

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 22. август 2019. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</p> <p>2. Састав комисије са знаком 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • др Ружица Игић, редовни професор, Ботаника, 23. децембра 2004. године, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, председник • др Горан Аначков, ванредни професор, Ботаника, 01. децембра 2014. године, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, ментор • др Димитар Лакушић, редовни професор, Екологија, биогеографија и заштита животне средине, 24. децембра, 2015. године, Универзитет у Београду, Биолошки факултет, члан • др Нејц Јоган, ванредни професор, Ботаника, 29. септембра 2014. године, Универзитет у Љубљани (Словенија), Биотехнички факултет, члан • др Антун Алегро, ванредни професор, Ботаника, 24. октобра 2013. године, Универзитет у Загребу (Хрватска), Природно-математички факултет, члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Борис, Ђока, Радак</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 08. фебруар 1987. године, Кикинда, СФРЈ</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, мастер академске студије биологије, мастер биолог</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2011. година, Доктор наука – биолошке науке</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: /</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: /</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Морфолошка варијабилност врста рода <i>Anacamptis</i> Rich. (Orchidoideae, Orchidaceae) на подручју Балканског полуострва и Панонске низије</p>
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p> <p>Докторска дисертација је написана на српском језику, на латиничном писму, са изводом на српском и енглеском језику. Обим докторске дисертације је 284 стране, организованих у осам поглавља: Увод – 57 страна, Циљеви истраживања – 1 страна, Материјал и методе – 17 страна, Резултати – 105 страна, Дискусија – 24 стране, Закључак – 4 стране, Литература – 21 страна, са 330 цитираних јединица и Прилози – седам прилога на 55 стране. Поред ових поглавља,</p>

докторска дисертација садржи још и Захвалницу, Садржај, Листу илустрација, Листу табела, Листу прилога, Биографију кандидата и Кључне документацијске информације на српском и енглеском језику. Основни текст дисертације садржи 80 слика и 53 табеле, док се у прилозима налазе још 22 слике и 70 табела.

Докторска дисертација представља студију морфолошке варијабилности таксона рода *Anacamptis* на подручју Балканског полуострва и јужног обода Панонске низије. Морфолошка таксономска истраживања су обухватила 11 таксона у рангу врсте и подврсте — *A. pyramidalis*, *A. boryi*, *A. coriophora* subsp. *coriophora*, *A. coriophora* subsp. *fragrans*, *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* subsp. *palustris*, *A. palustris* subsp. *elegans*, *A. morio* subsp. *morio*, *A. morio* subsp. *caucasica*, *A. papilionacea* subsp. *papilionacea*, *A. papilionacea* subsp. *aegaea*, као и четири интерспецијска хибрида рода *Anacamptis* — *A. × alata*, *A. × gennarii*, *A. × parvifolia* и *A. × timbali*. Истраживање је спроведено на 2001 јединки пореклом из 185 популација са подручја Балканског полуострва и јужног обода Панонске низије. Материјал је узоркован из природних популација, али су коришћени и хербарски примерци из Хербаријума BUNS. Укупно је анализирано 69 морфолошких карактера, од тога 15 су били квалитативни, а 54 квантитативни. Статистичка анализа мерених карактера је укључивала уни- и мултиваријантне методе. Добијени резултати представљају детаљан преглед морфолошке варијабилности анализираних таксона, по први пут урађен у оваквом обиму када је у питању величина узорка и географског подручја обухваћеног истраживањем. Издвојени су морфолошки карактери који диференцирају врсте унутар секција, али и подврсте унутар сваке анализиране врсте. На основу ових карактера је конструисан кључ за идентификацију таксона рода *Anacamptis* на истраживаном подручју. Резултати интерпопулационих анализа омогућили су дефинисање географских и еколошких образаца варијабилности испитиваних карактера, а на основу њих и издвајање засебних група популација које се одликују другачијим вредностима сетова испитиваних карактера. Добијени резултати представљају основу за даља истраживања морфолошке варијабилности таксона рода *Anacamptis*, на ширем подручју централног и источног Медитерана, као и критички поглед на постојећа таксономска решења и потребу за ревизијом статуса појединих таксона.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

НАСЛОВ докторске дисертације је формулисан јасно и прецизно и одражава спроведена истраживања, добијене резултате и изведене закључке. **Комисија сматра** да је наслов докторске дисертације одговарајући и у складу са спроведеном методологијом истраживања, добијеним резултатима и изведеним закључцима.

