



Природно-математички факултет
Наставно-научно веће



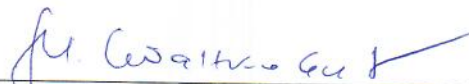
ДОПИС

са седнице Већа Катедре Института за биологију и екологију
одржане 23. 08. 2021. године

Веће катедре Института за биологију и екологију Природно-математичког факултета у Крагујевцу на седници одржаној 23. 08. 2021. године разматрало је Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Стефана Марковића. Веће Катедре није дефинисало никакве примедбе и сагласно је да се процедура прихватања извештаја и одобравање одбране настави.

У Крагујевцу,
23. 08. 2021. године

Управник Института за биологију и екологију


Проф. др Милан Станковић

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ И
ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Стефана Марковића**

Веће за Природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу је на предлог Наставно-научног већа Природно-математичког факултета (Одлука број 340/VIII-1 од 07.07.2021. године), на седници одржаној 14.07.2021. године донело одлуку број IV-01-562/20 о именовану председника и чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом „**Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса**“ кандидата Стефана Марковића, мастер биолога (ментор докторске дисертације је проф. др Невена Ђукић, ванредни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, научна област Биологија, ужа научна област: Биохемија) у следећем саставу:

1. **др Јелена Лозо**, редовни професор,
Универзитет у Београду - Биолошки факултет,
ужа научна област: Биохемија и молекуларна биологија, **председник комисије**.
2. **др Драган Живанчев**, виши научни сарадник,
Институт за ратарство и повртарство, Институт од националног значаја за Републику Србију, научна област: Биотехничке науке - прехранбено инжењерство, научна дисциплина: Технологија биљних производа; Ужа научна дисциплина: Квалитет и безбедност хране биљног порекла.
3. **др Наташа Јоковић**, ванредни професор;
Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет,
Ужа научна област: Експериментална биологија и биотехнологија.

Кандидат **Стефан Марковић**, мастер биолог, асистент на Природно-математичком факултету, Универзитета у Крагујевцу, је сагласно Правилнику о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, доставио рукопис докторске дисертације под насловом „**Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса**“. На основу приложене документације и рукописа, Комисија подноси Наставно-научном већу Природно-математичког факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Опис докторске дисертације

Предмет истраживања докторске дисертације кандидата **Стефана Марковића** је биохемијска карактеризација различитих сорти пшенице, овса и тритикалеа, узоркованих на огледном пољу у околини Краљева, у условима топлотног стреса и условима умерене температуре ваздуха. Прегледом литературе је утврђено да топлотни стрес делује штетно на раст биљака, метаболизам, значајно ограничава фотосинтезу и смањује принос житарица. Отпорност на топлотни стрес може значајно варирати између сорти житарица и могу се активирати различити механизми адаптације. Биохемијска истраживања су важна јер могу довести до значајних сазнања о биомолекулима и метаболичким процесима, који доприносе заштити житарица у условима топлотног стреса. Биохемијска карактеризација сорти житарица, рађена је како би се дао допринос оплемењивачима у развијању сорти отпорнијих на високе температуре које могу испунити потребе за храном упркос штетном утицају топлотног стреса.

Рукопис докторске дисертације, који кандидат **Стефан Марковић** прилаже обухвата сва поглавља предвиђена оквирним садржајем докторске дисертације (Увод, Циљеве истраживања, Материјал и методе, Резултате истраживања, Дискусију, Закључке, Литературу и Прилоге).

У поглављу **Увод** дат је општи приказ карактеристика анализираних сорти пшенице, овса и тритикалеа. Прегледом литературе је анализиран утицај топлотног стреса на биљке и житарице где се говори о штети коју може да изазове овај вид стреса на биљној ћелији као и на метаболизам. Наглашен је утицај топлотног стреса на

фотосинтетичке пигменте, а такође је објашњено и какав утицај топлотни стрес може имати на принос усева. У другом делу Увода се говори о адаптацијама биљака на топлотни стрес. Приказан је значај деловања протеина топлотног стреса као и елонгационих фактора у заштити биљака у условима топлотног стреса. Приказан је и важан утицај антиоксидативних ензима као и неензимских антиоксиданаса у биљној заштити од топлотног стреса.

