највероватније да је до значајног смањења површине коју је врста насељавала дошло током и након изградње хидроелектране „Бајина Башта“ 60-их година XX века (брана је изграђена 1961. године). Каснија изградња инфраструктуре, пре свега путева, даље је смањивала повољна станишта за опстанак српске режухе. Данас ова врста у околини Перућца насељава површину мању од 30 m², а популација има мање од 50 зрелих јединки, што значи да би по IUCN критеријумима за процену угрожености, српска режуха била критично угрожена у Србији. Само станиште се донекле разликује од карактеристичних станишта које насељава у суседним државама, и представља влажнији сипар у одмаклој фази обрастања. Додатно, ово станиште је непосредно уз ивицу магистралног пута чије коришћење и одржавање, уз појачан притисак посетилаца представљају значајне факторе угрожавања популације.

Имајући у виду све претходно наведено, предмет истраживања ове докторске дисертације је опсежно испитивање еколошких карактеристика врсте *C. serbica* и њених станишта, испитивање генетичке варијабилности унутар и између популација у Србији, Црној Гори и Босни и Херцеговини, утврђивање фактора који утичу на опстанак врсте на истраживаним локалитетима и испитивање активних конзервационих мера које могу допринети побољшању стања популације у Србији.

Научни циљ истраживања

- Испитивање еколошких карактеристика станишта које насељава *C. serbica* у различитим деловима ареала.
- Испитивање еколошких карактеристика врсте *C. serbica*.
- Анализа таксономског састава инсеката који посећују цветове врсте *C. serbica* и њихове потенцијалне улоге као опрашивача и фитофага.
- Утврђивање главних фактора који угрожавају опстанак врсте *C. serbica* на једином локалитету који ова врста насељава у Србији.
- Утврђивање интер- и интрапопулационе генетичке варијабилности српске режухе на локалитетима у Црној Гори, Босни и Херцеговини и Србији.
- Утврђивање популације еколошки и генетички најсличније популацији на Тари, као погодног извора биљног материјала за потенцијалну реинтродукцију.
- Испитивање различитих конзервационих мера које могу допринети очувању генофонда, повећању бројности јединки и стабилности популације.
- Праћење утицаја примењених активних мера очувања на еколошке и генетичке карактеристике испитиване популације на Тари.
- Испитивање потенцијалног утицаја климатских промена на будућу дистрибуцију врсте.

Материјал и методе који се користе

Истраживање еколошких карактеристика станишта обухватиће више различитих анализа. Климатске карактеристике станишта биће испитане мерењем температуре и влажности ваздуха на терену помоћу аутоматских уређаја за прикупљање климатских података (LOG 32 TH data logger, DOSTMANN electronic GmbH, Germany) и израдом биоклиматског профила на основу података из базе WorldClim. Анализе земљишта обухватиће: одређивање активне и супституционе киселости подлоге (рН вредност у H_2O и рН у 1 М КСI) коришћењем потенциометријске методе при односу земља:раствор = 1:2,5 (w/w); садржај органског угљеника и хумуса волуметријским одређивањем методом по Тјурину; садржај укупног азота волуметријским одређивањем Кјелдаловом методом; концентрацију лако доступних облика фосфора и калијума коришћењем АЛ-методе (Egner-Riehm); садржај приступачних Са и Mg екстраховањем са 1 М амонијум ацетатом; укупне концентрације хемијских елемената (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) у екстракту добијеном дигестијом у смеши концентроване хлороводоничне и азотне киселине (v/v 3:1); концентрације доступних хемијских елемената (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) у екстракту добијеном мућкањем узорка земљишта у раствору 0,01 М EDTA са 1 М амонијум ацетатом; концентрације наведених елемената биће измерене техником атомске апсорпционе спектроскопије (Shimadzu AA-7000) и поређењем са апсорбанцама метала из

стандардних раствора. Утврђивање вегетацијских карактеристика укључиће класификацију станишта према EUNIS систему, као и синтаксономско одређивање типова биљних заједница на основу анализе дијагностичких и едификаторских таксона.

