

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ - БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА

На IV редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Биолошког факултета, одржаној 21.01.2022. године, на основу молбе ментора, др Снежане Милошевић, научног саветника Универзитета у Београду - Института за биолошка истраживања Синиша Станковић, Института од националног значаја за Републику Србију (ИБИСС) и Милорада Вујичића, доцента Универзитета у Београду - Биолошког факултета, одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације **Марије Ј. Ђурић**, истраживача сарадника ИБИСС-а: „Утицај дехидратације и рехидратације на физиолошки одговор и експресију гена за аквапорине и метаболизам апсцисинске киселине код *Impatiens walleriana*”, у саставу: др Милана Трифуновић-Момчилов, виши научни сарадник ИБИСС-а, др Љиљана Прокић, ванредни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета и др Анета Сабовљевић, ванредни професор Универзитета у Београду - Биолошког факултета.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидаткиње и Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Биолошког факултета подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација **Марије Ј. Ђурић** под називом „Утицај дехидратације и рехидратације на физиолошки одговор и експресију гена за аквапорине и метаболизам апсцисинске киселине код *Impatiens walleriana*”, урађена је уз финансијску подршку Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у оквиру пројекта ТР31019 (2018. – 2019. године) којим је руководила др Ангелина Суботић, научни саветник ИБИСС-а и институционалних пројеката бр. 451-03-68/2020-14/200007 и 451-03-9/2021-14/200007. Експериментални део дисертације је реализован у лабораторијама Одељења за физиологију биљака ИБИСС-а и лабораторијама Катедре за агрохемију и физиологију биљака Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

Докторска дисертација има 19 нумерисаних и 167 нумерисаних страна и садржи следеће целине: насловну страницу на српском и енглеском језику, страницу са информацијама о менторима и члановима Комисије, захвалницу, сажетак докторске дисертације на српском и енглеском језику (резиме, кључне речи, научну област и ужу научну област, УДК број), садржај, скраћенице, текст дисертације по поглављима, као и Биографију аутора, Изјаву о ауторству, Изјаву о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјаву о коришћењу. Текст дисертације написан је на укупно 186 обострано штампаних страна и садржи следећа поглавља: Увод (30 страна), Циљ рада (1 страна), Материјал и методе (20 страна), Резултати (60 страна), Дискусија (18 страна), Закључци (3 стране) и Литература (30 страна, са 423 библиографске јединице). Докторска дисертација је илустрована са 42 слике (18 у поглављу Увод, 3 у поглављу Материјал и методе, 20 слика у поглављу Резултати и 1 слика у поглављу Закључци), 36 графика у

поглављу Резултати и 14 табела (10 у поглављу Материјал и методе и 4 у поглављу Резултати).

Анализа докторске дисертације

Докторска дисертација Марије Ђурић припада ужој научној области физиологије и молекуларне биологије биљака. Основни циљ овог оригиналног истраживачког рада био је дефинисање ефеката абиотичког стресогеног фактора суше на растење и развиће *Impatiens walleriana* и успостављање односа између степена дехидратације/рехидратације, експресије гена за аквапорине (енг. *Aquaporins*) и метаболизам апсцисинске киселине (АБА). Поред тога, дат је детаљан увид у молекуларну структуру и карактеристике аквапорина и дефинисани су ефекти елицитора метил јасмоната (MeJA) на степен ублажавања негативних ефеката дехидратације на растење и развиће биљака *I. walleriana*.

