

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ Снежане Попов (рођ. Јовичић)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовao комисију 27. априла 2017. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета, Универзитета у Новом Саду.
2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: др Снежана Раденковић, ванредни професор, ужа научна област: Зоологија (28.01.2014.), Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију-председник др Анте Вујић, редовни професор, ужа научна област: Заштита животне средине (07.06.2006.), Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију, ментор др Оливера Бјелић Чабрило, ванредни професор, ужа научна област: Екологија (01.06.2015.), Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, члан др Зорица Недељковић, научни сарадник, ужа научна област: Зоологија (26.09.2012.), Институт BioSens - истраживачко-развојни институт за информационе технологије биосистема, Нови Сад-члан др Љубиша Станисављевић, ванредни професор, ужа научна област: Морфологија, систематика и филогенија животиња (26.09.2016.), Универзитет у Београду, Биолошки факултет- члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Снежана, Душан, Попов (рођ. Јовичић)
2. Датум рођења, општина, држава: 18.06.1985., Ријека, Хрватска
3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Природно-математички факултет, Дипломирани еколог - заштита животне средине, Дипломирани еколог - мастер
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2016. година, Доктор наука - еколошке науке
5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: /
6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: /
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Дистрибуција и диверзитет родова *Merodon* Meigen и *Cheilosia* Meigen (Diptera: Syrphidae) у југоисточној Европи: предеоно - еколошка анализа.

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У докторској дисертацији анализирана је дистрибуција и диверзитет два фитофагна рода осоликих мува: *Merodon* Meigen, 1803 и *Cheilosia* Meigen, 1822 (Diptera: Syrphidae) у југоисточној Европи и утврђен је различит дистрибутивни образац. Такође, спроведена је предеоно - еколошка анализа која је указала на постојање специфичног односа између структуре предела и композиције врста истраживаних родова - са различитом осетљивошћу родова *Merodon* и *Cheilosia* на повезаност станишта и промене у начину коришћења земљишта. Додатно, истраживање је обухватило евалуацију станишта у оквиру предела са различитим димензијама - просторно и временски, применом SyrphTheNet (StN) базе података за европске врсте осоликих мува која укључује врсте родова *Merodon* и *Cheilosia* као биоиндикаторе.

Докторска дисертација је написана на 195 страна (214 уз насловну страну, садржај, листу илустрација и табела, биографију и кључну документацију). Дисертација садржи 85 слика, 11 табела и 289 литературних цитата. Текст дисертације је подељен на осам поглавља: 1) Увод (1-3 стр.); 2) Општи део (4-29 стр.); 3) Материјал и методе (30-47 стр.); 4) Резултати (48-140 стр.); 5) Дискусија (141-151 стр.); 6) Закључак (152-153 стр.); 7) Прилози (154-169 стр.); 8) Литература (170-195 стр.).

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У поглављу **УВОД** наведени су проблематика и значај истраживања дистрибуције и диверзитета таксона, изнесене су уводне информације о значају предеоних карактеристика и начина коришћења земљишта за диверзитет инсеката и истакнуте су карактеристике родова *Merodon* и *Cheilosia* које их чине потенцијално добрим биоиндикаторима. На крају поглавља дефинисани су следећи циљеви рада: израда мапа дистрибуције за врсте родова *Merodon* и *Cheilosia* у југоисточној Европи; упоредна анализа и дефинисање обрасца дистрибуције ова два рода; поређење заступљености врста различитих типова ареала у фауни истраживаног подручја; употпуњавање знања о зоогеографији југоисточне Европе; идентификовање предеоних карактеристика и начина коришћења земљишта који утичу на анализиране родове; процењивање квалитета истраживаних локалитета и анализа биоиндикаторске улоге родова *Merodon* и *Cheilosia*; анализа промена предеоне структуре и начина коришћења земљишта и њихов утицај на губитак врста ових родова у дугогодишњем временском периоду (25 година).

Комисија оцењује да је Увод написан концизно и систематично и да пружа јасан и целокупан приказ актуелне проблематике истраживања. Сви дефинисани циљеви су у складу са циљевима наведеним приликом пријаве теме докторске дисертације, јасно су формулисани и одговарају садржају дисертације.

Поглавље **ОПШТИ ДЕО** садржи детаљан приказ доступних сазнања из литературе и подељено је у четири потпоглавља. Прво потпоглавље се односи на опште карактеристике фамилије осоликих мува, детаљнији преглед општих карактеристика родова *Merodon* и *Cheilosia*, као и на преглед досадашњих истраживања ових таксона на подручју југоисточне Европе. Друго потпоглавље указује на значај прецизног познавања просторне дистрибуције врста и креирања мапа дистрибуције и разматра факторе који одређују дистрибутивни образац неког таксона. Треће потпоглавље приказује принципе предеоне екологије, истиче значај предеоне структуре за диверзитет инсеката, разматра класификацију предеоних параметара и начине квантификовања предеоне структуре, описује начине коришћења земљишта и приказује основне карактеристике идентификације земљишног покривача CORINE приступом класификације. Последње (четврто) потпоглавље у оквиру поглавља Општи део разматра биоиндикаторску улогу осоликих мува и даје преглед развоја StN базе података- предиктивног алата за процену потенцијала одржавања биодиверзитета на одређеним локалитетима и управљање биодиверзитетом.