Поглавље УВОД је организовано у шест тематских целина. У прве три су приказане опште карактеристике породице Orchidaceae, потпородице Orchidoidea и трибуса Orchideae. Приказане су њихове морфолошке карактеристике, њихова биологија, екологија, правци еволуције таксона, као и основна разматрања о таксономији и систематици ових група. У четвртом поглављу су обрађени сви аспекти рода *Anacamptis*, који је био предмет истраживања докторске дисертације. Детаљно је приказан концепт рода, као и све фазе његовог развоја у периоду од два века, уз велики број литературних навода. Приказане су његове морфолошке карактеристике, биологија таксона, диверзитет и опште распрострањење, а затим је дат детаљан преглед свих врста и подврста овога рода – опис таксона, станишта која насељавају, опште распрострањење, као и распрострањење на подручју Балканског полуострва и јужног обода Панонске низије. Таксономска проблематика сваке врсте или групе врста је посебно обрађена у виду напомена на крају уписа секција. Пети део увода представља приказ досадашњих истраживања и организован је у виду две целине. У првој је дат преглед морфолошких истраживања свих орхидеја на подручју Европе, док је у другом стављен акценат на истраживања рода *Anacamptis*, од морфолошких, преко анатомских, кариолошких, до еволуционих и филогеографских. У последњој целини увода (шеста) дат је приказ истраживаног подручја, посебно за Балканско полуострво, односно Панонску низију. Приказане су границе и физички карактеристике оба географска региона, геологија, геоморфологија, педологија, клима, као и њихове вегетацијске, фитогеографске и флористичке карактеристике. **Комисија закључује** да је у уводу добро приказана проблематика истраживања, као и да су обрађене и на систематски начин приказане све информације релевантне за постављање циљева и саму оправданост спроведеног истраживања.

ЦИЉЕВИ докторске дисертације су постављени на основу претходних теренских и прелиминарних морфолошких истраживања, а уз преглед обимне литературе грађе. На основу свега тога, дошло се до закључка да морфолошка варијабилност таксона рода *Anacamptis*, до сада није била предмет свеобухватних анализа, како на подручју Балканског полуострва, тако и у осталим деловима Европе и Медитерана. Као основни циљ докторске дисертације дефинисана је анализа морфолошких карактеристика репродуктивних органа таксона рода *Anacamptis*, а затим су утврђени специфични циљеви који се односе на утврђивање географских образаца варијабилности карактера на секцијском, специјском, инфраспецијском и интерпопулационом нивоу. Као циљ је наведен и израда дихотоомог кључа за детерминацију таксона овога рода, а уз употребу диференцијалних карактера, одређених и дефинисаних кроз добијене резултате истраживања. **Комисија констатује** да су циљеви јасно дефинисани и у складу са добијеним резултатима истраживања.

Поглавље МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ организовано је у виду три потпоглавља. У првом је приказана методологија узорковања биљног материјала, број узорака по анализираним таксонима, као и приказ локалитета узорковања на подручју Балканског полуострва и јужног обода Панонске низије. Након тога је приказана методологија одабира цвета који ће бити коришћен у анализама, приказан је процес његове дисекције као и карактери који су мерени и/или посматрани на цвету. Сви анализирани карактери су јасно приказани табеларно и графички на илустрацијама цветова анализираних таксона, дат је њихов број, као и преглед према органима које они карактеришу. У потпоглављу „Статистичка обрада података“ дат је приказ типова морфолошких карактера који су подвргнути анализама, уз објашњење на који начин је вршен њихов одабир. Приказане су методе статистичке обраде података, за сваку анализу засебно, уз навођење значаја појединих анализа, као и начина на који ће бити приказани резултати добијени употребом тих анализа. Анализе су приказане систематично, од модела основне статистике, до метода уни- и мултиваријантне статистике. На основу свега изнетог, **Комисија сматра** да је узорак истраживања јасно дефинисан, локалитети узорковања добро одабрани и репрезентативни у односу на постављене циљеве, начин обраде биљног материјала и методологија мерења одговарајући, а да су предложене статистичке

