

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ - БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА

На VIII редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Биолошког факултета, одржаној 14.06.2022. године, на основу молбе ментора, др Соње Вељовић Јовановић, научног саветника Универзитета у Београду - Института за мултидисциплинарна истраживања (у даљем тексту ИМСИ) и др Љиљане Прокић, ванредног професора Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета, одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације **Бојане Р. Живановић**, вишег стручног сарадника, ИМСИ под насловом: „Утицај циклуса суше на метаболизам угљених хидрата и антиоксиданата код дивљег типа и *flacca* мутанта парадајза (*Lycopersicon esculentum* Mill.) гајених на различитим светлосним режимима“, у саставу:

1. др Тијана Цветић Антић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Биолошки факултет,
2. др Ангелина Суботић, научни саветник, Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ – Институт од националног значаја за Републику Србију,
3. др Соња Милић Комић, научни сарадник, Универзитет у Београду, Институт за мултидисциплинарна истраживања.

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

ИЗВЕШТАЈ

Докторска дисертација **Бојане Р. Живановић** под насловом „Утицај циклуса суше на метаболизам угљених хидрата и антиоксиданата код дивљег типа и *flacca* мутанта парадајза (*Lycopersicon esculentum* Mill.) гајених на различитим светлосним режимима“ написана је на укупно 133 стране и састоји се од следећих поглавља: Увод (25 страна), Циљеви истраживања (1 страна), Материјал и методе (14 страна), Резултати (41 страна), Дискусија (14 страна), Закључци (3 стране), Литература (22 стране), Прилози (13 страна). Докторска дисертација садржи укупно 58 слика (6 у поглављу Увод, 6 у поглављу Материјал и методе и 46 у поглављу Резултати) и 18 табела (1 у поглављу Материјал и методе, 3 у поглављу Резултати и 14 у поглављу Прилози). Поглавље Литература садржи 385 библиографских јединица.

Поред наведеног, докторска дисертација садржи и насловну страну на српском и енглеском језику, податке о менторима и члановима комисије, захвалницу, сажетак дисертације на српском и енглеском језику са кључним речима, листу скраћеница и садржај. На крају дисертације су приложени следећи документи: Биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу (5 страна).

Анализа докторске дисертације

Докторска дисертација Бојане Живановић припада ужој научној области физиологије и молекуларне биологије биљака.

Предмет истраживања ове докторске дисертације је испитивање утицаја циклуса суше на водни статус биљака, покрете стома, метаболизам и садржај апсцисинске киселине (АБА), угљених хидрата, аминокиселина, аскорбата и фенолних једињења код биљака парадајза у вегетативној фази развића, које су гајене на различитим светлостим режимима.

Уводно поглавље садржи осам тематских целина у којима је изнет преглед досадашњих сазнања из литературе која су у складу са предметом истраживања и проблематиком ове докторске дисертације. У оквиру прве тематске целине дат је осврт на утицај климатских промена на растење, развиће и принос биљака, као и значај понављајућих циклуса суше и прајминга на толерантност и развијање меморије код биљака. У фокусу друге тематске целине су ефекти суше на морфолошке, физиолошке, биохемијске и параметре на молекуларном нивоу код биљака, као и утицаја стреса суше на фотосинтезу и формирање реактивних кисеоничних врста. У оквиру треће тематске целине објашњен је значај хормона АБА код биљака у условима суше. Прецизно је описан биосинтетски пут и катаболизам АБА, и како промене концентрације АБА и рН ксилемског сока у условима суше утичу на процесе затварања стома, односно на интезитет транспирације. У четвртој тематској целини приказани су механизми отпорности биљака на стрес суше. Описане су стратегије које су биљке развиле како би се избориле са стресом, као што су потпуно избегавање суше (енг. *escape*), делимично избегавање суше (енг. *avoidance*) и механизми толеранције биљака на сушу. Такође, у оквиру ове тематске целине на систематичан начин објашњено је како аминокиселине и угљени хидрати доприносе развоју толеранције биљака на стрес суше. У петој тематској целини дат је приказ једињења која учествују у антиоксидативној заштити биљака у условима стреса, као што су фенолна једињења, каротеноиди, аскорбат и глутатион. У шестој тематској целини кандидаткиња описује компоненте ћелијског зида и промене у његовој структури које настају током процеса дехидратације и опадања тургора. Будући да је модел биљка која је коришћена за истраживање у оквиру ове докторске дисертације парадајз, седма тематска целина Увода посвећена је његовом гајењу у условима стреса, као и савременим техникама наводњавања која се користе за спречавање и ублажавање негативних ефеката суше. Такође, дат је кратак осврт на физиолошке, морфолошке и молекуларне карактеристике мутаната парадајза са редукованим садржајем АБА (*flacca*, *notabilis* и *sitiens*). У осмој тематској целини у оквиру Увода дат је преглед малих некодирајућих РНК молекула и објашњена је њихова посредна улога како у трансдукцији сигнала и метаболизму АБА, тако и у формирању меморије стреса суше.