У **Уводном делу** који садржи четири потпоглавља кандидаткиња је дала осврт на биологију испитиване биљне врсте, класификацију, основне карактеристике као и на значај *I. walleriana*, која је иначе једна од најпопуларнијих врста рода *Impatiens*. Ова хортикултурна врста која има дуг периода цветања се комерцијално гаји широм света. *I. walleriana* није значајна само у хортикултури, већ и у фиторемедијацији – уклањању токсичних метала из земљишта, као и синтези биолошки активних метаболита са антибактеријским, антифунгалним и антиинфламаторним својствима. Велики проблем у производњи, транспорту и продаји ових биљака може да узрокује неадекватно снабдевање водом, које успорава растење и нарушава декоративне особине биљака. У потпоглављу „Утицај суше на растење и развиће биљака“, кандидаткиња је дала кратки преглед актуелних сазнања на које све начине недостатак воде у подлози утиче на растење и развиће биљака. Описани су ефекти суше на морфолошке, физиолошке, биохемијске и промене на молекуларном нивоу. Суша редукује растење биљака, фотосинтезу, транспирацију, усвајање воде и нутријената, успорава метаболичке процесе у организму и доводи до промена у експресији одређених гена. Последица дејства суше је и секундарни оксидативни стрес који се манифестује повећаном производњом реактивних форми кисеоника (енг. *Reactive Oxygen Species*) као што су водоник пероксид, супероксид анјон радикал и хидроксил радикал. Реактивне форме кисеоника доводе до оксидативне модификације ДНК, РНК, протеина и мембранских липида и на тај начин нарушавају ћелијску хомеостазу. Током еволуције биљке су развиле различите начине одбране од стресогених фактора, а Марија Ђурић у потпоглављу „Механизми отпорности биљака према суши“ описује механизме потпуног избегавања суше тј “ефемероидну стратегију”, адаптације и толеранције биљака према суши. У овом делу такође је истакнуто да најзначајнију улогу у механизмима адаптације на сушу има хормон АБА. Детаљно је описан метаболички пут и улога АБА у регулисању отворености стома и интензитета транспирације при дехидратацији ткива узрокованој сушом. Повећана акумулација АБА утиче на затварање стома током суше, које је регулисано преко баланса јона и садржаја воде у ћелијама затварачицама. Акумулација АБА праћена је променама у експресији гена за биосинтезу – *IwNCED* (*9-cis-epoxycarotenoid dioxygenase*) и *IwAAO* (*Abscisic acid Aldehyde oxidase*) и катаболизам – *IwABA8ox* (*Abscisic acid 8'-hydroxylase*) овог биљног хормона. Механизми толеранције биљака према суши обухватају биосинтезу осмопротектаната попут пролина, компоненти антиоксидативне заштите (ензимских и неензимских) и специфичних протеина попут канала за воду – аквапорина. Аквапорини су

трансмембрански протеини, чланови велике фамилије мембранских протеина (енг. *Major Intrinsic Proteins*). Заступљени су на мембранама ћелија и вакуола, а прилагођавају транспорт воде сходно физиолошком стању биљке. Структуру аквапорина чини шест трансмембранских домена уједињених петљама А-Е. Петље Б и Е су хидрофобне и садрже високо конзервативне поновке аминокиселина аспарагин-пролин-аланин, тзв. НПА мотиве смештене наспрамно на две стране мембране. НПА мотиви формирају пору за пролазак воде и представљају најзначајнији функционални део аквапорина. Четири уједињена мономера формирају холопротеин чију структуру стабилизују водоничне везе и интеракције између петљи појединачних мономера. У потпоглављу „Елицитација биљака у циљу повећања отпорности биљака према стресу – класификација елицитора“ кандидаткиња објашњава значај елицитације и даје увид у класификацију абиотичких елицитора. Описана је биосинтеза јасмоната, интеракција јасмоната и АБА током суше и улога регулатора растења MeJA као елицитора у физиолошком одговору биљака током суше.

У оквиру поглавља **Циљ истраживања** кандидаткиња је дефинисала основни циљ докторске дисертације који је обухватио испитивање ефеката дехидратације узроковане сушом и ефекте рехидратације на физиолошком, биохемијском и молекуларном нивоу *I. walleriana*, као и успостављање везе између степена дехидратације и утицаја рехидратације на експресију гена за аквапорине и метаболизам АБА. Циљ истраживања је реализован кроз истраживачке задатке који су обухватили анализе различитих морфолошких, физиолошких, биохемијских и молекуларних параметара. Такође, циљ је био и потенцијално превазилажење стреса повећањем отпорности према суши, односно дехидратацији, фолијарном применом MeJA као елицитора.

