

# УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

## ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

### ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 18. јули 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> <p><b>др Јадранка Луковић</b>, редовни професор, ботаника, 16. мај 2012. године, Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду – председник <b>др Горан Аначков</b>, ванредни професор, ботаника, 01. децембар 2014., Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду – ментор <b>др Бојан Златковић</b>, ванредни професор, ботаника, 08. фебруар 2016. године, Природно-математички факултет Универзитета у Нишу <b>др Јасмина Шинжар Секулић</b>, ванредни професор, екологија, биогеографија и заштита животне средине, 27. фебруар 2015. године, Биолошки факултет Универзитета у Београду <b>др Маја Лазаревић</b>, доцент, екологија, биогеографија и заштита животне средине, 28. март 2019. године, Биолошки факултет Универзитета у Београду</p>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Ана (Јанко) Вестек</b></p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: <b>18. јуни 1985. године, Нови Сад, Република Србија</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив <b>Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, дипломирани биолог-мастер, дипломирани биолог-мастер.</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија <b>2011., Доктор наука-биолошке науке</b></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>
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b>
<b>Морфо-анатомска и кариолошка варијабилност популација <math>V^7</math> цитотипа <i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta комплекса (Hyacinthaceae) у Панонској низији и на Балканском полуострву</b>

#### IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација је написана на српском језику (латиница), а сажетак је дат на српском и енглеском језику. Обим докторске дисертације је 299 страна, организованих у осам поглавља: Увод – 29 страна; Циљеви – 1 страна; Материјал и методе – 16 страна; Резултати – 87; Дискусија – 14 страна; Закључак – 3 стране; Литература – 13 страна (са 155 цитираних јединица) и Прилог – 129 страна. Докторска дисертација још садржи и Захвалницу, Садржај, Листу табела (укупно 21), Листу илустрација (укупно 34), Листу прилога (укупно 76), Биографију кандидата и Кључне документацијске информације на српском и енглеском језику.

Докторска дисертација је синтетска студија дефинисана у правцу морфолошке, анатомске и кариолошке анализе таксономски интригантног *Prospero autumnale* комплекса. Таксономске нејасноће везане за овај комплекс настају због неуједначених варијабилности (високе кариолошке и неизражене морфолошке), при чему изостају поуздани дијагностички карактери. Истраживање је спроведено на јединкама узоркованих са 37 локалитета са подручја Панонске низије и Балканског полуострва – географских простора са којих је описано десетак нових врста унутар комплекса. Морфолошка и анатомска анализа обухватају испитивање 65 карактера (33 морфолошка и 32 анатомска), док је кариолошком анализом код одабраних јединки одређиван основни број хромозома, нивои пloidије и величина и варијабилност генома. Резултати добијени у докторској дисертацији пружају детаљан увид у морфолошку и анатомску варијабилност популација комплекса цитотипа Б<sup>7</sup>, уједно најзаступљенијег и најраспрострањенијег у комплексу, захваљујући употреби мултиваријантних анализа одабраних морфолошких и анатомских карактера на великом узорку, које су по први пут и спроведене. Такође, одређени су дискриминациони карактери између јединки које припадају различитим детектованим нивоима пloidије, а разматране су и разлике између јединки из три пloidна нивоа. У склопу спроведених анализа сагледаван је и утицај који процес полипloidије има на величину генома и димензије ћелија, ткива и органа.

## V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

НАСЛОВ докторске дисертације је формулисан јасно и прецизно, те је у складу са тематиком и садржајем спроведених истраживања. **Комисија сматра** да је наслов докторске дисертација у потпуности адекватан.