методе анализе примарних података мерења у складу са очекиваним резултатима представљеним у пријави теме.

РЕЗУЛТАТИ су приказани кроз три потпоглавља. У првом су приказани резултати статистичке обраде квантитативних података, у другом квалитативних, а у трећем је дат кључ за детерминацију таксона рода *Anacamptis*, конструисан уз употребу комбиноване методе усмереног дихотоног кључа за ниво врста, а паралелног дихотоног кључа за нивое подврста и варијетета. Квантитативни морфометријски карактери обрађени су једнофакторском анализом варијансе, израчунати су коефицијенти корелације свих основних карактера, приказане вредности основних статистичких параметара, а употребљене су и методе мултиваријантне статистике (анализа главних компоненти, канонијска дискриминантна анализа, кластер анализа, мултифакторска анализа варијансе). Резултати свих ових анализа приказани су концизно и систематично, по истом принципу у свим случајевима – за ниво сваке врсте, између *a priori* дефинисаних подврста исте врсте, на нивоу укупног узорка сваке подврсте и на интерпопулационом нивоу сваке подврсте. Приказани су и резултати, за све анализе, и на нивоу секције *Laxiflorae*, једине која је узорку присутна са више од једне врсте, као и упоредне анализе између таксона хибридног порекла и њихових родитеља. Квалитативни подаци су обрађени вишеструком коресподентном анализом, на интерпопулационом нивоу код врста које немају *a priori* дефинисане подврсте, а на нивоу између подврста код оних таксона који их имају. Такође су приказане и анализе за таксоне секције *Laxiflorae* и хибридних таксона и њихових родитељских. Резултати свих анализа су приказани текстуално, табеларно (52 табеле) и графички (51 слике). Поред тога у прилозима 3-7, кроз 18 слика и 63 табеле, дата су додатна објашњења спроведених анализа и добијених резултата. Све табеле и слике су приказане систематично и на исти начин за све анализе и прате основни ток извођења резултата од нивоа врсте, преко подврста до интерпопулационог нивоа. **Комисија сматра** да су сви резултати приказани концизно, систематично и на одговарајући начин и прате постављене циљеве докторске дисертације.

На основу добијених резултата, поглавље ДИСКУСИЈА је организовано у виду девет потпоглавља. У сваком потпоглављу су детаљно анализирани резултати морфолошке варијабилности сваке анализиране врсте (њих седам) засебно, затим таксона секције *Laxiflorae*, као и упоредна анализа морфолошке варијабилности таксона хибридног порекла и њихових родитељских таксона. У оквиру сваког потпоглавља критички су анализирани резултати добијени за врсту, сваку њену подврсту, као и они који се односе на интерпопулациону варијабилност у оквиру сваке подврсте. Посебно су истакнути географски и/или еколошки обрасци интерпопулационе варијабилности који су уочени и критички анализирани у односу на постојећу литературу, те су наглашене паралеле са моделима варијабилности који постоје код других група европских орхидеја или пак истакнуте разлике у односу на њих. Добијени резултати и њихова интерпретација у дискусију, омогућили су јасније дефинисање ареала, у оквиру истраживаног подручја, таксономски проблематичних подврста врста *A. morio*, *A. palustris* и *A. papilionacea*, а у оквиру свих анализираних таксона издвојене географски дефинисане групе популација које се одликују посебним морфолошким карактеристикама или њиховим вредностима. У дискусији је дат и детаљан преглед инфраспецијских таксона, који се наводе за подручје Балканског полуострва и јужног обода Панонске низије, а који нису били *a priori* дефинисани у овом истраживању. Њихови обрасци варијабилности су упоређени са добијеним резултатима, те је дато таксономско тумачење њихове позиције у односу на таксоне који су анализирани и потврђени за истраживано подручје. **Комисија је става** да су сви резултати у поглављу дискусија, детаљно и аргументовано протумачени, уз критичко упоређивање са резултатима претходних истраживања.