У поглављу **Материјал и методе** јасно су описани експериментални поступци коришћени током израде докторске дисертације, са свим детаљима неопходним за репродуковање. Најпре је представљен дизајн сваког експеримента, услови гајења биљака у фитокомори Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета, као и индукција суше односно дехидратације и рехидратација биљака у првом делу експерименталног истраживања. Затим је презентован други део истраживања који је обухватао фолијарну примену различитих концентрација MeJA при дехидратацији и рехидратацији *I. walleriana* такође гајених *ex vitro*. Процент влажности супстрата мерен је коришћењем *Theta Probe (Type ML2x, Delta-T Devices Ltd, Cambridge, UK)*, укупна површина листова помоћу уређаја *LI-3100 AREA METER, LI.COR. inc. USA*, проводљивост стома помоћу порометра (*AP4 Porometer, Delta T Devices, Cambridge, UK*), водни потенцијал изданака у комори под притиском гаса азота (*Soil Moisture Equipment Corp., Santa Barbara, CA, USA*), а релативна концентрација флавонола у листовима помоћу оптичког сензора *Dualox-a (FORCE-A, Orsay, France)*. За физиолошке, биохемијске и молекуларне анализе коришћени су листови биљака *I. walleriana* излагани дехидратацији и рехидратацији. Ендогена концентрација АБА одређена је имунохемијском ЕЛИСА (енг. *Enzyme-linked Immunosorbent Assay*) методом која се заснива на везивању специфичног моноклоналног антитела MAC 252 за АБА. Спектрофотометријским методама одређивана је концентрација фотосинтетичких пигмената, степен липидне пероксидације, концентрација водоник пероксида, укупних полифенола, антиоксидативни потенцијал секундарних метаболита као и активност антиоксидативних ензима (супероксид-дисмутазе, пероксидазе и каталазе). Марија Ђурић је детаљно описала протоколе за изолацију РНК и квантитативни *real time PCR (qRT-PCR)* којим су анализиране промене у експресији гена

укључених у биосинтезу и катаболизам АБА, као и промене у експресији гена за аквапорине. Секвенце за гене одабране су из секвенцираног транскриптома *I. walleriana* (RNA-seq), а биоинформатичке методе послужиле су за дизајнирање високо специфичних прајмера. Коришћењем биоинформатичких метода и различитих софтвера (*Clustal Omega*, *TMHMM Server v. 2.0*, *SMART*, *ProtParam tool*, *WoLF PSORT*, *PHYRE2*, *MOLE 2.5*, *PROCHECK*, *SWISS-MODEL*), дат је увид у карактеристике и молекуларну структуру аквапорина *I. walleriana*.

Приказ **РЕЗУЛТАТА** организован је у четири потпоглавља, а резултати су документовани и приказани графицима који су јасно објашњени у легендама. Најпре су анализирани резултати из првог дела експерименталног рада. Представљени су резултати ефеката различитих интензитета дехидратације на редуковање масе свежих и сувих изданака и укупне површине листова. Највећи степен редукције наведених параметара растења забележен је при интензивној дехидратацији, односно код биљака гајених при влажности супстрата од 5%. Исушивање супстрата до 15 и 5% влажности довело је до повећања концентрације АБА у листовима *I. walleriana*, као и до промена у експресији гена за биосинтезу (*IwNCED4* и *IwAAO2*) и катаболизам (*IwABA8ox3*) овог биљног хормона. Дехидратација је смањила водни потенцијал изданака, као и концентрацију аминокиселине пролина у листовима *I. walleriana*. Забележено је повећање укупне концентрације хлорофила и укупних каротеноида при 15 и 5% влажности супстрата, као и пад односа хлорофила а/б применом два интензитета дехидратације. При 15 и 5% влажности супстрата у листовима *I. walleriana* забележена је повећана концентрација укупних полифенола, флавонола као и антиоксидативна активност секундарних метаболита. На основу представљених резултата уочено је значајно повећање концентрације водоник пероксида при интензивној дехидратацији, док је концентрација малондиалдехида била највећа при умереној дехидратацији у поређењу са контролном групом биљака. Активност антиоксидативних ензима супероксид-дисмутазе и каталазе била је најизраженија при 15% влажности сустрата, док је активност пероксидаза била највећа при интензивној дехидратацији.