У следећем поглављу **Циљеви истраживања**, јасно је дефинисан основни циљ докторске дисертације који је обухватао испитивање утицаја поновљеног благог стреса суше и различитог интензитета светлости на механизме толеранције на дехидратацију ткива парадајза. Такође, циљ истраживања обухватао је утврђивање улога АБА у поменутиим процесима коришћењем дивљег типа парадајза *Ailsa Craig* и његовог мутанта са редукованим садржајем АБА – *flacca*. Како би се дефинисао општи циљ предложене дисертације, дефинисани су следећи подциљеви: праћење морфолошких параметара, проучавање промена хемијских и хидрауличких сигнала након једног или више циклуса суше, као и праћење проводљивости стома у датим условима. Такође, специфични подциљеви су подразумевали и утврђивање модификованих интеракција на молекуларном нивоу у одговору на примењене циклусе суше (мале некодирајуће РНК, експресија гена, садржај АБА, антиоксидативна активност, садржај угљених хидрата и аминокиселина), као и испитивање утицаја продуженог опоравка и рехидратације након три циклуса суше на акумулацију компоненти ћелијског зида.

У поглављу **Материјал и методе** кандидаткиња је детаљно описала експерименталне протоколе и методе које су коришћене током израде докторске дисертације. Детаљно је описан дизајн сваког експеримента (један циклус суше и рехидратација на нижем интензитету светлости, три циклуса суше и рехидратација на вишем интензитету светлости, продужени опоравак након једног циклуса суше на вишем интензитету светлости и након три циклуса суше на нижем интензитету светлости), као и услови гајења биљака у фитокомори. Садржај воде у супстрату мерен је коришћењем Theta Probe (*Type ML2x, Delta-T Devices Ltd, Cambridge, UK*), проводљивост стома помоћу порометра (*AP4 Porometer, Delta T Devices, Cambridge, UK*), док је укупни водни потенцијал листова мерен помоћу коморе под притиском (*Soil Moisture Equipment Corp., Santa Barbara, CA, USA*). Садржај хлорофила, епидермалних флавоноида, антоцијана и азотни индекс у листовима мерен је *in vivo* помоћу Dualex Scientific уређаја (*FORCE-A, Orsay, France*), док је лисна површина мерена на уређају LI-3100 areameter (*LI-COR, Lincoln, NE, USA*). У циљу праћења физиолошких, биохемијских и молекуларно биолошких параметара коришћен је четврти, потпуно формиран лист биљака код оба генотипа, који је узоркован у одређеним временским тачкама током експеримента за поменуте третмане. Садржај ендogene АБА у листовима парадајза одређен је имунохемијским *ELISA* (eng. *enzyme-linked immunosorbent assay*) тестом који се заснива на везивању специфичног моноклоналног антитела MAC 252 за АБА. Кандидаткиња је детаљно описала протоколе за екстракцију растворних угљених хидрата, слободних аминокиселина, фенолних једињења и карбоксилних киселина, као и њихову анализу и квантификацију применом течне хроматографије високих перформанси (eng. *high-performance liquid chromatography, HPLC*). Детаљно је описан поступак екстракције аскорбата и одређивање његове концентрације спектрофотометријски и помоћу HPLC. Такође, темељно је објашњен протокол за изолацију аминокиселине пролин и спектрофотометријско одређивање његове концентрације у листовима парадајза. Описани су протоколи за изолацију РНК и квантитативна примена *real time PCR* (*qRT-PCR*, PCR – ланчана реакција полимеразе, eng. *polymerase chain reaction*) помоћу којих је испитивана промена у експресији гена укључених у метаболизам АБА. У оквиру овог поглавља описан је и поступак за изолацију некодирајућих малих РНК молекула, као и њихова дензитометријска анализа. Кандидаткиња је у оквиру овог поглавља детаљно описала протокол за изолацију и пречишћавање ћелијског зида, као и поступак његове анализе применом инфрацрвене спектроскопије (*FTIR*). На крају овог поглавља наведени су статистички тестови који су примењени у анализи података, као и софтверски пакет који је коришћен.