Еколошке карактеристике врсте биће испитане теренским истраживањима сваког месеца током целог вегетационог периода како би се утврдило: да ли је биљка једно- или двогодишња, време цветања и плодоношења, бројност цветова по индивидуи, број приметних плодова по индивидуи, број семена по плоду. Бројност поленових зрна по цвету биће испитана припремом микроскопских препарата помоћу глицерола, а вијабилност полена бојењем поленових зрна помоћу Александровог реагенса [8]. Могућност самооплођења испитаће се поставком експеримента опрашивања у контролисаним условима у Институту за ботанику и Ботаничкој башти „Јевремовац“. Клијавост семена испитаће се засејавањем на филтер папиру у Петри-кутијама уз додаток дестиловане воде.

Анализа таксономског састава инсеката који посећују цветове врсте *C. serbica* испитаће се сакупљањем и бележењем посетилаца цветова на терену у одабраним квадратима током периода године када је највећи број јединки у пуном цвету. Посматрања ће бити обављена у трајању од по 15 минута по квадрату, три пута пре подне и три пута поподне, како би се обухватила дневна динамика активности инсеката. Хербиворни инсекти биће сакупљани детаљним прегледом биљака на терену. Опрашивачи ће бити узорковани помоћу ентомолошке мреже, а биће вођена и фотоевиденција са терена. Ухваћени инсекти биће фиксирани у 70% етанолу, односно, у случају лептира биће сачувани у троугловима од папира. Детерминација ће бити извршена на основу доступних кључева.

Популациона генетика обухватиће анализе микросателитске ДНК и *ddRADseq* (енгл. Double-digest restriction-site associated DNA markers). ДНК ће бити изолована из листова осушених у силика гелу коришћењем GeneAll Exgene Plant SV Mini Kit-a (GeneAll Biotechnology Co., LTD., South Korea). За микросателитску ДНК прво ће бити тестирано око 20 маркера који су раније посебно развијени за род *Cardamine* [9]. Даље анализе биће урађене са групом маркера који се покажу као најуспешнији за врсту *C. serbica*. Амплификација ће бити урађена помоћу Multiplex PCR кита (Qiagen). Дужина микросателитских алела биће одређена помоћу програма Geneious R10 ver. 1.4.4. Брувова дистанца (енгл. Bruvo distance) између јединки биће одређена помоћу R пакета POLYSAT 1.7 како би се одредили генетички клонови и генерисао сет података за процену броја генетичких кластера програмом STRUCTURE. Генетичка варијабилност унутар популација биће процењена помоћу програма GenoDive 3.06. Како би се генерисала библиотека за *ddRADseq* користиће се дигестија помоћу *HpyCH4V* (New England Biolabs). На тај начин добијени продукти биће изабрани на основу одговарајуће величине помоћу Pippin Prep (Sage Science, Inc. MA, USA) и укључени у амплификацију уз коришћење одговарајућих прајмера [10]. Коначна *ddRADseq* библиотека биће секвенционирана помоћу Illumina systems (Novogene, Cambridge, UK). Даља обрада података биће урађена

коришћењем програма FASTX-Toolkit v. 0.0.14, Trimmomatic v. 0.36, clumpify.sh, BWA 0.7.5a, Picard Toolkit 2.22.1, Genome Analysis Toolkit 4.4.0.0. Резултати ће бити анализирани помоћу различитих R пакета попут 'StAMPP', 'ape', 'adegenet'. Анализа генетичког диверзитета унутар популација биће урађена у програму Stacks v. 2.62. Оба типа података, и микросателитска ДНК и *ddRADseq*, користиће се за процену порекла и односа између популација помоћу програма DIYABC Random Forest v. 1.0.

Утврђивање главних фактора који угрожавају опстанак врсте *C. serbica* обављаће се теренским истраживањима на стаништима српске режухе у Западној Србији, Црној Гори и Босни и Херцеговини.