Поглавље УВОД садржи три тематске целине. Прве две целине представљају опште морфолошке карактеристике породице *Hyacinthaceae* Batsch и рода *Prospero* Salisb., те њихове кариолошке особине и опште распрострањење. Такође, дат је преглед таксона који припадају роду *Prospero* и њихово распрострањење, а дат је и преглед њихове инфраспецијске поделе у односу на националне и регионалне флоре, а на основу морфолошких карактеристика. Приказан је таксономски третман и примарни елементи инфрагенеричке поделе широко схватаног рода *Scilla* L. s.l. у који је и сам род *Prospero* био сврстан у прошлости. Трећа целина представља приказ досадашњих сазнања и историјат истраживања *P. autumnale* комплекса. Приказана су морфолошка и кариолошка својства таксона који се доводе у везу са комплексом, а такође, представљена је и детаљна кариолошка варијабилност која је својствена *P. autumnale* комплексу. Следећи различите концепте везане за *P. autumnale* комплекс, дат је приказ досадашњих сазнања о комплексу са подручја Панонске низије и Балканског полуострва, која се односе на податке о присуству врста које се доводе у везу са комплексом (концепт заснован на подели комплекса на више врста), као и на досадашња сазнања из домена кариолошких истраживања (концепт заснован на кариолошким и молекуларним подацима).

**Комисија сматра** да је поглавље УВОД написано на систематичан и свеобухватан начин, чији садржај указује на проблематику везану за *P. autumnale* комплекс, као и значај и оправданост спроведених истраживања.

ЦИЉЕВИ докторске дисертације су дефинисани на основу проблематике *P. autumnale* комплекса која је детаљно изнета у уводу, а обухватили су четири јасно дефинисана правца истраживања:

- утврђивање кариолошке варијабилности (ниво пloidије и број хромозома) одабраних јединки из популација на испитиваном подручју применом класичне кариолошке методе и проточне цитометрије;
- сагледавање утицаја полиплоидије на варијабилност величине генома и димензије ћелија, ткива и органа;
- утврђивање морфолошке и анатомске варијабилности помоћу униваријантних и мултиваријантних статистичких метода, при чему би било могуће са једне стране сагледати варијабилност карактера, а са друге стране одредити квантитативне и квалитативне морфолошке и анатомске карактере дискриминационог потенцијала, на основу којих би могле да се разликују формиране групе;
- упоређивање кариолошке, морфолошке и анатомске варијабилности и утврђивање узајамне повезаности.

**Комисија сматра** да су циљеви врло јасно дефинисани и конципирани у складу са пријавом теме и изнетим резултатима истраживања.

Поглавље МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ је организовано кроз пет потпоглавља, која се односе на биљни материјал коришћен у анализи, као и детаљан опис анализа које су примењене у докторској дисертацији. Дати су подаци везани за локалитете са којих је биљни материјал узоркован, време сакупљања (од 2013. до 2015. године), период сакупљања (од августа до октобра), начин обраде и складиштења материјала, као и конкретан број јединки коришћених у кариолошким, морфолошким и анатомским анализама. Преглед методологије рада је организован у четири потпоглавља, сходно типу анализе (кариолошка, морфолошка, анатомска и статистичка). Детаљно су приказани поступци и протоколи који су претходили припреми препарата намењених одређивању основног броја хромозома, нивоа пloidије (Фолгенов метод) и одређивању величине генома (проточна цитометрија, FCM). За потребе одређивања основног броја хромозома и нивоа пloidије искоришћено је 57 јединки са 34 локалитета, док је мерење величине генома спроведено на 66 јединки са 21 локалитета. Биљни материјал за морфолошка истраживања је сакупљен на 36 локалитета и анализа је спроведена на 990 јединки. Квантитативни и квалитативни карактери луковица су измерени и одређени након узорковања, док је мерење надземног дела јединки било

извршено након рехидратације претходно хербаризованих примерака. Мерење рехидратисаних делова је извршено на скенираним препаратима помоћу програма Digimizer ver. 4.5.2. Укупно су праћена 33 морфолошка карактера (27 квантитативних и шест квалитативних). За анатомска истраживања листа узорковани материјал конзервиран је у 50% раствору етанола све до припреме препарата методом криотехнике. Хистолошка анализа попречних пресека листова спроведена је на 185 јединки са 37 локалитета, а укупно је анализиран 41 карактер (32 квантитативна и девет квалитативних карактера). У посебном потпоглављу је приказан је поступак статистичке обраде података. У оквиру униваријантних статистичких метода спроведено је испитивање нормалне дистрибуције података, примена тестова значајности како би се утврдило или одбацило постојање статистички значајних разлика између група, као и пост-хок тестова за утврђивање парова између којих постоји статистички значајна разлика. Корелациона анализа је урађена на седам типова матрица. Мултиваријантне статистичке методе су обухватиле спровођење три типа анализа. За обраду квантитативних карактера коришћене су анализа главних компоненти и канонијска дискриминантна анализа, док је коресподентна анализа послужила за анализу квалитативних карактера.