Комисија оцењује да је поглавље Општи део систематично организовано и примерено тематици докторске дисертације. Детаљан преглед доступних сазнања из литературе указује на адекватно познавање предметне области истраживања и актуелног стања истраживања у свету.

Поглавље **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ** садржи опис инсекатског материјала коришћеног у истраживању, са јасно дефинисаним начином и периодом скупљања, као и приказ методе одабира истраживаних локалитета и њихов детаљни опис. Потом су детаљно наведене методе анализе дистрибуције врста, предеоно - еколошке анализе са нагласком на анализе земљишног покривача

употребом ГИС алатки и одговарајућих еколошких софтвера, избор и опис предеоних параметара, као и методе статистичке обраде података. Последње потпоглавље у оквиру овог поглавља односи се на опис методе евалуације локалитета и анализе биоиндикаторске улоге родова *Merodon* и *Cheilosia* помоћу StN базе података. На крају потпоглавља описана је метода анализе вишегодишњих промена (у периоду 1990.-2014. године) у предеоној структури и начину коришћења земљишта у циљу анализирања њиховог утицаја на диверзитет родова *Merodon* и *Cheilosia*.

Комисија оцењује да су Материјал и методе коришћени у дисертацији адекватни у односу на постављене циљеве истраживања. Методе су савремене и омогућавају добијање квалитетних научних резултата.

У поглављу **РЕЗУЛТАТИ** детаљно су изнети резултати истраживања. Поглавље се састоји од пет потпоглавља који обухватају: 1) мапе дистрибуције врста родова *Merodon* и *Cheilosia* и резултате уредне анализе дистрибуције ова два рода; 2) резултате зоогеографске анализе фауна родова *Merodon* и *Cheilosia*; 3) резултате предеоне - еколошке анализе у облику мапа, табела и графика; 4) резултате StN анализе; 5) резултате анализе утицаја промена у начину коришћења земљишта и промена предеоне структуре на губитак врста родова *Merodon* и *Cheilosia* током последњих 25 година на истраживаним локалитетима.

Комисија оцењује да су Резултати изложени прегледно, јасни су за интерпретацију и научно значајни. Резултати произилазе из адекватно примењене методологије уз коришћење одговарајућих статистичких метода.

Поглавље **ДИСКУСИЈА** садржи интерпретацију и критичку анализу резултата. Састоји се од више потпоглавља у којим кандидаткиња прецизно тумачи и анализира добијене резултате. Поглавље почиње тумачењем утврђеног различитог дистрибутивног обрасца врста родова *Merodon* и *Cheilosia*, што је био основни циљ истраживања. Потом следи тумачење резултата зоогеографске анализе, где кандидаткиња наводи да је постојање великог броја врста различитих зоогеографских категорија (за род *Merodon* 12 категорија; род *Cheilosia* 10 категорија) на подручју југоисточне Европе очекивано, с обзиром на географски положај истраживаног подручја, као и историјске, климатске и антропогене утицаје. Следи поређење процентуалне заступљености врста родова *Merodon* и *Cheilosia* са истим/сличним ареал типовима, уз посебан осврт на ендеме и њихову заступљеност. Следеће потпоглавље истиче велики значај предеоне структуре и начина коришћења земљишта за композицију врста *Merodon* и *Cheilosia*, са јасном аргументацијом за утврђене различите ефекте на два рода. Последње потпоглавље у оквиру поглавља Дискусија се односи на тумачење промена квалитета истраживаних локалитета током дугогодишњег временског интервала, где се истиче да смањивање средње вредности параметра BDMF (функција одржања биодиверзитета) у два временска периода за 9.25% указује на тренд смањивања квалитета локалитета.

Комисија оцењује да је поглавље Дискусија написано прегледно и свеобухватно, праћено јасном аргументацијом и критичким освртом у односу на актуелну литературу из области истраживања. Поглавље је усклађено са резултатима и свим осталим деловима дисертације.

У оквиру поглавља **ЗАКЉУЧАК** на основу добијених резултата правилно су изведени закључци који су таксативно наведени.

Комисија оцењује да поглавље Закључак у потпуности даје одговоре на постављене циљеве докторске дисертације. Закључци су утемељени на резултатима истраживања и јасно и прецизно су формулисани.