Активне конзервационе мере обухватиће: уклањање компетитивних и потенцијално присутних алохтоних биљних врста на станишту, транслокацију јединки *C. serbica* унутар популације из нижих у више делове сипара, сакупљање семена истраживане врсте, директно засејавање на станишту на површинама на којима врста није присутна, узгајање биљака из семена у лабораторијским условима, пресађивање јединки одгајених у *ex situ* условима на природно станиште у циљу повећања бројности популације и њене стабилизације, као и пресађивање јединки одгајених у *ex situ* условима на нова потенцијална станишта како би се повећала површина коју врста заузима у НП Тара.

Мониторинг стања популације *C. serbica* након примењених конзервационих мера обавиће се мерењем површина коју заузима популација на Тари, праћењем укупне бројности зрелих јединки у популацији, праћењем обима цветања и плодоношења, утврђивањем генетичке варијабилности популације пре и после примењених мера помоћу већ описане методологије (микросателитска ДНК и *ddRADseq*).

Еколошко моделовање промене распрострањења услед климатских промена омогућиће подаци о предвиђеним променама климатских параметара из WorldClim базе узимајући у обзир различите климатске сценарије. Садашњи и будући модел дистрибуције врсте предвидеће се коришћењем алгоритама као што су Maximum Entropy (MAXENT), Random Forest (RF), Generalized Linear Models (GLM) и Boosted Regression Trees (BRT) у оквиру R програмског софтвера и одговарајућих пакета ('maxnet', 'randomForest', 'stats', 'gmb'). Ови алгоритми омогућиће детаљну анализу просторне дистрибуције врсте узимајући у обзир различите еколошке факторе, чак и уз ограничене податке о присутности врсте.

Очекивани резултати и научни допринос

- Детаљне анализе станишта и фенологије врсте *C. serbica* на различитим локалитетима пружиће свеобухватан увид у екологију врсте, као и особености станишта које насељава у различитим деловима ареала.
- Праћење врсте током целе године потенцијално ће открити прецизне податке о особинама врсте које су важне за њено преживљавање, а о којима се мало зна, попут дужине животног циклуса или периода цветања.

- Анализа репродуктивних особина врсте попут бројности и вијабилности полена, присуства или одсуства самооплодње, као и бројности и клијавости семена указаће на репродуктивни потенцијал јединки у популацији и потенцијалне критичне тачке у животном циклусу јединки.
- Истраживање фауне инсеката који посећују цветове ове врсте указаће на потенцијалне негативне ефекте које могу имати хербиворни инсекти, открити ко су потенцијални опрашивачи српске режухе и указати на значај ових инсекатских група на очување и заштиту врсте.
- Очекује се да се утврди постојање и евентуални интензитет протока гена између популација, унутарпопулациона генетичка варијабилност и генетичко структурирање сваке популације.
- Теренска истраживања указаће на главне факторе угрожавања српске режухе на планини Тари, али и на потенцијалне факторе угрожавања других ендемичних биљних врста које насељавају тај простор.
- Анализа примена различитих активних конзервационих мера уз одговарајући мониторинг откриће најбољи приступ за побољшање стања популације на Тари уз минималан или, чак, позитиван утицај на генетичку варијабилност популације.
- Анализа моделовања садашње и будуће дистрибуције врсте под утицајем различитих сценарија климатских промена, указаће на потенцијалне факторе угрожавања српске режухе који се могу појавити у будућности и које треба укључити у планиране програме заштите.

Детаљно истраживање врсте *C. serbica* омогућиће да се укаже на значај познавања врсте у свим фазама њеног животног циклуса како би било могуће установити која фаза је критична за њен опстанак у постојећим условима на станишту и који је фактори угрожавају. Истраживања која укључују праћење посетилаца цветова су на нашим просторима веома ретка, те ће допринети сазнањима о интеракцији која постоји између биљака и инсеката који их посећују, а који им могу нанети штету или допринети опрашивању. Генетичке анализе популација ове ретке врсте допринеће сазнањима о протоку гена и нама невидљивим контактима који су постојали или и данас постоје између популација. Анализа успеха различитих конзервационих мера омогућиће да се установе најбољи услови за повећање и стабилизацију популације српске режухе, али и других сродних и сличних врста. На крају, мониторинг који ће омогућити да се до великог броја ових података дође, указаће на значај квалитетног, добро организованог, свеобухватног и дугогодишњег праћења стања популација ретких и угрожених биљних врста.