**Комисија сматра** да су одабир локалитета за узорковање биљног материјала, као и начини обраде и њиховог складиштења адекватно описани и изабрани. Методологија истраживања, као и обрада података су прецизно и детаљно описани и одговарајући за спровођење дефинисаних циљева истраживања.

Поглавље РЕЗУЛТАТИ се састоји из осам целина. Прве две целине „Број хромозома и нивои пloidије“ и „Величина генома“ се односе на резултате кариолошких анализа тј. на детектован основни број хромозома, нивое пloidије, величину генома, као и статистичку анализу вредности величине генома. Код свих анализираних јединки је констатован основни број хромозома  $x = 7$  и три нивоа пloidије (диплоиди, тетраплоиди и хексаплоиди). Распон вредности величине генома (1С-вредности) су се код диплоида кретале од 4,17 pg до 4,59 pg, код тетраплоида од 7,64 pg до 9,43 pg и код хексаплоида од 10,41 pg до 11,76 pg. У потпоглављима „Униваријантнае статистичке методе – морфолошки карактери“ и „Униваријантне статистичке методе – анатомски карактери“ приказани су резултати спроведених анализа униваријантне статистике. Изложена је упоредна анализа вредности морфолошких односно анатомских карактера, затим резултати тестирања статистичких значајности, као и анализа варијабилности карактера кроз вредности коефицијента варијабилности, како на нивоу целог узорка, тако и на нивоу популација. У потпоглављу „Корелациона анализа“ приказани су резултати који указују на међусобну корелисаност анализираних карактера. Корелациона анализа је била спроведена у четири организоване матрице: две морфолошке (са и без карактера луковице), анатомској и морфо-анатомској. Наредна целина обухвата мултиваријантне анализе популација као *a priori* дефинисаних група, како на основу морфолошких и анатомских карактера засебно, тако и на основу комбинације наведених карактера. Анализа главних компоненти је приказала сложену варијабилност узорка и изостанак његове јасне струкурираности, када су у питању првенствено морфолошки карактери. Резултати дискриминантне анализе, која је примењена на популацијама као унапред дефинисаним групама, указали су да је раздвајање група било готово немогуће у морфолошким матрицама (са и без карактера луковице) и анатомској матрици, док су у матрици са комбинацијом морфолошких и анатомских карактера постојали јасни и информативни знаци сепарације популација у три групе. Следећи карактери су показали дискриминациони потенцијал: пречник и висина луковице, висина стабла, дужина цвасти, број цветова, површина попречног пресека листа, укупна површина палисадног ткива и укупна површина сунђерастог ткива. Варијабилност у стањима квалитативних карактера је уочена код четири морфолошка (облик и боја тунике луковице, боја цвета и облик плодника) и седам анатомских карактера (облик попречног пресека листа, облик ћелија епидермиса на лицу и на наличју листа, облик ћелија палисадног ткива на лицу и на наличју, присуство папила и присуство кристала у ћелијама паренхима). Последње потпоглавље „Морфо-анатомска диференцијација пloidних нивоа“ се односи на резултате добијене тестирањем разлика у односу на квантитативне морфолошке и анатомске карактере између јединки три пloidна нивоа (ди-, тетра- и хексаплоиди). Указано је да су диплоиди група која се највише диференцирала од преостале две и то на основу: пречника отвореног перигона, броја цветова, висине и ширине листића перигона спољашњег и унутрашњег круга, ширине филамената, површине попречног пресека листа, укупне површине палисадног и сунђерастог ткива, површине ћелија палисадног

тквива, висине и ширине ћелија палисадног ткива. Иако мање изражене, ипак видљиве разлике су присутне између тетраплоида и хексаплоида у следећим карактерима: висина листића перигона спољашњег круга, дужина и ширина филамената, пречник отвореног перигона и удео епидермиса. **Комисија сматра** да су резултати представљени на систематичан и адекватан начин и да остварују постављене циљеве.