У поглављу ЗАКЉУЧАК, на основу добијених резултата и њихове опсежне интерпретације у поглављу дискусија, изнесени су закључци који их на јасан и концизан начин синтетизују, те је **Комисија мишљења** да у потпуности дају одговоре на постављене циљеве истраживања.

ЛИТЕРАТУРА садржи 330 наведених библиографских јединица, које су на одговарајућим местима цитиране у тексту докторске дисертације. **Комисија сматра** да је одабрана литература одговарајућа и у складу са тематиком докторске дисертације.

Поглавље ПРИЛОГ је подељено на седам целина, са укупно 22 слике и 70 табела, у којима су дати детаљни подаци о локалитетима узорковања, додатне мапе узорковања које нису приказане у поглављу Материјал и методе, слике препарата дисекованих цветова свих анализираних таксона, као и резултати статистичке обраде података који нису приказани у поглављу Резултати. **Комисија констатује** да су прилози добро организовани и јасно приказују добијене резултате.

На основу свега приказаног, **Комисија позитивно оцењује** све делове докторске дисертације.

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

M23 – међународни часопис

Radak, B. Đ., Vlku, A. Z., Peškanov, J. M., Matevski, V. S., Anačkov, G. T. (2019): Morphological characterization of three natural hybrid orchid taxa, new for Serbia, Montenegro and North Macedonia. *Arch. Biol. Sci.* doi.org/10.2298/ABS190520042R.

M34 – саопштење са међународног скупа штампано у изводу

Radak, B., Anačkov, G. (2019): Morphological variability of species *Anacamptis coriophora* from Balkan Peninsula and Pannonian Plain. 13th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, 20-23rd June 2019. Stara planina Mt., Serbia. Book of Abstracts, 74.

Radak, B., Matevski, V., Anačkov, G. (2018): Morphological characterization of *Anacamptis* × *gennarii*, a natural orchid hybrid new to Republic of Macedonia. 7th Balkan Botanical Congress, 10-14th September 2018. Novi Sad, Serbia. Book of abstracts, *Botanica Serbica* 42(supplement 1): 50.

Radak, B., Peškanov, J., Vlku, A., Prodanović, M., Anačkov, G. (2019): Orchids in Serbia: Additions to the An Annotated Checklist of Vascular Flora of Serbia 1. 13th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, 20-23rd June 2019. Stara planina Mt., Serbia. Book of Abstracts, 74.

Radak, B., Vlku, A., Prodanović, M., Anačkov, G. (2018): Three new orchid taxa of hybrid origin for the area of Serbia and Montenegro. 7th Balkan Botanical Congress, 10-14th September 2018. Novi Sad, Serbia. Book of abstracts, *Botanica Serbica* 42(supplement 1): 84.

M52 – истакнути национални часопис

Niketić, M., Tomović, G., Perić, R., Zlatković, B., Anačkov, G., Djorđević, V., Jogan, N., **Radak, B.,** Duraki, Š., Stanković, M., Kuzmanović, N., Lakušić, D., Stevanović, V. (2018): Material on the Annotated Checklist of Vascular Flora of Serbia. Nomenclatural, taxonomic and floristic Notes I. *Bulletin of the Natural History Museum*, 11: 101-180.

M64 – саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу

Radak, B. (2013): Morphological variability of species *Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase 1997 from Montenegro and Southwestern Serbia. 11th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, 13-16th June 2013. Vlasina lake, Serbia. Book of abstracts, 20.