У поглављу **Циљеви истраживања** дефинисан је општи циљ дисертације: биохемијска карактеризација различитих сорти житарица (пшенице, овса и тритикалеа), узоркованих у току три вегетационе сезоне на огледним пољима у околини Краљева, у условима топлотног стреса и условима умерене температуре ваздуха, како би се добила сазнања о биохемијској основи топлотне толеранције код житарица. Специфични циљеви ове дисертације били су: 1) Испитивање утицаја топлотног стреса на експресију еукариотског фактора 1А и елонгационог фактора Т_и код десет различитих сорти житарица. 2) Испитивање утицаја топлотног стреса на експресију протеина топлотног стреса HSP101 и HSP18 код десет различитих сорти житарица. 3) Испитивање утицаја топлотног стреса на концентрацију пролина код десет различитих сорти житарица. 4) Испитивање утицаја топлотног стреса на концентрацију малондиалдехида код десет различитих сорти житарица. 5) Испитивање утицаја топлотног стреса на активност антиоксидативних ензима каталазе, аскорбат пероксидазе и гвајакол пероксидазе код десет различитих сорти житарица. 6) Испитивање утицаја топлотног стреса на садржај фотосинтетичких пигмената код десет различитих сорти житарица. 7) Испитивање утицаја топлотног стреса на концентрацију скроба код десет различитих сорти житарица. 8) Испитивање утицаја топлотног стреса на суву масу листа и на суву масу семена код десет различитих сорти житарица. 9) Испитивање утицаја топлотног стреса на број и тежину сувог семена по класу код десет различитих сорти житарица. 10) Испитивање утицаја топлотног стреса на коначни принос у килограмима по хектару и килограмима по хектолитру код десет различитих сорти житарица.

Поглавље **Материјал и методе** обухватило је опис карактеристика коришћених сорти житарица, опис услова експерименталног поља на ком су анализиране житарице узгајане као и приказ метеоролошких података. У поглављу Материјал и методе приказане су методе коришћене за анализу протеина, методе за анализу елонгационих фактора,

методе за одређивање активности ензима каталазе, аскорбат пероксидазе и гвајакол пероксидазе. Приказане су методе за анализу концентрације пролина, малондиалдехида, фотосинетичких пигмената и скроба. Такође, у овом поглављу су описане методе за одређивање елемената приноса житарица. На крају поглавља, дат је приказ коришћених статистичких анализа.

Поглавље **Резултати истраживања** ове докторске дисертације обухвата анализу концентрације укупних солубилних протеина, елонгационих фактора, протеина топлотног стреса, пролина, малондиалдхида, антиоксидативних ензима, скроба и елемената приноса код десет различитих сорти житарица у три вегетационе сезоне. Анализа протеина је показала да постоји диференцијација између анализираних сорти житарица према садржају протеина у листу. Просечна концентрација укупних солубилних протеина у листу испитиваних житарица у условима топлотног стреса је била мања у току 2016. и 2018. године у поређењу са 2017. годином. Садржај протеина се разликовао у топлотном стресу у поређењу са садржајем протеина у условима умерене температуре ваздуха. Анализа акумулације eEF1A је показала да долази до накупљања овог елонгационог фактора код свих сорти житарица како у условима умерене температуре тако и у условима високе температуре. Утврђено је да се сорта пшенице *Zvezdana* одликовала високим релативним нивоом eEF1A у све три вегетационе сезоне у условима топлотног стреса. Просечне вредности нивоа eEF1A су биле веће у условима стреса у току 2016. и 2018. године у односу на 2017. годину. У резултатима је приказана и анализа експресије eEF1A гена. Резултати су показали да је експресија eEF1A гена значајно повећана код анализираних сорти у условима топлотног стреса у поређењу са условима умерене температуре ваздуха. Анализа експресије EF-Tu испитивана је у листу житарица у току три вегетационе сезоне. Просечне вредности нивоа EF-Tu су биле веће у условима стреса у току 2016. и 2018. године у односу на 2017. годину. Сорта код које је забележен пораст експресије EF-Tu у току све три године у условима топлотног стреса је сорта пшенице *Zvezdana*, која се одликовала и највећим нивоом EF-Tu у условима топлотног стреса у поређењу са осталим анализираним сортама житарица. Анализа експресије HSP101 испитивана је у листу житарица у току три вегетационе сезоне. У све три сезоне, код сорте пшенице *Zvezdana* уочен је висок пораст експресије HSP101 у условима топлотног стреса у поређењу са осталим анализираним сортама житарица. Сорта која се такође одликовала