Коришћењем биоинформатичких метода дат је увид у молекуларну структуру и карактеристике аквапорина из транскриптома *I. walleriana*. Представљене су дужине нуклеотидних и протеинских секвенци, молекулске масе протеина, изоелектрична тачка протеина, индекс стабилности и унутарћелијска локализација. На основу поравнања протеинских секвенци представљен је и проценат сличности између аквапорина *I. walleriana*, а помоћу *Clustal Omega* програма конструисано филогенетско стабло које указује на припадност аквапорина *I. walleriana* подгрупама PIP1, PIP2 и TIP4. Помоћу програма *TMHMM Server* и *SMART* представљени су трансмембрански региони аквапорина, док је *MOLE 2.5* софтвер послужио за 3Д конструкцију канала аквапорина са информацијама о дужини канала, пречнику поре и индексу хидрофобности /хидрофилности. 3Д структуре холопротеина добијене помоћу *SWISS-MODEL* софтвера указале су да четири индивидуална мономера аквапорина формирају холопротеин, односно тетрамер са уочљивом петом и централном пором. Стереохемијске карактеристике аквапорина, представљене су помоћу Рамачандран дијаграма конструисаних у *PROCHECK* програму, које указују на стабилне конформације свих анализираних аквапорина. На основу резултата закључено је да већина аминокиселина у аквапоринима *I. walleriana* заузима енергетски дозвољене регионе, који укључују највише фаворизоване (А регион – одговара структури α хеликса, Б регион – одговара структури β

плоче и Л регион – обухвата оба типа секундарне структуре), додатно фаворизоване (а, б, л, п) и генерички фаворизоване регионе (~а,~б,~л,~п). Аквапорини *I. walleriana* *IwPIP1;4*, *IwPIP2;2*, *IwPIP2;7* и *IwTIP4;1* имају 98,1, 97,7, 96,8 и 100% аминокиселина у енергетски дозвољеним регионима. Анализама експресије гена за аквапорине (*IwPIP1;4*, *IwPIP2;2*, *IwPIP2;7* и *IwTIP4;1*) показано је да је експресија свих анализираних гена била повећана при рехидратацији, што указује на битну улогу канала за воду у процесу реаклиматизације биљака. Највећи степен редукције у експресији гена забележен је код *IwPIP2;7*, што се може објаснити улогом овог аквапорина у смањењу брзине транспорта и одавања воде транспирацијом, током процеса дехидратације.