Комисија сматра, да на основу публикованих резултата добијених радом на докторској дисертацији, кандидат испуњава прописане услове за одбрану докторске дисертације.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу изложених резултата, кандидат је изнео следеће закључке:

- Резултати једнофакторске анализе варијансе показали су да на нивоу свих анализираних

таксона постоји велики број карактера који показују статистички значајне разлике у варијабилности, а да се неки међу њима могу користити у интер- и интраспецијској диференцијацији испитиваних таксона.

- Анализама коефицијената корелације утврђено је да се већина карактера налази у зонама слабе, веома слабе или умерене повезаности, док су јаке или веома јаке корелације забележене између структурно организованих делова цвета (листићи кациге; лабелум-оструга-плодник).
- Резултати анализе основних статистичких параметра показали су да је већина анализираних карактера, код свих истраживаних таксона, умереноваријабилна или нисковаријабилна, док су карактери са повећаном варијабилношћу забележени само код таксона хибридног порекла, као и код *A. laxiflora* subsp. *laxiflora*, *A. palustris* и *A. morio*.
- Већина популација врсте *A. pyramidalis* има велики распон унутарпопулационе варијабилности за већину испитиваних карактера и не показују специфичне обрасце груписања, било географски или еколошки. Показано је да се таксони *A. pyramidalis* subsp. *serotina* и subsp. *brachystachys* не разликују од типског облика, те не постоји оправданост за њихово посебно издвајање.
- Врста *A. boryi* има малу варијабилност анализираних морфометријских карактера која је, барем делимично, последица фаворизованог модела вегетативног размножавања. Добијене вредности параметара, који се могу користити као мере морфолошке варијабилности, су у складу са литературним подацима који постулирају ниску морфолошку варијабилност овог таксона.
- Резултати морфолошке анализе врсте *A. coriophora*, показали су да subsp. *fragrans* има нешто нижу укупну варијабилност у односу на типску подврсту, као и веће средње вредности готово свих испитиваних карактера. Типска подврста има широке режњеве лабелума, краћу и затупасту брактеју, док је оструга шира и краћа. *A. coriophora* subsp. *fragrans* има ушиљенији средњи режањ лабелума, уже бочне режњеве, издуженију остругу и дугачке и ушиљене брактеје.
- Резултати мултиваријантних анализа указали су на јасно раздвајање популација типске подврсте од оних које припадају subsp. *fragrans*. Популације *A. coriophora* subsp. *coriophora* одликују се великом морфолошком хетерогеношћу, а генерално се њена укупна морфолошка варијабилност мења дуж географског градијента запад-исток. Популације подврсте *fragrans* не показују овај модел варијабилности. Популација са планине Килини (Пелопонез) је на основу регистрованих морфолошких, еколошких и фенолошких разлика, у односу на остале анализираних, издвојена у засебан варијетет – var. *hermae*.
- Према свом географском положају, а у односу на измерене вредности морфолошких карактера, популације таксона *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* могу се поделити на континенталне и јадранске. Најмање вредности морфолошких параметара забележене су код најзападнијих, док највеће имају континенталније постављене и она са локалитета Валданос у Црној Гори. Показано је да овај посебан положај континенталнијих популација није последица рубног ефекта, већ пре повољнијих еколошких услова.
- *A. palustris* subsp. *elegans* има знатно дуже брактеје у односу на типичну подврсту, али су уже на половини дужине и никада нису краће од плодника. Често су валовитог обода, а режњеви лабелума су нејасно раздвојени, набрани и препокривени. Типска подврста има мање брактеје и режњеве лабелума јасно раздвојене дубоким синусима. У оквиру subsp. *elegans* могуће је издвојити три групе популација – источне, западне и периферне, које и имају најмање вредности анализираних карактера.
- Таксон *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* има плодник дужи од брактеје, док је код обе подврсте врсте *A. palustris* увек краћи. Код *A. palustris* subsp. *palustris* средњи режањ лабелума је увек дужи од бочних, код *A. palustris* subsp. *elegans* углавном дужи или исте дужине, док је код *A. laxiflora* subsp. *laxiflora* готово увек знатно краћи и слабо развијен.
- *A. morio* subsp. *morio* има веће димензије свих делова цвета, осим дужине оструге и плодника, које су веће код subsp. *caucasica*. Типска подврста има робусније цветове, широке бочне режњеве лабелума и средњи који је мање-више исте дужине као и они, лабелум бубрежастог облика и широку и робусну остругу. Цвет subsp. *caucasica* је грацилнији, оструге су танке, елегантне, са врхом диференцираним у два мања или већа