високим нивоом HSP101 је сорта пшенице *Hystar*. Приказана је анализа експресије HSP18. Просечне вредности нивоа HSP18 су биле веће у току 2016 и 2018 године у односу на 2017 годину. На основу резултата је уочено да до акумулације HSP18 долази код свих сорти анализираних житарица у току све три сезоне. Експресија HSP18 је у значајној мери била заступљенија код сорте овса *Jadar* у односу на анализиране сорте пшенице. Концентрације пролина је анализирана у току две вегетационе сезоне (2017, 2018). Просечна концентрација пролина у условима топлотног стреса је била већа у току 2018. године у поређењу са 2017. годином. У обе вегетационе сезоне је уочен значајан раст пролина у свим анализираним сортама у условима топлотног стреса у поређењу са умереном температуром ваздуха. Највећи пораст концентрације пролина у условима топлотног стреса у поређењу са умереном температуром ваздуха је примећен код сорте пшенице *Zvezdana*, *Pobeda* и *Aveni*. Концентрација малондиалдехида анализирана је у току две вегетационе сезоне (2017, 2018). Просечна концентрација малондиалдехида у условима топлотног стреса је била већа у току 2018. године у поређењу са 2017. годином. У обе вегетационе сезоне је уочен значајан раст концентрације малондиалдехида у свим анализираним сортама у условима топлотног стреса у поређењу са умереном температуром ваздуха. СORTE пшенице *NS40S*, *Ortegas* и сорта тритикалеа *Odisej* одликовале су се највећим порастом концентрације малондиалдехида у условима топлотног стреса. У условима топлотног стреса, најмања концентрација малондиалдехида је уочена код сорте пшенице *Zvezdana*. Активност антиоксидативних ензима каталазе, аскорбат пероксидазе и гвајакол пероксидазе анализирана је у току вегетационе сезоне 2018. Активност анализираних ензима је била увећана у условима топлотног стреса и варирала је међу анализираним сортама житарица. Код свих анализираних сорти је утврђен значајан пораст активности каталазе у условима топлотног стреса. Највећи пораст активности ензима каталазе је примећен код сорте овса *Jadar*. Висок пораст је примећен и код сорти пшенице *Hystar* и *Pobeda*. Код свих анализираних сорти је утврђен значајан пораст активности аскорбат пероксидазе у условима топлотног стреса. Највећи пораст активности ензима аскорбат пероксидазе је примећена код сорте пшенице *Hystar*. Висок пораст је примећен и код сорте пшенице *Zvezdana*. Код свих анализираних сорти је утврђен и значајан пораст активности гвајакол пероксидазе у условима топлотног стреса. Највећи пораст активности ензима гвајакол пероксидазе је примећен код сорте тритикалеа

Odisej. Висок пораст је примећен и код сорте пшенице *Aveni*. На основу анализе садржаја фотосинтетичких пигмената у листу испитиваних сорти житарица у току три вегетационе сезоне (2016, 2017, 2018) уочено је значајно смањење садржаја свих анализираних пигмената у току топлотног стреса у поређењу са садржајем пигмената у условима умерене температуре ваздуха. Већи пад фотосинтетичких пигмената хлорофила *a*, хлорофила *b*, укупног хлорофила као и каротеноида је забележен у току 2016 и 2018 сезоне у поређењу са сезоном 2017. Пад вредности пигмената код анализираних сорти житарица утврђен у овој дисертацији може бити значајан показатељ негативног ефекта топлотног стреса код житарица. У овој дисертацији, анализиран је и садржај скроба. Садржај скроба био је већи у току 2017. године у поређењу са 2016. и 2018. годином. Сорте које су се одликовале највећим садржајем скроба су сорте пшенице *Zvezdana*, *Pobeda* и *Hystar*. Најмањи садржај скроба је утврђен код сорте овса *Jadar* и код сорте пшенице *Ortegas*. Урађена је анализа садржаја суве масе листа и суве масе семена. Садржај суве масе листа у просеку је износио 40,72%, док је садржај суве масе семена у просеку износио 77% у току три вегетационе сезоне. Сорте које су се одликовале већим процентом суве масе семена су сорте пшенице *Zvezdana* и *Aveni*. Одређен је и број семена по класу као и тежина сувог семена по класу. У све три године просечан број семена по класу је био 42. У току 2017. године је број семена по класу био већи у односу на 2016. и 2018. годину. У току 2017. године је тежина сувог семена по класу била већа у односу на 2016. и 2018. годину. Сорте које су се одликовале највећом просечном тежином сувог семена по класу су сорте пшенице *Zvezdana* и *Pobeda*. На крају овог поглавља је приказан принос у kg/ha и у kg/hl (хектолитарска маса). Просечна вредност приноса у килограмима по хектару је била 4397 kg/ha . Просечан принос у килограмима по хектолитру је био 69 kg/hl . Сорте коју се одликовале већим приносом у kg/ha су сорте пшенице *Hystar*, *Pobeda*, *Simonida* и *Zvezdana*. Сорте које су се одликовале већом хектолитарском масом су сорте пшенице *Zvezdana* и *Pobeda*.

У поглављу **Дискусија**, резултати дисертације су детаљно објашњени и упоређени са литературним подацима.

Поглавље **Закључци** садржи закључке изведене на основу резултата истраживања спроведених у овој докторској дисертацији у циљу биохемијске карактеризације анализираних сорти пшенице, овса и тритикалеа. Резултати испитивања утицаја високе

температуре на житарице, показале су да висока температура има значајан утицај и да се испитиване сорте значајно разликују у одговору на топлотни стрес што може бити допринос развоју нових сорти толерантнијих на високе температуре.

Поглавље **Литература** садржи списак од 316 библиографских јединица које су цитиране у тексту докторске дисертације, што уједно говори и о комплексности и актуелности проблематике у овом раду.

У поглављу **Прилози** приказане су прве стране научних радова у којима су публиковани резултати докторске дисертације.

Дисертација садржи и Апстракт на српском и енглеском језику, Листу слика, Листу табела, Листу скраћеница, Кључну библиотечку документацију која обухвата основне податке о докторској дисертацији, Биографију аутора, Изјаву аутора о оригиналности докторске дисертације, као и Изјаву аутора о коришћењу докторске дисертације.

2. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата **Стефана Марковића** под насловом: **„Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса“** је из научне области Биологија, односно уже научне области Биохемија.

Предмет истраживања ове докторске дисертације је утицај високих температура на биохемијске карактеристике анализираних сорти пшенице, овса и тритикалеа.

У овој докторској дисертацији је прегледом литературе утврђено да утицај високе температуре на биохемијске параметре житарица узгајаних на простору Републике Србије није до сада довољно истражен. Поред неколико студија које су пратиле утицај температуре на појединачне физиолошке или молекуларне параметре, веома је мало истражен утицај високе температуре на свеобухватне биохемијске карактеристике житарица.

Значај овог истраживања огледа се у свеобухватном праћењу биохемијских карактеристика анализираних сорти житарица на подручју Централне Србије. Сорте које су коришћене у анализама су значајне за пољопривредну производњу Републике Србије. Овакав тип истраживања је први пут спроведен у Србији, због чега резултати ове

докторске дисертације представљају значајан допринос у области биологије и биохемије. Резултати истраживања такође показују да је проучавање утицаја високих температура на биохемијске карактеристике житарица важно за науку и праксу и да представља релативно неистражену област биохемије житарица у Србији.

У оквиру ове дисертације спроведена су истраживања у трајању од три године на експерименталном пољу у околини Краљева, у области Србије на којима до сада нису истраживани директни и индиректни ефекти високих температура на биохемијске карактеристике житарица. Резултати ове докторске дисертације су показали да постоји значајан утицај високих температура на биохемијске карактеристике житарица, и да се одговор на високе температуре разликује међу анализираним сортама житарица. Ови резултати могу бити веома значајни за оплемењиваче, који могу искористити нова сазнања о сортама за даљи развој нових сорти житарица отпорнијих на топлотни стрес.

На основу актуелности испитане проблематике и резултата приказаних у оквиру докторске дисертације, кандидата **Стефана Марковића**, Комисија је закључила да ова докторска дисертација представља значајан допринос у научној области Биологија, односно ужој научној области Биохемија.

3. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

Имајући у виду доступне литературне податке из области поднетог рукописа докторске дисертације, као и предмет, хипотезе, образложене циљеве и резултате истраживања, Комисија је утврдила да је докторска дисертација под насловом: **„Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса“** резултат оригиналног научног рада кандидата, што потврђује и позитиван извештај о провери докторске дисертације према члану 5. Одлуке о изменама и допунама Правилника о поступку провере на плагијаризам.

4. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области

Кандидат **Стефан Марковић**, мастер биолог, бави се научно-истраживачким радом из уже научне области Биохемија. Резултати научно-истраживачког рада кандидата Стефана Марковића публиковани су у виду 23 библиографске јединице: седам радова у

научним часописима са SCI листе (M21 – 2 рада, M23 – 3 рада, M24 – 2 рада), девет саопштења на међународним скуповима штампаних у изводу (M34) и седам саопштења на националним скуповима штампаних у изводу (M64).

Библиографски подаци кандидата Стефана Марковића

1. Рад објављен у часопису међународног значаја - M21

1.1 Stefan Marković, Dragan Živančev, Daniela Horvat, Aleksandra Torbica, Jovana Jovankić, Nevena H. Djukić (2021): Correlation of elongation factor 1A accumulation with photosynthetic pigment content and yield in winter wheat varieties under heat stress conditions. *Plant Physiology and Biochemistry*, Volume 166, Pages 572-581.
<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.06.035> ISSN: 0981-942 IF₂₀₂₀: 4.816

1.2. Nevena Djukić, Desimir Knežević, Danijel Pantelić, Dragan Živančev, Aleksandra Torbica, Stefan Marković (2019): Expression of protein synthesis elongation factors in winter wheat and oat in response to heat stress. *Journal of Plant Physiology* 240.
<https://doi.org/10.1016/j.jplph.2019.153015>
ISSN: 0176-1617 IF₂₀₂₀: 4.164

2. Рад објављен у часопису међународног значаја - M23

2.1. Stefan M. Marković, Nevena H. Đukić, Desimir Knežević and Suzana V. Leković (2017): Divergence of barley and oat varieties according to their content of β -glucan. *J. Serb. Chem. Soc.* 82 (4) 379–388.
<https://doi.org/10.2298/JSC1610310010M> ISSN: 0352-5139 IF₂₀₂₀: 1.144

2.2. Nevena H. Djukić, Stefan M. Marković, Jasna S. Mastilović and Predrag Simović (2021): Differences in proline accumulation between wheat varieties in response to heat stress. *Botanica Serbica* 45 (1): 61-69.
<https://doi.org/10.2298/BOTSERB2101061D>;
UDC: 633.111:577.112.388+547.979.7
ISSN: 1821-2158 IF₂₀₂₀: 0.468

2.3. Stefan M. Marković, Desimir Knežević, Nenad M. Nešović, Nevena H. Djukić (2021): Heat-induced accumulation of proline and yield components in genetically divergent cereal varieties. *Genetika* 53 (1): 219-233.
<https://doi.org/10.2298/GENSR21018219M>; UDC: 575.630
ISSN: 0534-0012 IF₂₀₂₀: 0.678