У поглављу ДИСКУСИЈА је кроз пет целина приказан критички осврт на добијене резултате, као и анализа резултата у односу на релевантну литературу. У потпоглављима која се тичу кариолошког дела дисертације („Број хромозома и нивои плоидије“ и „Величина генома“) упоређени су добијени резултати са пређашњима у односу на досадашња сазнања о присуству одређених нивоа плоидије на истраживаном подручју. Такође, упоређене су добијене вредности величине генома са доступним информацијама, а разматран је и могућ разлог због којег изостаје смањење величине генома услед полиплоидизације код две популације на истраживаном подручју, као и о могућем присуству две линије В<sup>7</sup> цитотипа у Панонској низији и на Балканском полуострву. У потпоглављу о морфолошким карактерима, дато је поређење квантитативних и квалитативних морфолошких карактера који су се издвојили као потенцијално дискриминантни, са претходно навођеним карактерима у литератури, као и добијених вредности са доступним литературним вредностима. Указано је да се код јединки са истог локалитета један од квалитативних карактера (боја тунике луковице), који се често користи при подели комплекса, често јавља у више стања, што није у литератури навођено. У потпоглављу које се тиче анатомских карактера листа *P. autumnale* комплекса, дат је осврт на општу грађу листа и упоређени су добијени резултати са резултатима других аутора. Посебан акценат стављен је на компарацију дискриминантних анатомских карактера који се спомињу у литератури са добијеним у докторској дисертацији. Дат је и осврт на општу грађу листа. Следећа целина сагледава два анализирана начина диференцијације – у односу на популацију и у односу на плоидне нивое. Нарочито је критички обрађен концепт поделе *P. autumnale* комплекса на више врста, који на основу добијених резултата и спроведених мултиваријантних анализа не може бити подржан овом студијом. Раздвајање плоидних нивоа на основу морфолошких и анатомских карактера засебно, као и комбинације наведених карактера су упоређене са ранијим студијама, при чему је указано да резултати добијени у докторској дисертацији нису у сагласности са пређашњим резултатима. Могуће је разликовати три плоидна нивоа (диплоиде, тетраплоиде и хексаплоиде). Упоредени односи вредности дискриминаторних карактера између плоидних нивоа из ранијих студија, указали су на одређена неслагања. Последњи сегмент у дискусији је усмерен на утицај процеса полиплоидизације на вредности анализираних карактера. Изнета је констатација да се у комплексу јављају два начина утицаја поменутог процеса кроз промене димензије карактера (смањење и повећање вредности карактера при порасту плоидног нивоа). Констатована је и појава да на одређене карактере полиплоидизација не утиче градијално.

**Комисија сматра** да су резултати у поглављу ДИСКУСИЈА на адекватан начин протумачени и детаљно проучени.

У поглављу ЗАКЉУЧЦИ су у кратким цртама истакнути најважнији резултати докторске дисертације који се односе на кариолошку, морфолошку и анатомску варијабилност јединки *P. autumnale* комплекса, као и интерпопулационе диференцијације и диференцијације плоидних нивоа.

**Комисија сматра** да су наведени закључци јасно формулисани и да су у складу са дефинисаним циљевима и добијеним резултатима.

Поглавље ЛИТЕРАТУРА садржи 155 библиографску јединицу које су на одговарајућим местима цитиране у докторској дисертацији.

**Комисија сматра** да је одабир литературе, која је коришћена у докторској дисертацији, адекватан, актуелан и да је у потпуном складу са истраживаном проблематиком.

Поглавље ПРИЛОГ у себи садржи 37 табела са резултатима дескриптивне статистике за морфолошке и анатомске карактере у односу на појединачне популације, 32 илустрације у којима су представљени резултати дескриптивне статистике у виду бокс-плотова за морфолошке и анатомске карактере, као дискриминантне морфолошке и анатомске карактере у диференцијацији

ПЛОИДНИХ НИВОА.

**Комисија сматра** да су табеле и илустрације обухваћене прилогом добро организоване и да јасно проказују изузетан број података на којима су спроведене анализе.