Поглавље **ПРИЛОГ** чини пет целина које табеларно и графички приказују резултате који су због побољшања прегледности поглавља Резултати пребачени у ово поглавље, као што су листа свих евидентираних врста по локалитетима и листа детектованих макростаништа на свим локалитетима. У овом поглављу наведене су и додатне информације у вези са CORINE номенклатуром, као и листа заштићених и строго заштићених врста родова *Merodon* и *Cheilosia* према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Министарство животне средине, енергетике и просторног планирања, 2011).

Комисија оцењује да је поглавље Прилог написано на адекватан и концизан начин и да је допринело лакшој прегледности главних поглавља дисертације.

Последње (осмо) поглавље **ЛИТЕРАТУРА** обухвата укупно 289 релевантних литературних јединица које су наведене на прописан начин.

Комисија оцењује да су литературни подаци у потпуности повезани са предметом истраживања. Цитирана литература је савремена и са различитих аспеката проучава описану проблематику у докторској дисертацији.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Резултати ове докторске дисертације су до сада објављени у два рада у врхунском и истакнутом часопису међународног значаја:

1. Категорија M21, ИФ 2.367

Vujić, A., Petanidou, T., Tscheulin, T., Cardoso, P., Radenković, S., Stahls, G., Baturan, Ž., Mijatović, G., Rojo, S., Perez-Banon, C., Devalez, J., Andrić, A., **Jovičić, S.**, Krašić, D., Markov, Z., Radišić, D., Tataris, G. (2016) Biogeographical patterns of the genus *Merodon* Meigen, 1803 (Diptera: Syrphidae) in islands of the eastern Mediterranean and adjacent mainland. *Insect Conservation and Diversity*, 9(3): 181-191.

2. Категорија M22, ИФ 1.431

Jovičić, S., Burgio, G., Diti, I., Krašić, D., Markov, Z., Radenković, S., Vujić, A. (2017) Influence of landscape structure and land use on *Merodon* and *Cheilosia* (Diptera: Syrphidae): contrasting responses of two genera. *Journal of Insect Conservation*, 21(1): 53-64.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу добијених резултата донесени су следећи закључци:

- На подручју југоисточне Европе регистровано је укупно 202 врсте истраживаних родова; 121 врста припада роду *Merodon*, а 81 врста припада роду *Cheilosia*. Број од преко 200 врста показује да је југоисточна Европа подручје од изузетног богатства врста родова *Merodon* и *Cheilosia*. Овакав закључак допуњен је постојањем чак 79 (39%) ендемских врста ових родова за подручје југоисточне Европе.
- Највећи број ендемичних врста рода *Merodon* налази на подручју Анатолије и јужних делова Егејског архипелага, и управо овај податак указује на кључне центре диверзитета рода *Merodon*.
- Према градијенту географске ширине, родови *Merodon* и *Cheilosia* показују различит дистрибутивни образац; уочава се да број врста рода *Merodon* опада са југа ка северу, док је дистрибутивни образац обрнут за род *Cheilosia*.
- Према типу ареала, врсте рода *Merodon* сврстане су у 12 зоогеографских категорија. Највећи проценат врста (29.7%) припада категорији Анатолијских ендема. Врсте рода *Cheilosia* сврстане су у 10 зоогеографских категорија. Највећи проценат врста (32.1%) припада категорији Средња и југоисточна Европа. Регистровање великог броја врста различитих зоогеографских категорија указује на специфичне биогеографске карактеристике и богату историју истраживаног подручја.
- Истраживање показује да постоји специфичан однос између предеоних параметара и композиције врста истраживаних родова - са различитим осетљивошћу на промене у начину коришћења земљишта.
- Врсте рода *Merodon* нису осетљиве на фрагментацију предела, али су под утицајем карактеристика микро-станишта, док употреба земљишта (пољопривреда) и нарушеност повезаности станишта негативно утиче на богатство врста рода *Cheilosia*.
- Врсте родова *Merodon* и *Cheilosia* су се показале као веома добри индикатори који могу да укажу на тренутни квалитет истраживаног подручја, као и промене током дужег временског периода. Анализом корелације утврђено је да постоји повезаност између промена предеоних параметра у периоду од 25 година и губитка врста и квалитета макростаништа (израженог преко BDMF -а).
- Смањивање средње вредности BDMF -а свих локалитета у последњих 25 година за 9.25% указује на тренд смањивања квалитета локалитета. Нарушавање квалитета се примећује и код локалитета који припадају категорији оптималних и очуваних локалитета.