3. Рад објављен у часопису са SCI листе - M24

3.1. Stefan M. Marković, Desimir Knežević, Nevena H. Djukić (2020): Effect of genotype and phenological stages on the accumulation rate of dry matter in wheat. *Journal of Animal & Plant Sciences* 44 (2): 7647-7656. <https://doi.org/10.35759/JAnmPLSci.v44-2.4>; ISSN: 2071-7024

3.2. Stefan Marković, Marija Petrović, Nevena Djukić (2020): Variability of malondialdehyde content and yield elements in *Triticum aestivum* L. under heat stress conditions. *Kragujevac Journal of Science* 42: 45-54.

UDC 577.115:58.036:582.542.11; ISSN: 1450-9636

4. Саопштења на научним скуповима међународног значаја штампана у изводу - M34

4.1. Stefan M. Marković, Nevena Đukić, Desimir Knežević. Expression of protein synthesis elongation factor 1A in different physiological stages of winter wheat varieties. In Ivan Spasojević (eds.) *Book of abstracts: Serbian Biochemical Society, with international participation, "Coordination in Biochemistry and Life"*, Novi Sad, 16. September 2018., pp 151-152.

4.2. Stefan Marković, Nevena Djukić, Aleksandra Torbica, Dragan Živančev, Simin Hagh Nazari. Impact of high temperature on the accumulation of proline in genetically divergent cereal varieties. In *Book of abstracts of 10th International Congress "Flour-Bread '19" and the 12th Croatian Congress of Cereal Technologists "Brašno-Kruh '19."*, Osjek, Croatia, 11-14 Jun 2019, pp. 84. ISSN 1848-2554.

4.3. Nevena Djukić, Stefan Marković, Dragan Živančev, Aleksandra Torbica, Simin Hagh Nazari. Comparison of the β -glucan content in different barley genotypes. In *Book of abstracts of 10th International Congress "Flour-Bread '19" and the 12th Croatian Congress of Cereal Technologists "Brašno-Kruh '19."*, Osjek, Croatia, 11-14 Jun 2019., pp 96. ISSN 1848-2554.

4.4. Desimir Knežević, Dušan Urošević, Aleksandar Paunović, Jelica Živić, Danica Mićanović, Nevena Djukić, Stefan Marković, Mirela Matkovic Stojšin, Veselinka Zečević. Effect of genotype and environment on variability of productive tillering in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). In Branka Vasiljević, Aleksandra Patenković, Nađa Nikolić (eds.) *Book of abstracts of 6th Congress of The Serbian Genetic Society, with international participation, Vrnjačka Banja, Serbia, 13-17 October 2019.*, pp 187. ISBN 978-86-87109-15-5.

4.5. Stefan Marković, Nevena Djukić, Desimir Knežević. Variability of starch content in genetically divergent varieties of wheat. In Branka Vasiljević, Aleksandra Patenković, Nađa Nikolić (eds.) *Book of abstracts of 6th Congress of The Serbian Genetic Society, with international participation, Vrnjačka Banja, Serbia, 13-17 October 2019.*, pp 205. ISBN 978-86-87109-15-5.

4.6. Nevena Djukić, Stefan Marković, Daniela Horvat, Aleksandra Torbica, Dragan Živančev, Desimir Knežević. Identification of eEF1A and EF-Tu protein synthesis in wheat and oat genotype under heat condition. In Branka Vasiljević, Aleksandra Patenković, Nađa Nikolić

(eds.) Book of abstracts of 6th Congress of The Serbian Genetic Society, with international participation, Vrnjačka Banja, Serbia, 13-17 October 2019., pp 204. ISBN 978-86-87109-15-5.

4.7. Stefan M. Marković, Nevena H. Djukić, Desimir Knežević, Danijel Pantelić. Impact of high temperature on the accumulation of eEF1A in different cereal varieties. In Ivan Spasojević (ed.) Serbian Biochemical Society Ninth Conference "Diversity in Biochemistry", with international participation, Belgrade, Serbia, 14-16 November 2019., pp 123.

4.8. Desimir Knežević, Aleksandra Yu, Novoselskaya Dragovich, Nevena Djukić, Stefan Marković, Aleksandr Kudryavcev. Composition of gliadin proteins in bread wheat genotypes. In Ivan Spasojević (ed.) Serbian Biochemical Society Ninth Conference "Diversity in Biochemistry", with international participation, Belgrade, Serbia, 14-16 November 2019., pp 109.

4.9. Nevena Djukić, Tatjana Marjanović, Stefan Marković, Daniela Horvat, Desimir Knežević. Identification of phytic acid by hydrolysis in the presence of phytase and alkaline phosphatase in oat seed. In Ivan Spasojević (ed.) Serbian Biochemical Society Ninth Conference "Diversity in Biochemistry", with international participation, Belgrade, Serbia, 14-16 November 2019., pp 85-86.