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

**M22** - истакнути међународни часопис

**Vestek, A.**, Slovák, M., Weiss-Schneeweiss, H., Temsch, E. M., Luković, J., Kučera, J., Anačkov, G. (2019) Morpho-anatomical differentiation and genome size variation in three ploidy levels within the B<sup>7</sup> cytotype of *Prospero autumnale* (Hyacinthaceae) complex from the Balkan Peninsula and Pannonian Basin. *Plant Systematics and Evolution* 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00606-019-01581-7>.

**M34** - саопштење са међународног скупа штампана у изводу

**Vestek, A.**, Radak, B., Bokić, B., Knežević, J., Bauer, N., Anačkov, G. (2016): Morphometric analysis of *Prospero autumnale* (L.) Speta (Hyacinthaceae) complex in Pannonian Basin and Balkan Peninsula. 5<sup>th</sup> Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia, 19<sup>th</sup> to 22<sup>th</sup> October 2016. Book of abstract: 28.

**Vestek, A.**, Temsch E. M., Anačkov, G., Weiss-Schneeweiss, H. (2018): Karyological variation in *Prospero autumnale* (L.) Speta (Hyacinthaceae) complex in Pannonian Plain and Balkan Peninsula. 7<sup>th</sup> Balkan Botanical Congress, Novi Sad, 10<sup>th</sup> to 14<sup>th</sup> September 2018. Book of abstract: 54.

**M64** - саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу

**Vestek, A.**, Knežević, J., Janjić, Đ., Anačkov, G. (2016): Distribution of the genera *Scilla* L. and *Prospero* Salisb. in Vojvodina. Botanički simpozijum Treći vek botanike u Vojvodini, Novi Sad, 15. april 2016. Book of abstracts: 42.

**Vestek, A.**, Luković, J., Karanović, D., Anačkov, G. (2016): Leaf anatomical characteristics of *Prospero autumnale* (L.) Speta (Hyacinthaceae) complex. 12<sup>th</sup> Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Kopaonik, 16<sup>th</sup> to 19<sup>th</sup> June 2016. Book of abstract: 16-17.

## VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу изложених резултата, кандидаткиња је извела следеће закључке:

- Потврђена је висока кариолошка варијабилност *P. autumnale* комплекса, констатованем три пloidна нивоа - диплоида ( $2n=2x=14$ ), тетраплоида ( $2n=4x=28$ ) и хексаплоида ( $2n=6x=42$ ). У Панонској низији су присутни диплоиди и хексаплоиди, а на Балканском полуострву ди-, тетра- и хексаплоиди. На територији Србије су по први пут констатоване тетраплоидне јединке.

Варијабилности кариолошких својстава комплекса доприноси и варијабилност у величини генома; распон се код диплоида кретао од 4,17 pg до 4,59 pg, код тетраплоида од 7,64 pg до 9,43 pg, а код хексаплоида од 10,41 pg до 11,76 pg.

- Констатоване су разлике у моноплоидним вредностима величине генома ( $1Cx$ ) између популација унутар диплоида и тетраплоида. Код диплоида су уочене разлике између јединки са локалитета Апатин, Русанда и Мало Трново са једне стране, и јединки из Стирфаке и Калитее са друге стране. Међу тетраплоидним јединкама су уочене разлике између јединки из западног (Горњи Каменак, Шкулићи, Велебит) и средишњег (Бресничкић, Хасково, Прилеп и Соколовица) дела Балканског полуострва. Могући узрок ових разлика у оба пloidна нивоа је повезан са две линије (типа) унутар  $V^7$  цитотипа, којима припадају јединке наведених популација, што даље указује на присуство обе линије (типа)  $V^7$  цитотипа на подручју Панонске низије и Балканског полуострва.

Констатована је статистички значајна разлика у  $1Cx$  вредностима између пloidних нивоа и свих популација (независно ком пloidном нивоу припадају). Разлике између популација у оквиру појединачних пloidних нивоа биле су статистички значајне само између диплоидних и тетраплоидних популација, док са хексаплоидним популацијама то није био случај.

- Утицај полиплоидизације се одразио на димензије ћелије, ткива и органа на два начина која подразумевају кроз промене димензија карактера (смањење и повећање) услед повећања нивоа пloidије. Евидентан је и случај где изостаје градијално смањење или повећање димензија са повећањем пloidије, при чему су се издвојили одређени морфолошки и анатомски карактери са највећим вредностима код тетраплоидних јединки.