Најважнији литературни подаци који подржавају тему (до 10 референци)

1. Tomović, G., Niketić, M., Lakušić, D., Randelović, V., Stevanović, V. (2014): Balkan endemic plants in Central Serbia and Kosovo regions: distribution patterns,

- ecological characteristics, and centres of diversity. *Botanical Journal of the Linnean Society* 176: 173-202. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12197>
2. Stevanović, V. (ed.) (1999): The Red Data Book of Flora of Serbia 1, extinct and critically endangered taxa. Ministry of Environment of the Republic of Serbia; Faculty of Biology, University of Belgrade; Institution for Protection of Nature of the Republic of Serbia, Belgrade, pp. 566
 3. Godefroid, S., Lacquaye, S., Ensslin, A., Dalrymple, S., Abeli, T., Branwood, H., Ferrando Pardo, I., Ferrer Gallego, P. P., Zippel, E., Gouveia, L., Lobo, C. A., Fernandes, F., Rasp, M., Daco, L., Séleck, M., Frankard, P., Fischer, L. K., Koutsovoulou, K., Finger, A., Valkó, O., Garfi, G., Španiček, B., Bürli, S., Dickenmann, R., Jones, J., Guyonneau, J., Papuga, G., De Vitis, M., Fenu, G., Van Rossum, F., Cogoni, D., Foster, G., Julien, M., Piqueray, J., Vít, P., Bonnet, V., Carta, A., Descombes, P., Lazarević, M., Müller, N., Orsenigo, S., Ravera, S., Sild, M., Smyth, S., Wagner, T. C., Walisch, T., Ballian, D., Cambria, V. E., Colas, B., Dixon, L., Draper, D., Froidevaux, V., Pagitz, K., Pánková, H., Pankhurst, T., Preston, J., Prunier, P., Saura-Mas, S., Sartori, K., Socher, S. A., Stanik, N., Wunderli, A., Nikowitz, T., White, F. J. (2025): Current state of plant conservation translocations across Europe: Motivations, challenges and outcomes. *Biodiversity and Conservation* 34: 769-792. doi: <https://doi.org/10.1007/s10531-025-03013-0>
 4. Jovanović-Dunjić, R. (1972): Rod *Cardamine* L. U: Josifović, M. (urednik), Flora SR Srbije III. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd, str. 245-265.
 5. Kučera, J., Marhold, K., Lihová, J. (2010): *Cardamine maritima* group (Brassicaceae) in the amphi-Adriatic area: A hotspot of species diversity revealed by DNA sequences and morphological variation. *Taxon* 59(1): 148-164. DOI: <https://doi.org/10.1002/tax.591015>
 6. Pančić, J. (1884): Dodatak „Flori Kneževine Srbije“. Beograd
 7. Kučera, J., Tremetsberger, K., Vojta, J., Marhold, K. (2008): Molecular study of the *Cardamine maritima* group (Brassicaceae) from the Balkan and Apennine Peninsulas based on amplified fragment length polymorphism. *Plant Systematics and Evolution* 275: 193-207. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-008-0061-8>
 8. Dafni, A., Kevan, P. G., Husband, B. C. (2005): Practical Pollination Biology. Enviroquest, Ltd., Canada.
 9. Zozomová-Lihová, J., Krak, K., Mandáková, T., Shimizu, K., Španiel, S., Vít, P., Lysak, M. (2014): Multiple hybridization events in *Cardamine* (Brassicaceae) during the last 150 years: Revisiting a textbook example of neoallopolyploidy. *Annals of Botany* 113(5): 817-830. DOI: <https://doi.org/10.1093/aob/mcu012>
 10. Peterson, B. K., Weber, J. N., Kay, E. H., Fisher, H. S., Hoekstra, H. E. (2012): Double Digest RADseq: An Inexpensive Method for De Novo SNP Discovery and Genotyping in Model and Non-Model Species. *PLoS ONE* 7(5): e37135. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037135>