5. Саопштења на научним скуповима националног значаја штампана у изводу - М64

5.1. Marković M. Stefan, Đukić H. Nevena, Knežević Desimir, Leković. V. Suzana (2016) Divergence of oat varieties according to the content of β -glucan. In: Ivetić V, Mladenović-Drinić S (eds.) Book of abstracts: V Symposium of the Section of the breeding of organisms of the Serbian Genetic Society, Kladovo 27-31 May 2016, pp 46.

5.2. Đukić H. Nevena, Knežević Desimir, Leković. V. Suzana, Marković M. Stefan (2016) β -glucans and amino acids contents in grain genetically divergent barley cultivars. In: Ivetić V, Mladenović-Drinić S (eds.) Book of abstracts: V Symposium of the Section of the breeding of organisms of the Serbian Genetic Society, Kladovo 27-31 May 2016, pp 43.

5.3. Leković. V. Suzana, Đukić H. Nevena, Knežević Desimir, Marković M. Stefan (2016) Genetic analysis of β -glucan content in barley cultivars. In: Ivetić V, Mladenović-Drinić S (eds.) Book of abstracts: V Symposium of the Section of the breeding of organisms of the Serbian Genetic Society, Kladovo 27-31 May 2016, pp 95-96. 4.

5.4. Desimir Knežević, Nevena Đukić, Stefan Marković, Aleksandar Paunović, Danica Mićanović, Milomirka Madić, Veselinka Zečević. Varijabilnost kompozicije Glu-1 alela kod genotipova pšenice (*Triticum aestivum* L.). U Violeta Anđelković i Jelena Srdić (ured.) Zborniku apstrakata: Šestog simpozijuma sekcije za oplemenjivanje organizama Društva Genetičara Srbije, Vrnjačka Banja 07.-11. maj 2018, pp 57-58.

5.5. Nevena Đukić, Desimir Knežević, Stefan Marković. Akumulacija prolina u pšenici kao odgovor na toplotni stres. U Violeta Anđelković i Jelena Srdić (ured.) Zborniku apstrakata:

Šestog simpozijuma sekcije za oplemenjivanje organizama Društva Genetičara Srbije, Vrnjačka Banja 07.-11. maj 2018, pp 93-94.

5.6. Stefan Marković, Nevena Đukić, Desimir Knežević. Toplotno indukovani porast nivoa lipidne peroksidacije kod genetički divergentnih sorti ozime pšenice. U Violeta Anđelković i Jelena Srdić (ured.) Zborniku apstrakata: Šestog simpozijuma sekcije za oplemenjivanje organizama Društva Genetičara Srbije, Vrnjačka Banja 07.-11. maj 2018, pp 97-98.

5.7. Stefan Marković, Nevena Đukić, Desimir Knežević. Broj provodnih snopića u klasu i prinos kod genetički različitih sorti žitarica. U Miroslav Živić i Branka Petković (ured.) Knjizi sažetaka: Drugog Kongresa Biologa Srbije, osnovna i primenjena istraživanja metodika nastave, Kladovo 25.-30. septembar 2018, pp 79.

5. Оцена о испуњености обима и квалитета докторске дисертације у односу на пријављену тему

На основу прегледаног рукописа докторске дисертације Комисија је утврдила да планирани обим и циљеви истраживања, научни садржај рада, предмет и примењена методологија, као и представљени резултати и њихов значај са становишта актуелности у области Биологије, у потпуности одговарају пријављеној теми **„Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса“**, а добијени резултати представљају и оригинални научни допринос у ужој научној области Биохемија.

6. Научни резултати докторске дисертације

Резултати научно-истраживачког рада кандидата Стефана Марковића у оквиру теме докторске дисертације под насловом **„Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса“** публиковани су у виду 5 радова у научним часописима са SCI листе, 5 саопштења на међународном скупу штампана у изводу и 2 саопштења на националном скупу штампана у изводу.

1. Рад објављен у часопису међународног значаја - M21

1.1 Stefan Marković, Dragan Živančev, Daniela Horvat, Aleksandra Torbica, Jovana Jovankić, Nevena H. Djukić (2021): Correlation of elongation factor 1A accumulation with photosynthetic pigment content and yield in winter wheat varieties under heat stress conditions. *Plant Physiology and Biochemistry*, Volume 166, Pages 572-581.

<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.06.035> ISSN: 0981-942

IF₂₀₂₀: 4.816

1.2. Nevena Djukić, Desimir Knežević, Danijel Pantelić, Dragan Živančev, Aleksandra Torbica, Stefan Marković (2019): Expression of protein synthesis elongation factors in winter wheat and oat in response to heat stress. *Journal of Plant Physiology* 240.

<https://doi.org/10.1016/j.jplph.2019.153015>

ISSN: 0176-1617

IF₂₀₂₀: 4.164

2. Рад објављен у часопису међународног значаја - M23

2.1. Stefan M. Marković, Desimir Knežević, Nenad M. Nešović, Nevena H. Djukić (2021): Heat-induced accumulation of proline and yield components in genetically divergent cereal varieties. *Genetika* 53 (1): 219-233.