- Највећи број морфолошких карактера припада умереноваријабилној категорији (22), док високоваријабилној категорији припада пет карактера. Нисковаријабилних карактера нема. Анатомски карактери су у односу на коефицијент варијабилности распоређени у четири категорије: нисковаријабилна (1), умереноваријабилна (18), високоваријабилна (8) и веома високоваријабилна (1).

- Код четири квалитативна морфолошка (облик луковице, боја тунике, боја цвета и облик плодника) и седам квалитативних анатомских карактера (облик попречног пресека листа, облик ћелија епидермиса лица и наличја листа, облик ћелија палисадног ткива на лицу и наличју, присуство папила и присуство кристала у ћелијама паренхима) детектована је варијабилност.

- Анализа главних компоненти је указала на сложену варијабилност узорка, при чему је изостала његова јасна структурираност. Резултати дискриминантних анализа указали су да је раздвајање популација, као унапред дефинисаних група, било готово немогуће. Уочљива су незнатна издвајања појединих популација у анализи морфолошке и анатомске матрице применом само морфолошких или анатомских карактера. Нешто јаснијем раздвајању група је допринела комбинација морфолошких и анатомских карактера. У анализи морфолошке матрице са популацијама као предефинисаним групама издвојено је пет морфолошких карактера: пречник и висина луковице, висина стабла, дужина цвасти и број цветова. Дискриминантном анализом анатомске матрице су се издвојила три карактера: површина попречног пресека листа, површина палисадног ткива и површина сунђерастог ткива, док је анализом морфо-анатомске матрице дошло до издвајања шест дискриминантних карактера: висина стабла, дужина цвасти, број цветова, површина попречног пресека листа, површина палисадног ткива и површина сунђерастог ткива.

- Најјаснија раздвајања су уочена код пloidних нивоа (као *a priori* дефинисаних група), нарочито применом комбинованих морфо-анатомских карактера. У дискриминантној анализи морфолошке матрице пloidних нивоа, издвојено је пет морфолошких карактера који су показали дискриминациони потенцијал: пречник отвореног перигона, дужина и ширина листића перигона спољашњег круга и ширина филамента спољашњег и унутрашњег круга. Дискриминантни

карактери у анализи анатомске матрице, са највећим доприносом у сепарацији група, су: размак између два обода лиске, површина палисадног и сунђерастог ткива, површина ћелија палисадног ткива, висина и ширина ћелија палисадног ткива. Најочљивије раздвајање је уследило на основу девет морфо-анатомских карактера: број цветова, ширина листића перигона унутрашњег круга и филамента спољашњег круга, површина попречног пресека листа, површина палисадног ткива, површина ћелија палисадног ткива, висина и ширина ћелија палисадног ткива и удео епидермиса. Највећи утицај на дискриминацију плоидних нивоа су показали анатомски карактери.

- Од сва три плоидна нивоа, диплоидне јединке су се највише издвојиле. У односу на тетраплоиде и хексаплоиде, диплоиди се одликују цветовима најмањег пречника и бројности, најкраћим и најужим листићима перигона спољашњег и унутрашњег круга, најужим филаментима, најмањом површином попречног пресека листа, палисадног и сунђерастог ткива и ћелија палисадног ткива и палисадним ћелијама најмањих димензија. Вредности дужина филамента, растојање између обода лиске и удела епидермиса се код диплоидних јединки налазе између вредности тетраплоида и хексаплоида. Тетраплоиди имају највише цветова у цвасти, најшире листове и најкраће филаменте, док се хексаплоиди у односу на тетраплоидне јединке разликују по дужим листићима перигона спољашњег круга, дужим и ширим филаментима, већим пречником отвореног перигона и већим уделом епидермиса.

**Комисија сматра** да су резултати у потпуности одговорили на постављене циљеве истраживања, а закључци су исправно изведени и доприносе у великој мери у разјашњавању кариолошке, морфолошке и анатомске варијабилности *P. autumnale* комплекса.