У оквиру поглавља **Резултати**, кандидаткиња је у оквиру три тематске целине систематично и концизно представила резултате своје докторске дисертације. Резултати су представљени у виду графика и табела са јасним објашњењима у легендама, поткрепљеним статистичким подацима.

У оквиру прве тематске целине налазе се резултати који се односе на један циклус суше и рехидратације при нижем интензитету светлости. Показано је да код оптимално заливаних биљака постоје конститутивне разлике у садржају АБА, односно да АБА-дефицијентан мутант *flacca* има смањени садржај овог хормона, што је праћено и већом отвореношћу стома у односу на биљке дивљег типа. Дехидратација је узроковала затварање стома и акумулацију АБА у листовима код оба генотипа, док су се вредности укупног водног потенцијала промениле једино у *flacca* мутанту. Након рехидратације садржај АБА је био релативно уједначен са контролним вредностима у *flacca*, док су у дивљем типу ове вредности биле повишене за 25% у односу на контролу. Проводљивост стома имала је супротан тренд у односу на концентрацију АБА – код дивљег типа вредности су биле изједначене са контролним, док су код мутанта оне повећане два пута у односу на контролне услове. У оквиру ове тематске целине приказани су резултати утицаја стреса суше и рехидратације на морфолошке параметре (свежа и сува маса биљака, лисна површина) код биљака оба генотипа. На основу добијених резултата показано је да стрес суше није изазвао значајне промене у свежој и сувој маси код биљака дивљег типа и *flacca*

мутанта, као и да након опоравка нису уочене значајне разлике у свежој маси и лисној површини између контролних и рехидратисаних биљака оба генотипа. У овом делу даље је показано да *flacca* мутант конститутивно садржи више растворних угљених хидрата и да стрес суше није утицао на њихов укупни садржај код биљака дивљег типа. Насупрот томе, код *flacca* мутанта суша је индуковала повећану акумулацију растворних угљених хидрата за 30% у односу на контролне биљке, док рехидратација код оба генотипа није значајно утицала на садржај укупних угљених хидрата. У оквиру овог дела детаљно су приказане вредности за поједине моно- и олигосахариде, као и за шећерни алкохол сорбитол. Показано је да садржај појединих карбоксилних киселина варира између генотипова, као и да је суша утицала на акумулацију лимунске киселине код оба генотипа. Са друге стране, стрес суше је код биљака дивљег типа довео до редукције у садржају јабучне киселине, док је у *flacca* имао супротан ефекат. Анализом садржаја слободних аминокиселина у листовима парадајза оба генотипа показано је да је ниво укупних слободних аминокиселина већи у *flacca* мутанту у односу на дивљи тип без обзира на водни статус биљака, као и да је суша индуковала њихову акумулацију код оба проучавана генотипа. Показано је да је стрес суше највећи ефекат имао на акумулацију аминокиселине пролин. Тако, код биљака дивљег типа суша је индуковала акумулацију пролина за више од 13 пута, док је код *flacca* мутанта та вредност била око 10 пута већа у односу на контролне биљке. Након рехидратације су се вредности пролина у дивљем типу изједначиле са вредностима које су добијене код оптимално заливаних биљака, док је код *flacca* мутанта ниво пролина био повишен око три пута у односу на контролу. Такође, у оквиру ове тематске целине приказани су резултати који се односе на експресију гена укључених у метаболизам АБА, где је показано да је суша индуковала експресију *NCED1* гена код оба генотипа, односно да је утицала на повећану експресију *PP2C* гена једино код *flacca* мутанта.

У оквиру друге тематске целине приказани су резултати који се односе на три циклуса суше код биљака дивљег типа и *flacca* мутанта које су гајене на вишем интензитету светлости. Такође, у овом одељку налазе се и резултати који обухватају морфолошке параметре и промене у саставу ћелијског зида биљака након продуженог опоравка после једне суше и након три циклуса суше.