<https://doi.org/10.2298/GENSR21018219M>

UDC: 575.630

ISSN: 0534-0012

IF₂₀₂₀: 0.678

3. Рад објављен у часопису са SCI листе - M24

3.1. Stefan M. Marković, Desimir Knežević, Nevena H. Djukić (2020): Effect of genotype and phenological stages on the accumulation rate of dry matter in wheat. *Journal of Animal & Plant Sciences* 44 (2): 7647-7656.

<https://doi.org/10.35759/JAnmPLSci.v44-2.4>

ISSN: 2071-7024

3.2. Stefan Marković, Marija Petrović, Nevena Djukić (2020): Variability of malondialdehyde content and yield elements in *Triticum aestivum* L. under heat stress conditions. *Kragujevac Journal of Science* 42: 45-54. UDC 577.115:58.036:582.542.11; ISSN: 1450-9636.

4. Саопштења са научних скупова међународног значаја штампана у изводу - M34

4.1. Stefan M. Marković, Nevena Đukić, Desimir Knežević. Expression of protein synthesis elongation factor 1A in different physiological stages of winter wheat varieties. In Ivan Spasojević (eds.) *Book of abstracts: Serbian Biochemical Society, with international participation, "Coordination in Biochemistry and Life"*, Novi Sad, 16. September 2018., pp 151-152.

4.2. Stefan Marković, Nevena Djukić, Aleksandra Torbica, Dragan Živančev, Simin Hagh Nazari. Impact of high temperature on the accumulation of proline in genetically divergent cereal varieties. In *Book of abstracts of 10th International Congress "Flour-Bread '19" and the 12th Croatian Congress of Cereal Technologists "Brašno-Kruh '19."*, Osjek, Croatia, 11-14 Jun 2019, pp. 84. ISSN 1848-2554.

4.3. Stefan Marković, Nevena Djukić, Desimir Knežević. Variability of starch content in genetically divergent varieties of wheat. In Branka Vasiljević, Aleksandra Patenković, Nađa Nikolić (eds.) *Book of abstracts of 6th Congress of The Serbian Genetic Society, with*

international participation, Vrnjačka Banja, Serbia, 13-17 October 2019., pp 205. ISBN 978-86-87109-15-5.

4.4. Nevena Djukić, Stefan Marković, Daniela Horvat, Aleksandra Torbica, Dragan Živančev, Desimir Knežević. Identification of eEF1A and EF-Tu protein synthesis in wheat and oat genotype under heat condition. In Branka Vasiljević, Aleksandra Patenković, Nađa Nikolić (eds.) Book of abstracts of 6th Congress of The Serbian Genetic Society, with international participation, Vrnjačka Banja, Serbia, 13-17 October 2019., pp 204. ISBN 978-86-87109-15-5.

4.5. Stefan M. Marković, Nevena H. Djukić, Desimir Knežević, Danijel Pantelić. Impact of high temperature on the accumulation of eEF1A in different cereal varieties. In Ivan Spasojević (ed.) Serbian Biochemical Society Ninth Conference "Diversity in Biochemistry", with international participation, Belgrade, Serbia, 14-16 November 2019., pp 123.

5. Саопштења са научних скупова националног значаја штампана у изводу - М64

5.1. Nevena Đukić, Desimir Knežević, Stefan Marković. Akumulacija prolina u pšenici kao odgovor na toplotni stres. U Violeta Anđelković i Jelena Srdić (ured.) Zborniku apstrakata: Šestog simpozijuma sekcije za oplemenjivanje organizama Društva Genetičara Srbije, Vrnjačka Banja 07.-11. maj 2018, pp 93-94.

5.2. Stefan Marković, Nevena Đukić, Desimir Knežević. Toplotno indukovani porast nivoa lipidne peroksidacije kod genetički divergentnih sorti ozime pšenice. U Violeta Anđelković i Jelena Srdić (ured.) Zborniku apstrakata: Šestog simpozijuma sekcije za oplemenjivanje organizama Društva Genetičara Srbije, Vrnjačka Banja 07.-11. maj 2018, pp 97-98.

7. Примењивост и корисност резултата у теорији и пракси

Резултати ове докторске дисертације су показали да тоplotни стрес у значајној мери утиче на биохемијске карактеристике анализираних сорти житарица као и на њихов крајњи принос. Биохемијском анализом, утврђено је да тоplotни стрес доводи до смањења садржаја пролина различито код анализираних сорти житарица. Утврђено је да тоplotни стрес утиче и на ниво укупних солубилних протеина, доводи до накупљања eEF1A, EF-Tu, HSP101, утиче и на ниво HSP18. Утврђено је да тоplotни стрес доводи до пада вредности фотосинтетичких пигмената, смањује вредности елемената приноса и утиче на садржај скроба. У свим анализираним биохемијским параметрима, тоplotни стрес је утицао различито код анализираних сорти житарица.

Овом дисертацијом се значајно проширује знање о анализираним сортама житарица и о њиховим биохемијским карактеристикама.