Г. Закључак и предлог:

На основу увида у приложену документацију, Комисија закључује да је тема докторске дисертације кандидаткиње **Мире В. Фишкаловић** добро осмишљена, оригинална, научно утемељена и поткрепљена одговарајућим претходним истраживањима. Циљеви истраживања су оствариви, методологија адекватна, а очекивани резултати могу допринети проширивању знања о ретким биљним врстама, факторима који их угрожавају и методама помоћу којих им можемо помоћи да опстану.

Предложена тема представља комбинацију традиционалних и модерних метода, теренских и лабораторијских истраживања, уз мултидисциплинарни приступ истраживањима. Крајњи циљ ове докторске дисертације је практична примена добијених резултата у настојању да се помогне једној реткој, ендемичној и угроженој биљној врсти да преживи. С обзиром да је примена активних конзервационих мера у нашој, али и већини суседних земаља, ретка и спорадична када су у питању васкуларне биљке, ова докторска дисертација може да допринесе актуелизацији теме и да пружи научно утемељене смернице које могу допринети опоравку врста.

Комисија сматра да је тема докторске дисертације **Мире В. Фишкаловић**, са измењеним насловом „**Интегрисани приступ у очувању врсте *Cardamine serbica* Pančić (Brassicaceae) – репродуктивна биологија, популациона генетика и примена активних мера заштите**” у потпуности научно заснована, као и да кандидат задовољава све услове за успешну реализацију овог истраживања. На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати ову тему и одобри израду предложене докторске дисертације.

За менторе докторске дисертације предлажу се др Маја Лазаревић, ванредни професор Биолошког факултета, Универзитета у Београду и др Предраг Лазаревић, научни сарадник Биолошког факултета Универзитета у Београду.

Београд, 27.3.2026.

Комисија:

др Маја Лазаревић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Биолошки факултет

др Милан Плећаш, доцент,
Универзитет у Београду – Биолошки факултет

др Бранислав Шилер, научни саветник,
Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ –
Институт од националног значаја за Републику Србију



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 16
11000 БЕОГРАД
Република СРБИЈА
Тел: +381 11 2186 635
Факс: +381 11 2638 500
Е-пошта: dekanat@bio.bg.ac.rs

42/8 - 8.3. 2024.

На основу члана 93. став 4. Статута Универзитета у Београду-Биолошког факултета и члана 24а став 3. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду-Биолошком факултету, број 15/297 од 20. 5. 2014. године, а на захтев Мире Фишкаловић, студента докторских студија, Наставно-научно веће Факултета, на V редовној седници одржаној 8. 3. 2024. године, донело је

ОДЛУКУ

Мире Фишкаловић, Е3004/2018, студенту докторских студија на Биолошком факултету у Београду, одобрава се продужетак рока за завршетак студија најкасније до истека рока у троструком броју школских година потребних за реализацију студијског програма, односно до 30. 9. 2027. године.

Образложење

Мира Фишкаловић, уписала је докторске студије на Биолошком факултету у Београду школске 2018/2019. године.

Пре истека наведеног рока, 30. 9. 2024. године, именована је поднела захтев Наставно-научном већу Факултета да јој се продужи рок за завршетак студија у складу са Статутом Факултета наводећи као разлог проблеме до којих је дошло у процесу завршетка докторске дисертације.

Чланом 101. став 4. Статута Универзитета у Београду прописано је да се студенту на лични захтев, поднет пре истека рока из ст. 1. и 2. овог члана, односно, двоструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма, може продужити рок за завршетак студија до истека рока у троструком броју школских година потребних за реализацију студијског програма.

На основу наведеног донета је одлука као у диспозитиву.



Председник ННВ, Декан Факултета

Проф. др Љубиша Станисављевић