Садржај АБА током трајања читавог експеримента био је нижи у листовима *flacca* у односу на дивљи тип, док је сваки циклус суше индуковао акумулацију АБА код оба генотипа, што је било праћено променом укупног водног потенцијала и алкализацијом ксилемског сока. Ове промене у садржају АБА биле су праћене и затварањем стома у сваком циклусу суше код биљака дивљег типа, при чему је највећи ефекат примећен у трећем циклусу суше. Што се тиче *flacca* мутанта, највећи степен затварања стома забележен је при рехидратацији након првог циклуса. У оквиру ове тематске целине приказан је садржај аминокиселине пролин, где је показано да је стрес суше само у првом циклусу индуковао његову акумулацију код оба генотипа, односно да се његова концентрација након рехидратације изједначила са вредностима као код оптимално заливаних биљака. Наредна два циклуса суше нису значајно утицала на садржај пролина код биљака оба генотипа. У овом делу приказани су и резултати који се односе на садржај најзаступљенијих угљених хидрата (глукоза, фруктоза и сахароза), као и сорбитола у листовима оба генотипа. На почетку експеримента, приликом гајења биљака на вишем интензитету светлости, садржај укупних најзаступљенијих угљених хидрата био је повишен код биљака дивљег типа у односу на *flacca* мутант. Током другог и трећег циклуса стрес суше изазвао је акумулацију ових угљених хидрата код биљака дивљег типа, док је код *flacca* њихова концентрација остала непромењена, како у суши, тако и у рехидратацији. Такође, садржај сорбитола био је већи код биљака дивљег типа у односу на *flacca* мутант, док суша и рехидратација нису значајно утицале на промену садржаја овог једињења. У оквиру ове тематске целине приказани су резултати који се односе на садржај фенолних једињења код дивљег типа парадајза и *flacca* мутанта. Показано је да су хидроксibenзоeве и хидроксициметне

киселине, као и кверцетин и кампферол из групе флавоно-3-ола и цијанидин из групе антоцијана конститутивно заступљенији у листовима дивљег типа, него код *flacca* мутанта. Такође, у овом одељку је приказан утицај циклуса суше на експресију гена укључених у метаболизам АБА–*NCED1* и *PP2C*. Показано је да је сваки циклус суше индуковао експресију *NCED1* у оба генотипа, а код биљака дивљег типа након рехидратације у сваком циклусу забележен је прогресивни пораст експресије овог гена. Код биљака дивљег типа, повећана експресија *PP2C* гена забележена је једино код рехидратисаних биљака у сваком циклусу, односно код *flacca* мутанта у рехидратацији у првом и трећем циклусу.

Као што је већ наведено, у оквиру ове тематске целине приказани су резултати који се односе на испитивање ефекта поновљених циклуса суше и продуженог опоравка на растење биљака и развијање краткотрајне меморије. Ови резултати обухватили су праћење морфолошких параметара, као и одређивање састава ћелијског зида на крају вегетативне фазе код три групе биљака (контролне биљке које су оптимално заливане током трајања експеримента, биљке које су биле изложене једном циклусу суше, а затим оптимално заливане до краја експеримента и биљке које су биле изложене деловању три циклуса суше). Један циклус суше праћен рехидратацијом до краја експеримента утицао је на повећање свеже масе и лисне површине код оба генотипа, али је резултирао и повећаном сувом масом и смањеном специфичном лисном површином у *flacca*. Са друге стране, након три циклуса суше, код *flacca* биљака примећен је пораст суве масе листова и целих биљака, док је код биљака дивљег типа уочена смањена свежа и сува маса листова. На основу FTIR спектра показано је да је код *flacca* биљака највећа акумулација пектина, целулозе, хемицелулозе и ксилогљукана забележена након три циклуса суше. Међутим, код биљака дивљег типа не долази до промене у акумулацији пектина изазваних рехидратацијом, док је акумулација осталих горепомнутих компоненти највише изражена у листовима биљака након продуженог опоравка после једног циклуса суше.

У оквиру треће тематске целине у оквиру поглавља Резултати анализиран је садржај укупног аскорбата и његово редокс стање код биљака које су искусиле три циклуса суше, а које су гајене на нижем ($250 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) и вишем ($800 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) интензитету светлости. Такође, у листовима биљака из ова два третмана измерен је садржај хлорофила, епидермалних флавоноида, антоцијана и азотни индекс (енг. *nitrogen balance index*, NBI), и урађена је анализа некодирајућих РНК молекула величине 30 – 300 нуклеотида. Између осталог, показано је да се на светлости нижег интензитета индукују мале некодирајуће РНК у опсегу 35 до 250 нуклеотида и да не постоје разлике у њиховом профилу између биљака дивљег типа и *flacca* мутанта. Са друге стране, на вишем интензитету светлости најмања индукована некодирајућа РНК била је величине 50 нуклеотида и постоје разлике у експресији појединачних некодирајућих РНК између генотипова. Код биљака дивљег типа примећено је одсуство некодирајућих РНК величине 100 и 300 нуклеотида које се појављују у *flacca*, док је у *flacca* уочено одсуство некодирајуће РНК величине 50 нуклеотида која се појављује код биљака дивљег типа. Поменуте анализе урађене су са циљем да се испита да ли циклуси суше праћени рехидратацијом доводе до појаве краткотрајне меморије на различитим интензитетима светлости.