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

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

Кандидаткиња Ана Вестек је докторску дисертацију на адекватан начин структурирала на логичне целине. Резултате истраживања је приказала на концизан и свеобухватан начин, такође их успешно протумачила и критички упоредила са релевантним подацима из литературе. Закључци су изведени на основу детаљне дискусије који пружају одговоре на постављене циљеве докторске дисертације. Комисија **позитивном оценом** оцењује начин приказа у тумачења резултата.

Напомена: докторска дисертација је прошла проверу оригиналности у библиотеци Природноматематичког факултета, 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% сматрају се оригиналним радом), што потврђује оригиналност докторске дисертације.



## 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

Докторска дисертација садржи све битне елементе научно-истраживачког рада, као што су адекватан увод, преглед досадашњих сазнања, представљање проблематике, јасно дефинисане циљеве истраживања, концизан и детаљан приказ методологије рада, јасно и на систематичан начин интерпретиране резултате, као и њихову опсежну анализу и дискусију. На основу представљених резултата, закључци су јасно изведени. Списак литературе садржи све библиографске јединице цитиране у тексту дисертације. На основу свега изнетог, **Комисија закључује** да докторска дисертација под насловом „Морфо-анатомска и кариолошка варијабилност популација В<sup>7</sup> цитотипа *Prospero autumnale* (L.) Speta комплекса (Hyacinthaceae) у Панонској низији и на Балканском полуострву“ садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

С обзиром на чињеницу да *P. autumnale* комплекс није детаљно испитан са становишта морфолошке, а нарочито анатомске варијабилности, нарочито узимањем у обзир јединки из већег дела ареала, резултати докторске дисертације, који су засновани на анализи великог узорка из до сада најширег географског подручја, омогућили су добијање нових сазнања о морфолошким и анатомским карактеристикама и дали увид у природу варијабилности најраспрострањенијег цитотипа у комплексу (В<sup>7</sup>). Такође, морфолошки и анатомски карактери су по први пут били анализирани применом мултиваријантних статистичких анализа, чији су резултати омогућили дефинисање сета карактера на основу којих се разликују испитиване групе. Морфо-анатомском анализом три најчесталија пloidна нивоа В<sup>7</sup> цитотипа у комплексу омогућено је добијање сета дискриминантних морфолошких и анатомских карактера који могу послужити у идентификацији пloidних нивоа. Иако је кариолошки комплекс детаљно испитан, резултатима докторске дисертације су употпуњене информације о констатованим нивоима пloidије, као и њиховој дистрибуцији на испитиваном подручју. Приказана варијабилност јединки у односу на вредност величине генома указала је на могућност постојања обе линије диплоида и аутотетраплоида на истраживаном подручју, који се разликују у односу на величину генома. Истакнуто је на који начин процес полиплоидизације утиче на организме; уочен је тренд смањења величине генома услед повећања нивоа пloidије, а сагледан је и утицај полиплоидизације на димензије биљног организма.

**Комисија истиче** да су добијени резултати, њихова анализа и синтеза, а посебно изведени закључци оригинални и да на посебан начин доприносе са једне стране разјашњавању проблематике еволуције комплекса на истраживаном подручју, а да такође дају и оригиналан допринос проказујући један од модела функционисања комплекса базираних на цитолошкој варијабилности.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Комисија није уочила формалне нити суштинске недостатке у докторској дисертацији, који би утицали на резултате изложених истраживања.

**X ПРЕДЛОГ:**

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

На основу укупне оцене дисертације, Комисија предлаже да се прихвати позитивна оцена докторске дисертације под насловом „**Морфо-анатомска и кариолошка варијабилност популација *B<sup>7</sup>* цитотипа *Prospero autumnale* (L.) Speta комплекса (Hyacinthaceae) у Панонској низији и на Балканском полуострву**“ и да се кандидаткињи Ани Вестек одобри јавна одбрана.

У Новом Саду, 25. јула 2019. године

КОМИСИЈА

---

др Јадранка Луковић, 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 Бојан Златковић, ванредни професор  
Природно-математички факултет  
Универзитет у Нишу  
члан комисије

---

др Јасмина Шинжар Секулић, ванредни професор  
Биолошки факултет  
Универзитет у Београду  
члан комисије

---

др Маја Лазаревић, доцент  
Биолошки факултет  
Универзитет у Београду  
члан комисије