- Јака позитивна корелација између параметара CONN (индекс конективитета) и BDMF највероватније указује на то да је управо губитак повезаности између станишта био основни узрок нарушавања квалитета и довео до губитка врста родова *Merodon* и *Cheilosia* у последњих 25 година. Ово се пре свега односи на врсте рода *Cheilosia*, јер је уочена статистички значајна позитивна корелација између броја врста рода *Cheilosia* на локалитетима и вредности CONN параметра.
- У другом временском периоду два локалитета са подручја Дубашнице и Фрушке горе (ДУБ1 и ГЛА2) су из више категорије прешли у категорију деградираних локалитета. ДУБ1 и ГЛА2 су локалитети који су под утицајем пољопривредних активности што је нарушило квалитет станишта за многе врсте. Повећање површине под пољопривредним подручјима учињено је на рачун шумског покривача, што је посебно имало негативан утицај за врсте рода *Cheilosia*.
- Сва три локалитета са подручја Старе Планине припадају категорији деградираних локалитета. Овакво стање је последица снажног антропогеног притиска кроз различите активности; сечу шума, пољопривреду, туризам и испашу.
- Највише врста (23) које су уочене а нису предвиђене StN базом у оба временска периода има локалитет Клисура Лазаревере реке на Дубашници (ДУБ3). Локалитет који обилује преглацијалним стаништима и изузетном флористичком и фитоценолошком разноликошћу, услед чега се јављају врсте које нису предвиђене StN анализом уочених макростаништа.
- 17 изабраних локалитета обухватају различита станишта са различитим интензитетом коришћења земљишта. Разумевање улоге специфичних станишта унутар предела као и начина коришћења земљишта је неопходно ради заштите заједница осоликих мува у антропогено измењеним екосистемима. У оваквим екосистемима, препоручује се диференциранији приступ при управљању подручјима.
- Предеоно - еколошка анализа урађена у овом истраживању указује и на кључне параметре предела које би требало узети у обзир приликом утврђивања најважнијих подручја за заштиту осоликих мува (Prime Hoverfly Areas- PHA) (као једне од критеријума за њихов избор) и евентуално ширење заштићених подручја.
- Истраживање представља допринос дизајнирању одговарајућих стратегија конзервације биодиверзитета и одговарајуће врсте управљања (пре свега у односу на различите начине коришћења земљишта).

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Кандидаткиња је систематично, зрело и темељно приступила приказу, обради и тумачењу резултата који су успешно систематизовани у логичке целине у облику потпоглавља. Приказ резултата у дисертацији одговара стандардима који се примењују у врхунским међународним часописима из области зоологије, ентомологије и предеоне екологије. Интерпетација и критичка анализа резултата је урађена зрело и објективно, а на основу дискусије на правилан начин су изведени закључци који дају одговоре на постављене циљеве докторске дисертације.

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата ове докторске дисертације.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Комисија оцењује да је докторска дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе као што су: дефинисање предмета, циљева и значаја истраживања, преглед постојећих истраживања, приказ методологије рада, систематичан приказ резултата, адекватна дискусија резултата и правилно изведени закључци на основу добијених резултата. У списку литературе налазе се све литературне јединице које су цитиране у тексту дисертације.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Очекивани научни и оригинални допринос урађене дисертације постигнут је реализацијом постављених циљева истраживања. Утврђен је образац дистрибуције родова *Cheilosia* и *Merodon*, направљене су мапе дистрибуције и употпуњено је знање о зоогеографији југоисточне Европе, као и знање о диверзитету родова *Cheilosia* и *Merodon* на истраживаном подручју. Оригиналан допринос се огледа и у чињеници да је по први пут урађена предеоно - еколошка анализа са врстама родова *Cheilosia* и *Merodon* као модел организмима, што је омогућило идентификовање карактеристика предела и начина коришћења земљишта које су од највећег значаја за врсте ових родова. Дат је прецизан увид у стање различитих локалитета у Србији у последњих 25 година и указано на кључне локалитете који су од изузетног значаја за одржање диверзитета родова *Cheilosia* и *Merodon*. Додатно, дате су препоруке за начин којим би било најбоље управљати простором приликом заштите врста ових родова.

Значајан допринос резултата дисертације се огледа у њиховој могућој примени у конзервационој пракси на локалном, регионалном и европском нивоу.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања:

Комисија је мишљења да ова докторска дисертација нема недостатака.

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- да се докторска дисертација под насловом " Дистрибуција и диверзитет родова <i>Merodon Meigen</i> и <i>Cheilosia Meigen</i> (Diptera: Syrphidae) у југоисточној Европи: предеоно - еколошка анализа " прихвати, а кандидаткињи Снежани Попов (рођ. Јовичић) одобри одбрана.

Нови Сад, 12.05.2017.

др Снежана Раденковић, ванредни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, председник

др Анте Вујић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ментор

др Оливера Бјелић Чабрило, ванредни професор Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, члан

др Зорица Недељковић, научни сарадник Института BioSens - истраживачко-развојни институт за информационе технологије у Новом Саду, члан

др Љубиша Станисављевић, ванредни професор Универзитет у Београду - Биолошки факултет, члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.