Ослањајући се на литературне податке, кандидаткиња је у оквиру поглавља **Дискусија** дала критички осврт на резултате докторске дисертације. У оквиру десет тематских целина кандидаткиња је систематично обрадила и дискутовала све добијене резултате. Дискутовано је како развијање алтернативних стратегија, у виду повећане акумулације слободних аминокиселина и растворних угљених хидрата у *flacca* мутанту у односу на дивљи тип у контролним условима, омогућује да се код мутанта спречи дехидратација лисног ткива, чак и при сниженим вредностима АБА. Такође, показано је да је код биљака дивљег типа при једном циклусу суше доминантан АБА-зависан одговор на стрес суше, док је код *flacca* мутанта показано да су претежно хидраулички сигнали задужени за затварање стома. Један циклус суше при ниском интензитету светлости није значајно утицао на промене у свежој и сувој маси код

биљака дивљег типа и *flacca* мутанта. У оквиру овог поглавља дискутовано је да растворни угљени хидрати и слободне аминокиселине (у првом реду пролин) при водном дефициту доприносе осмотском прилагођавању биљака на стрес суше и елиминацији реактивних кисеоничних врста, али и о њиховом значају као регулаторним и сигналним молекулима. Кандидаткиња је показала да излагање биљака различитом интензитету светлости супротно утиче на конститутивни садржај сорбитола; при nižем интензитету светлости више се акумулира у *flacca*, а на вишем интензитету светлости у дивљем типу. На основу резултата који се односе на три циклуса суше при вишем интензитету светлости показано је да се у *flacca* при рехидратацији задржава повишени ниво АБА, што се може приписати томе да је њен најзаступљенији облик при датим условима у виду АБА-конјугата. У оквиру овог истраживања такође је показано да ниво АБА утиче на осетљивост стома у условима стреса суше, као и да је присутна алтернативна улога пролина у суши у очвршћавању ћелијског зида. У оквиру овог поглавља показано је да степен опоравка различито утиче на акумулацију компоненти ћелијског зида. Продужени опоравак након једног циклуса суше имао је много већи ефекат на акумулацију ових компоненти код биљака дивљег типа, док је код *flacca* највећа акумулација забележена после три циклуса суше. Повишени ниво аскорбата на вишем интензитету светлости у *flacca* указује на већи степен осетљивости мутанта на стрес суше у односу на дивљи тип, док акумулација аскорбата и епидермалних флавоноида током рехидратације у трећем циклусу указује на потенцијални значај антиоксиданаса за развијање меморије приликом деловања поновљеног стреса суше. Такође, у оквиру овог поглавља указано је на значај малих некодирајућих РНК молекула у процесима развића биљака, регулацији фенилпропанодног пута и АБА-зависних гена.

У поглављу **Закључци** кандидаткиња је дала више концизних закључака који су произашли из анализе резултата њене докторске дисертације. Полазећи од постављених циљева истраживања изведен је закључак да нижи конститутивни садржај АБА у *flacca* мутанту индукује другачију стратегију толеранције на водни стрес (посредовану хидрауличким одговором) у односу на биљке дивљег типа где је доминантан АБА-зависан одговор, као и да понављање циклуса суше доприноси повећању антиоксидативне заштите код биљака и развијању меморије на стрес суше. Акумулација осмотски активних једињења (угљених хидрата и аминокиселина) и модификације ћелијског зида код *flacca* представљају алтернативне стратегије отпорности парадајза на сушу. Такође, осим смањеног садржаја АБА, повећана акумулација аскорбата на вишем интензитету светлости код *flacca* је указала на већи степен осетљивости овог мутанта на сушу у односу на дивљи тип. Са друге стране, три циклуса суше код оба генотипа на високом интензитету светлости нису значајно утицала на садржај најзаступљенијих угљених хидрата, тако да се може сматрати да код парадајза њихова акумулација не представља заштитни механизам који се индукује у условима суше.