Резултати из другог дела експерименталног рада у коме је фолијарно примењиван MeJA у различитим концентрацијама указују на зависност одговора *I. walleriana* од примењене концентрације елицитора. Фолијарна примена MeJA (5 μM) највише је утицала на повећање масе свежих изданака и укупне површине листова код контролних биљака за интензивну дехидратацију (5% влажности супстрата). При умереној дехидратацији (15% влажности супстрата) најбољи ефекат на повећања масе свежих изданака и укупне површине листова имала је фолијарна примена 50 μM MeJA, док је позитиван ефекат на пораст масе сувих изданака забележен код оба интензитета дехидратације, са израженијим ефектом за веће концентрације MeJA (50 μM). Код контролних група биљака највећи ефекат на затварања стома имала је 50 μM фолијарно примењена MeJA, док је при дехидратацији већи степен редукције проводљивост стома изазвала нижа концентрација елицитора. Исушивање супстрата утицало је на промене у експресији АБА метаболичких гена (*IwNCED4*, *IwAAO2* и *IwABA8ox3*), а значајни пораст у експресији уочен је код биљака које су фолијарно третиране вишом концентрацијом MeJA. Опадање водног потенцијала изданака забележено је код контролних биљака претходно третираних различитим концентрацијама MeJA, а у односу на контролну групу биљака која је третирана дестилованом водом. При интензивној дехидратацији најнижи водни потенцијал изданака уочен је код биљака које су претходно третиране 50 μM MeJA. Исушивање супстрата до 5% влажности, утицало је на повећање концентрације аминокиселине пролина у листовима *I. walleriana*. Највећа концентрација пролина детектована је код биљака претходно третираних дестилованом водом и 50 μM концентрацијом MeJA. Промене у концентрацији укупних хлорофила и каротеноида испољиле су сличан тренд, а највеће концентрације ових пигмената забележене су при интензивној дехидратацији код биљака претходно третираних вишом концентрацијом MeJA. Фолијарна примена MeJA утицала је на смањење продуката оксидативног стреса, водоник пероксида и малондиалдехида при оба интензитета дехидратације. У поређењу са контролном групом биљака третираних дестилованом водом, концентрације водоник пероксида и малондиалдехида су биле знатно ниже код биљака третираних са обе концентрације MeJA. Сличан тренд забележен је и за концентрације укупних полифенола и флавонола при дехидратацији. Антиоксидативна активност секундарних метаболита је била највећа при интензивној дехидратацији, а повећање је забележено и код свих третираних група биљака. Забележене су и промене у активности антиоксидативних ензима, супероксид-дисмутазе, пероксидазе и каталазе при дехидратацији и рехидратацији биљака *I. walleriana*. Највећа активност супероксид-дисмутазе забележена је код биљака претходно третираних 50 μM MeJA при интензивној дехидратацији. Са друге стране активности пероксидаза и каталаза су биле највеће код биљака претходно третираних дестилованом водом, а потом излаганих стресу, сличне променама су уочене за

концентрације водоник пероксида, малондиалдехида и укупних полифенола. Фолијарна примена MeJA различито је утицала на експресију гена за аквапорине *IwPIP1;4*, *IwPIP2;2*, *IwPIP2;7* и *IwTIP4;1* током процеса дехидратације и рехидратације. Експресија *IwPIP1;4* гена била је повећана код биљака третираних вишом концентрацијом елицитора у комбинацији са интензивном дехидратацијом. Ген *IwPIP2;2* имао је генерално смањену експресију код свих група биљака, са малим међусобним разликама. Најнижа експресија *IwPIP2;7* гена је уочена код биљака претходно третираних нижом концентрацијом MeJA и то при оба интензитета дехидратације. Експресија *IwTIP4;1* гена испољила је умерене промене, са највећим степеном редуције при влажности супстрата од 15%, а у комбинацији са фолијарно примењеном нижом концентрацијом MeJA.

У поглављу **Дискусија** кандидаткиња је уз коришћење литературних извора анализирала резултате добијене у оквиру ове дисертације. Резултати су компетентно протумачени и упоређени са релевантним подацима из литературе. Дат је кратак осврт на проблем повећања просечних годишњих температура и све израженијих периода суше, као и на начине побољшања отпорности/толеранције биљака према суши. У одвојеним потпоглављима најпре су дискутовани резултати из првог дела експеримента. Резултати су упоређени са литературним подацима новијег датума и указују на корелацију са многобројним истраживањима из области абиотичког стреса. Кандидаткиња је нагласила да је дехидратација значајно редуковала параметре растења *I. walleriana* и водни потенцијал изданака, те је на тај начин смањила продуктивност биљака. Са друге стране, повећана концентрација АБА у листовима доводи до затварања стома, што представља адаптивну стратегију којом се редукује количина одате воде путем транспирације. Такође, пажња је посвећена анализи и дискусији резултата који указују на присуство оксидативног стреса, као и на ефикасност антиоксидативних одбрамбених механизма код *I. walleriana* током процеса дехидратације. Повећане концентрације неензимских (каротеноиди, укупни полифеноли и флавоноли) и ензимских (супероксид-дисмутазе, пероксидазе и каталазе) компоненти антиоксидативног одбрамбеног система при дехидратацији имају веома важну улогу у неутралисању реактивних форми кисеоника на ћелијском нивоу и спречавању нарушавања структуре ДНК, РНК, протеина и липида. Карактеристике и структуре аквапорина су први пут приказане и описане код *I. walleriana* и оне су у корелацији са датим структурама ових протеина код других биљних врста. Увидом у молекуларне структуре *IwPIP1;4*, *IwPIP2;2*, *IwPIP2;7* и *IwTIP4;1* проширено је опште знање о аквапоринима код биљака, док су анализе експресије гена за наведене аквапорине при дехидратацији и рехидратацији специфично допринеле сазнањима о механизмима толеранције на сушу и реаклиматизацију биљака. На основу литературних података о фолијарној примени MeJA при абиотичком стресу, кандидаткиња је детаљно дискутовала резултате проистекле из истраживања фолијарне примене MeJA (5 и 50 μM) на растење и развиће *I. walleriana* током процеса дехидратације и рехидратације.