рога, а лабелум је са средњим режњем који је увек извучен ка напред, док су бочни скраћени. Констатовано је да обе подврсте чине групе морфолошки веома хетерогених јединки, које немају јединствену морфологију и показују одређене географске обрасце променљивости.

- *A. morio* subsp. *morio* је преваходно севернија и западнија подврста, док је subsp. *caucasica* јужнија и источнија. Типска подврста се, према добијеним резултатима морфолошких анализа, може поделити на две групе популација – централнобалканску и западнобалканско-панонску. Популације таксона *A. morio* subsp. *caucasica* такође је могуће раздвојити у две географске групе – 1) популације са већим цветовима из Црне Горе и 2) популације са мањим цветовима из Северне Македоније и Грчке.
- Анализама врсте *A. papilionacea* потврђена је постојаност морфолошких карактеристика у оквиру њене две подврсте – subsp. *papilionacea* и subsp. *aegaea* и неоправданост њиховог синонимизирања. *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* има уже, издужене лабелуме, који су дужи него што су шири, а subsp. *aegaea* сферичне или срцасте лабелуме једнаке ширине и дужине.
- Међу популацијама *A. papilionacea* subsp. *papilionacea* регистрован је правилан географски градијент промена морфолошких карактеристика у правцу север-југ, при чему јужније популације имају мање вредности морфолошких карактеристика. Потврђена је и оправданост синонимизирања subsp. *messenica* са subsp. *aegaea*, како на основу спроведених морфолошких анализа, које су показале одсуство дијагностичких карактера међу њима, тако и на основу њихових фенолошких карактеристика.
- Сви пронађени хибридни таксони, осим *A. × alata*, представљају нове таксоне за подручје Србије, Црне Горе и Северне Македоније. Они генерално показују интермедијарне морфолошке карактеристике између родитељских врста, мада могу имати и веће, али и мање вредности неких карактера од њих, а код неких су констатована и стања карактера која нису уочена код родитељских таксона.

Комисија сматра да су закључци исправно изведени из добијених резултата, да су у складу са постављеним циљевима и да значајно доприносе разјашњењу морфолошке варијабилности таксона рода *Anacamptis* на истраживаном, али и много ширем географском подручју.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Кандидат Борис Радак је резултате истраживања адекватно обрадио и систематизовао у логичке целине. Изворни подаци мерења су анализирани одговарајућим статистичким методама. Резултати су приказани на конзистант и структурно добро организован начин, а затим и критички упоређени са релевантним подацима из литературе. Добијени резултати су у складу са постављеним циљевима докторске дисертације. Детаљно су протумачени у поглављу дискусија, а затим су изведени закључци који дају јасне одговоре на постављене циљеве докторске дисертације.

Комисија оцењује позитивном оценом начин приказа и тумачења резултата истраживања.

Напомена: докторска дисертација је прошла проверу оригиналности применом софтвера за детекцију плагијаризма iThenticate, који је показао да „индекс сличности“ (енг. similarity index) износи 2% (према упутству произвођача софтвера, све вредности испод 15% представљају оригиналан рад).