У поглављу **Литература** наведено је 385 библиографских јединица које су на адекватан начин цитиране при писању дисертације.

У поглављу **Прилози** налазе се додатне табеле и статистички подаци.

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације

Б1. Радови у часописима међународног значаја

Živanović, B., Milić Komić, S., Tosti, T., Vidović, M., Prokić, Lj., Veljović Jovanović, S. (2020). Leaf soluble sugars and free amino acids as important components of abscisic acid – Mediated drought response in tomato. *Plants*, 9(9), 1147. <https://doi.org/10.3390/plants9091147> M21

Živanović, B., Milić Komić, S., Nikolić, N., Mutavdžić, D., Srećković, T., Veljović Jovanović, S., Prokić, Lj. (2021). Differential response of two tomato genotypes, wild type cv. Ailsa Craig and its ABA-deficient mutant *flacca* to short-termed drought cycles. *Plants*, 10(11), 2308. <https://doi.org/10.3390/plants10112308> M21

Б2. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

Živanović, B., Prokić, Lj., Milić Komić, S., Dumanović, J., Tosti, T., Veljović Jovanović, S. (2018). The effects of drought stress on tomato plants grown in different light regimes, 3rd International Conference on Plant Biology 22nd Symposium of the Serbian Plant Society, Belgrade, Serbia, 59. M34

Провера оригиналности докторске дисертације

Докторска дисертација „Утицај циклуса суше на метаболизам угљених хидрата и антиоксиданата код дивљег типа и *flacca* мутанта парадајза (*Lycopersicum esculentum* Mill.) гајених на различитим светлосним режимима“, кандидаткиње Бојане Р. Живановић, број индекса Б3018/2013, послата је 22.6.2022. на софтверску проверу оригиналности. Извештај који садржи резултате провере оригиналности ментор је добио дана 22.6.2022 (у даљем тексту: Извештај).

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду (у даљем тексту Правилник) и налаза у извештају из програма *iThenticate* којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације констатујемо да утврђено подударане текста износи 13%. Овај степен подударности последица је коришћења општих израза неизбежних у испитиваној проблематици, личних имена, назива, латинских имена. Такође, подударане је показано код претходно публикованих резултата истраживања проистеклих из докторандове дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника. Додатно, одређени делови текста код којих је утврђено подударане нису повезани и немају смисао.

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, Извештај указује на оригиналност докторске дисертације кандидаткиње Бојане Р. Живановић, под насловом „Утицај циклуса суше на метаболизам угљених хидрата и антиоксиданата код дивљег типа и *flacca* мутанта парадајза (*Lycopersicum esculentum* Mill.) гајених на различитим светлосним режимима“, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

Мишљење и предлог Комисије

Увидом у докторску дисертацију Бојане Р. Живановић, као и у научне публикације проистекле из резултата ове докторске дисертације, Комисија закључује да ова докторска дисертација представља оригинални и значајан научни допринос у области физиологије и молекуларне биологије биљака. Добијени резултати представљају значајан допринос физиологији стреса изазваног сушом и представљају валидну основу за даља истраживања меморије стреса суше и регулације толеранције биљака на сушу. Резултати ове докторске дисертације показали су да дивљи тип парадајза и његов мутант са редукованим садржајем АБА – *flacca* развијају различите стратегије толеранције на водни стрес, као и да понављање циклуса суше може допринети повећању антиоксидативне заштите код биљака и развијању меморије на стрес суше.

Комисија сматра да је ова дисертација урађена у складу са свим принципима доброг научног рада. Кандидаткиња је показала висок степен познавања научне проблематике, компетентност за самостални експериментални рад и критичку анализу добијених резултата.

На основу свега наведеног, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију под насловом „Утицај циклуса суше на метаболизам угљених хидрата и антиоксиданата код дивљег типа и *flacca* мутанта парадајза (*Lycopersicon esculentum* Mill.)” и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Биолошког факултета да овај извештај прихвати и одобри Бојани Р. Живановић јавну одбрану докторске дисертације.

У Београду, 12.07.2022. године

Комисија:

др Тијана Цветић Антић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Биолошки факултет

др Ангелина Суботић, научни саветник
Универзитет у Београду - Институт за биолошка
истраживања „Синиша Станковић“, Институт од
националног значаја за Републику Србију

др Соња Милић Комић, научни сарадник,
Универзитет у Београду, Институт за
мултидисциплинарна истраживања