У оквиру поглавља **Закључци** прецизно је и јасно изнет преглед најзначајнијих закључака изведених на основу добијених резултата, који су проистекли из истраживања у оквиру ове докторске дисертације. Полазећи од постављеног циља истраживања закључци су изложени кроз двадесет ставки и илустровани једним приказом у виду Сликe 42. Истакнуто је да је дехидратација редуковала масу свежих/сувих изданака и укупну површину листова, док је процес рехидратације ублажио негативне ефекте суше. Дехидратација је утицала на повећање концентрације АБА и експресије гена (*IwNCED4*, *IwAAO2* и *IwABA8ox3*) укључених у метаболизам овог биљног хормона. Дехидратација

изавана код биљака *I. walleriana* је праћена опадањем водног потенцијала изданака и концентрације аминокиселине пролина у листовима, док је са друге стране уочено повећање концентрације укупних хлорофила и каротеноида. Закључено је да повећана концентрација укупних полифенола, флавонола, као и пораст антиоксидативне активности секундарних метаболита има улогу у сузбијању негативних ефеката оксидативног стреса, који је индетификован преко повећањог садржаја водоник пероксида и малондиалдехида. Такође је потврђено да са повећаном активношћу антиоксидативни ензими (супероксид-дисмутазе, пероксидазе и каталазе) учествују у елиминацији реактивних форми кисеоника при дехидратацији. У докторској дисертацији Марије Ђурић први пут је одређена и приказана молекуларна структура и стереохемијске особине трансмембранских протеина – аквапорина IwPIP1;4, IwPIP2;2, IwPIP2;7 и IwTIP4;1 код *I. walleriana*. Такође, анализе експресије гена за аквапорине указују на њихов значај у прилагођавању транспорта воде сходно физиолошком стању биљног организма, током деловања стреса и опоравка након примењеног стреса. Фолијарна примена MeJA у различитим концентрацијама ублажила је негативне ефекте дехидратације на растење и развиће *I. walleriana*, а њена ефикасност је била у зависаности како од интензитета дехидратације тако и од примењене концентрације елицитора.

У поглављу **Литература** дат је преглед релевантне 423 библиографске јединице које су цитиране у докторској дисертацији. Наведени литературни извори су распоређени по абecedном реду, од значаја су за област којом се бави кандидаткиња и адекватно су цитирани у тексту.