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

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

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

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

У уводу је детаљно описано истраживано подручје и анализирани таксони, проблематика истраживања је јасно приказана и дат је преглед досадашњих истраживања. Циљеви истраживања су јасно дефинисани, као и методологија рада. Резултати су концизно и систематично приказани, дата је њихова научно заснована анализа и опсежна дискусија. На основу добијених резултата и њихове интерпретације, закључци су јасно и правилно изведени и дају одговоре на постављене циљеве истраживања. У списку литературе налазе се све литературне јединице цитиране у тексту докторске дисертације. На основу претходно изнетог, **Комисија закључује** да докторска дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Род *Anacamptis* до сада није систематски истраживан на подручју јужне Европе и Медитерана. Докторска дисертација представља до сада највеће истраживање морфолошке варијабилности таксона овога рода, како из угла броја анализираних таксона и узорака, тако и величине географског подручја којим је ово истраживање било обухваћено. Резултати представљају значајан допринос утврђивању интер- и интраспецијске варијабилности анализираних таксона, као и параметара њихове интерпопулационе варијабилности. Дефинисани су карактери или сетови диференцијалних карактера који омогућавају јасно таксономско позиционирање анализираних таксона. Утврђени су одговарајући обрасци интерпопулационе варијабилности анализираних таксона дуж географских градијената, на подручју Балканског полуострва и јужног обода Панонске низије, али и њихова међузависност са еколошким условима који владају на том простору. По први пут је анализирана морфолошка варијабилност широко распрострањене и високоваријабилне врсте *Anacamptis pyramidalis*, на ширем географском простору и показано да је она последица специфичних еколошких услова, а не стварне филогенетске посебности појединих група популација, те је утврђена неоправданост издвајања посебних инфраспецијских таксона. Ови резултати су у складу са резултатима молекуларних истраживања обављених у другим деловима Европе. Ареали подврста врста *A. morio* и *A. palustris* на подручју Балканског полуострва и јужног обода Панонске низије су по први пут јасно дефинисани, а дати су и диференцијални карактери који раздвајају њихове подврсте. Ови резултати имају и практичан значај, јер ће омогућити допуне регионалних флора на чијим подручјима су и изведена истраживања. Добијени резултати су оповргнули тенденцију синонимизирања појединих подврста са типском у оквиру врсте *A. papilionacea* и показали да се ради о морфолошки добро дефинисаним облицима који се разликују за читаве сетове карактера који су искоришћени у конструкцији дихотоног кључа за детерминацију свих анализираних таксона. Такође, у првим биометријским анализама *A. papilionacea*, показано је да ендемит јужног Пелопонеза subsp. *messenica*, не представља засебан облик, већ део шире распрострањеног таксона subsp. *aegaea*. У оквиру таксона *A. coriophora* subsp. *fragrans* издвојен је нови облик var. *hermae*, који се одликује посебним морфолошким, еколошким и фенолошким карактеристикама у односу на типски облик. Доказано је присуство три хибридна таксона, нова за подручје Србије, Црне Горе и Северне Македоније, а потврђено за један за подручје Црне Горе.

Комисија сматра да докторска дисертација поседује све одговарајуће елементе оригиналног научно-истраживачког рада, а да добијени резултати значајно доприносе разјашњењу проблематике морфолошке варијабилности анализираних група биљака те представљају оригинални допринос таксономији рода *Anacamptis*.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија није утврдила формалне, а ни суштинске недостатке који су могли утицати на резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, Комисија предлаже да се **прихвати позитивна оцена** докторске дисертације под насловом „Морфолошка варијабилност врста рода *Anacamptis* Rich. (Orchidoideae, Orchidaceae) на подручју Балканског полуострва и Панонске низије“ и да се **кандидату Борису Радаку одобри одбрана.**

У Новом Саду,
дана: септембра 2019. године

др Ружица Игић, редовни професор
Природно-математички факултет
Универзитет у Новом Саду
председник комисије

др Горан Аначков, ванредни професор
Природно-математички факултет
Универзитет у Новом Саду
ментор

др Дмитар Лакушић, редовни професор
Биолошки факултет
Универзитет у Београду
члан комисије

др Нејц Јоган, ванредни професор
Биотехнички факултет
Универзитет у Љубљани
члан комисије

др Антун Алегро, ванредни професор
Природно-математички факултет
Универзитет у Загребу
члан комисије