Обзиром на тренд пораста температуре последњих година уочава се потреба за боље адаптираним сортама житарица на повишене температуре. Потребно је развити сорте које би у неповољним климатским условима давале исте или веће приносе. Значај резултата ове дисертације се огледа у информацијама које могу искористити оплемењивачи, и на основу којих би могли да развију сорте житарица отпорније на топлотни стрес.

8. Начин презентовања резултата научној јавности

Резултати научно-истраживачког рада кандидата представљени су у оквиру докторске дисертације под насловом „**Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса**“, као и у виду научних радова публикованих у међународним часописима и зборницима са научних скупова. Текст докторске дисертације садржи осам поглавља и укључује 21 слику, 36 графика, 35 табела и преглед литературе од 316 библиографских јединица.

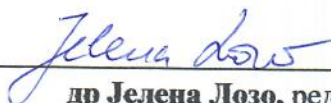
Резултати ће бити презентовани и на јавној одбрани докторске дисертације, након прихватања овог извештаја од стране Наставно-научног већа Природно-математичког факултета и Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу прегледаног рукописа и достављеног материјала, Комисија сматра да је докторска дисертација кандидата **Стефана Марковића**, мастер биолога, под насловом „**Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса**“ проистекла из оригиналног научно-истраживачког рада и да је заснована на савременим научним сазнањима са фундаменталним теоријским значајем у науци и широком потенцијалном применом у пракси. Квалитет научних резултата ове докторске дисертације верификован је њиховом публикацијом у облику пет радова у научним часописима са SCI листе (M21 – 2, M23 – 1, M24 - 2), 5 саопштења на међународном скупу штампана у изводу (M34) и 2 саопштења на националном скупу штампана у изводу (M64).

Комисија сматра да су испуњени сви научни, стручни и административни услови за прихватање наведене докторске дисертације као оригиналног научног рада. На основу наведених чињеница, предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета и Већу за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу да прихвати докторску дисертацију кандидата **Стефана Марковића** под насловом „Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова *Triticum*, *Avena* и *Triticosecale* у условима топлотног стреса“ и спроведе даљу процедуру у циљу одобравања одбране докторске дисертације.

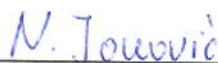
Чланови комисије



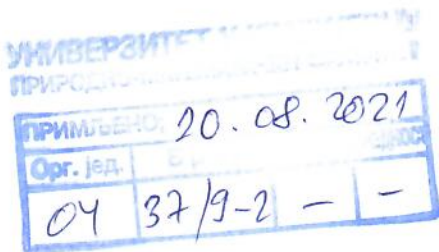
др Јелена Лазо, редовни професор,
Универзитет у Београду - Биолошки факултет;
Ужа научна област: Биохемија и молекуларна биологија
Председник комисије



др Драган Живанчев, виши научни сарадник,
Институт за ратарство и повртарство, Институт од националног значаја за
Републику Србију;
Научна област: Биотехничке науке - прехрамбено инжењерство; Научна
дисциплина: Технологија биљних производа; Ужа научна дисциплина: Квалитет и
безбедност хране биљног порекла



др Наташа Јоковић, ванредни професор,
Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет;
Ужа научна област: Експериментална биологија и биотехнологија



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ОЦЕНА МЕНТОРА О ИЗВЕШТАЈУ О ПРОВЕРИ ОРГИНАЛНОСТИ
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

НАЗИВ ДИСЕРТАЦИЈЕ	Биохемијска карактеризација изабраних биљних врста из родова <i>Triticum</i> , <i>Avena</i> и <i>Triticosecale</i> у условима топлотног стреса	
Кандидат	Стефан Марковић	
Ментор	Проф. др Невена Ђукић	
Датум пријема потпуног извештаја о провери оригиналности докторске дисертације, односно докторског уметничког пројекта	16.08.2021. године	

1. Као ментор предложене докторске дисертације изјављујем да је горе наведена докторска дисертација оригинално дело тј. представља резултат рада докторанда Стефана Марковића.
2. Као ментор предложене докторске дисертације, изјављујем да су у горе наведеној дисертацији поштована академска правила цитирања и навожења извора, што потврђује и попис литературе који садржи 316 референци уредно цитираних у тексту дисертације.
3. Софтвером за проверу оригиналности утврђено је да у дисертацији подударане текста износи 4%. Овај степен подударности је већим делом последица цитата библиографских података о коришћеној литератури, личних имена, латинских назива, назива локалитета, општих места података, ознака и хемијских формула. Обзиром да највећи део предложене докторске дисертације нема подударане са текстовима из других извора и представља резултат оригиналног писања докторанда, констатујем да аутоматизованом претрагом није утврђено постојање плагијаризма.

На основу свега изнетог, а у складу са чланом 7. Правилника о поступку провере на плагијаризам на Универзитету у Крагујевцу, изјављујем да Извештај указује на оригиналност докторске дисертације, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити (позитивна оцена)

Датум

20.08.2021.

Невена Ђукић
ПОТПИС МЕНТОРА