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1. Ђурић М., Subotić А., Prokić L., Trifunović-Momčilov М., Cingel А., Vujičić М., Milošević S. (2020). Morpho-physiological and molecular evaluation of drought and recovery in *Impatiens walleriana* grown *ex vitro*. *Plants*, 9(11), 1559., **M₂₁**, <https://doi.org/10.3390/plants9111559>
2. Ђурић М.Ј., Subotić А.Р., Prokić Lj.Т., Trifunović-Momčilov М.М., Cingel А.Д., Dragičević М.В., Simonović А.Д., Milošević S.М. (2021). Molecular characterization and expression of four aquaporin genes in *Impatiens walleriana* during drought stress and recovery. *Plants*, 10(1), 154., **M₂₁**, <https://doi.org/10.3390/plants10010154>

Б2. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

3. Ђурић М., Subotić А., Prokić Lj., Vujičić М., Trifunović-Momčilov М., Cingel А., Milošević S. Drought stress and recovery effects on morpho-physiological and biochemical responses in *Impatiens walleriana* grown *ex vitro*, Plant Biology Europe 2021, pp. 240-240, Torino, Italy, 28.7. – 1.7.2021. **M₃₄**

Провера оригиналности докторске дисертације

Докторска дисертација „Утицај дехидратације и рехидратације на физиолошки одговор и експресију гена за аквапорине и метаболизам апсцисинске киселине код *Impatiens walleriana*“ кандидаткиње **Марије Ј. Ђурић**, број индекса Б3003/2017, послата је 12.1.2022. године на софтверску проверу оригиналности докторских дисертација. Извештај који садржи резултате провере оригиналности ментори су добили 28.2.2022. године.

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма *iThenticate* којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације констатујемо да утврђено подударање текста износи 5%. Овај степен подударности последица је коришћења општих израза неизбежних у испитиваној проблематици или метода коришћених током израде студије. Такође, подударање је показано код претходно публикованих резултата докторандових истраживања који су проистекли из његове дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника. Преклапања по сегментима износе мање од 1%.

Узимајући у обзир наведено, а у складу са чланом 8. став 2. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду („Гласник Универзитета у Београду” број 201/18), Комисија сматра да извештај указује на оригиналност докторске дисертације кандидаткиње **Марије Ј. Ђурић**, под насловом „Утицај дехидратације и рехидратације на физиолошки одговор и експресију гена за аквапорине и метаболизам апсцисинске киселине код *Impatiens walleriana*“, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

Мишљење и предлог Комисије

На основу увида у докторску дисертацију кандидата **Марије Ј. Ђурић**, под насловом „**Утицај дехидратације и рехидратације на физиолошки одговор и експресију гена за аквапорине и метаболизам апсцисинске киселине код *Impatiens walleriana***”, као и на основу увида у њен рад током реализације ове докторске дисертације, Комисија закључује да су задаци постављени у циљу овог истраживања успешно реализовани. Постигнути резултати представљају значајан допринос физиологији стреса изазваног дехидратацијом. Докторска дисертација **Марије Ђурић** обрађује веома актуелне научне проблеме из поменуте области. Добијени резултати представљају релевантну основу за даља фундаментална истраживања регулације физиолошких процеса код биљака изложених абиотичком стресу, као и за испитивање биотехнолошких поступака у потенцијалном превазилажењу стреса повећањем отпорности према суши, односно дехидратацији. Комисија посебно жели да нагласи да је кандидаткиња показала висок степен компетентности у конципирању експеримената и зрелости у критичкој интерпретацији постигнутих резултата и извођењу основних закључака што није увек било једноставно. Веома је важно напоменути да су у овој дисертацији по први пут описане карактеристике трансмембранских канала за воду – аквапорина код *I. walleriana* и такође је дат детаљан увид у молекуларну структуру и стереохемијске особине трансмембранских протеина код ове биљне врсте. На основу свега изложеног, задовољство нам је да предложимо Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Биолошког факултета да прихвати овај извештај и одобри кандидату **Марији Ђурић** јавну одбрану докторске дисертације под насловом „**Утицај дехидратације и рехидратације на физиолошки одговор и експресију гена за аквапорине и метаболизам апсцисинске киселине код *Impatiens walleriana***”.

КОМИСИЈА:

У Београду, 03.03.2022. године

др Милана Трифуновић-Момчилов, виши научни сарадник ИБИСС-а

др Љиљана Прокић, ванредни професор Пољопривредни факултет

др Анета Сабовљевић, ванредни професор Биолошки факултет