Биолошки факултет
Број захтева: 50/166-1
Датум: 14. 9. 2026.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋУ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ПРИРОДНИХ НАУКА

З А Х Т Е В

за давање сагласности на одлуке о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и о именовању комисије за одбрану

Молимо да, сходно члану 48. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22 и 236/22), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

КАНДИДАТ: **Дијана Т. Смаилагић**

студент докторских студија на студијском програму: Биологија, модул: Физиологија и молекуларна биологија биљака, уписан на докторске студије 2020/2021 године,

пријавио је тему докторске дисертације дана 10. 3. 2023. под називом:

„Морфолошки и физиолошки аспекти фитотоксичног деловања флоретина као потенцијалног биохербицида”

НАУЧНА ОБЛАСТ: Биолошке науке.

Универзитет је дана 29. 6. 2023. године. својим актом под бр. 02-07 Број: 61206-1802/4-23 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.“

Име и презиме ментора: др Мариана Станишић, научни сарадник, Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања "Синиша Станковић" - Институт од националног значаја за Републику Србију и др Анета Сабовљевић, редовни професор, Универзитет у Београду - Биолошки факултет.

Комисија за оцену докторске дисертације образована је на седници одржаној 15. 7. 2026. год, одлуком Факултета под бр. 50/144 у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Милорад Вујичић	ванредни професор	физиологија и молекуларна биологија биљака	Универзитет у Београду - Биолошки факултет
2.	др Славица Дмитровић	научни саветник	физиологија биљака	Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ - Институт од националног значаја за Републику Србију
3.	др Милена Трајковић	научни сарадник	физиологија биљака	Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ - Институт од националног значаја за Републику Србију
4.	др Јелена Драгишић Максимовић	научни саветник	физиологија и биохемија биљака	Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања
5.	др Тијана Цветић Антић	ванредни професор	физиологија и молекуларна биологија биљака	Универзитет у Београду – Биолошки факултет

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности 24. 7. 2026. године.

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној 14. 9. 2026. године.

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној 14. 9. 2026. године, одлуком факултета под бр. 50/165, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Милорад Вујичић	ванредни професор	физиологија и молекуларна биологија биљака	Универзитет у Београду - Биолошки факултет
2.	др Славица Дмитровић	научни саветник	физиологија биљака	Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ - Институт од националног значаја за Републику Србију
3.	др Милена Трајковић	научни сарадник	физиологија биљака	Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ - Институт од националног значаја за Републику Србију
4.	др Јелена Драгишић Максимовић	научни саветник	физиологија и биохемија биљака	Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања
5.	др Тијана Цветић Антић	ванредни професор	физиологија и молекуларна биологија биљака	Универзитет у Београду – Биолошки факултет

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Декан Биолошког факултета

Проф. др Љубиша Станисављевић

Прилог: 1. Одлука Наставно-научног већа о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и одлука о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације
2. Извештај Комисије о оцени докторске дисертације
3. Примедбе на извештај Комисије о оцени докторске дисертације (уколико их је било) и мишљење Комисије о примедбама

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 16
11000 БЕОГРАД
Република СРБИЈА
Тел: +381 11 2186 635
Факс: +381 11 2638 500
Е-пошта: dekanat@bio.bg.ac.rs

50/166 - 14. 9. 2026.

На основу члана 40. став 3. Закона о високом образовању и члана 38. став 1. Правилника о докторским академским студијама Универзитету у Београду - Биолошком факултету, Наставно-научно веће Факултета, на X редовној седници одржаној 14. 9. 2026. године, донело је

ОДЛУКУ

1. Усваја се Извештај Комисије за оцену докторске дисертације кандидата:

Дијане Т. Смаилагић, под називом:

„Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.“

2. Именује се Комисија за одбрану докторске дисертације из тачке 1. Ове одлуке:

- др Милорад Вујичић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Биолошки факултет - члан,

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

- др Милена Трајковић, научни сарадник, Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ - Институт од националног значаја за Републику Србију - члан,

- др Јелена Драгишић Максимовић, научни саветник, Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања - члан,

- др Тијана Цветић Антић, ванредни професор, Универзитет у Београду– Биолошки факултет - члан.

Универзитет је дана 29. 6. 2023. године. својим актом под бр. 02-07 Број: 61206-1802/4-23 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

О б р а з л о ж е њ е

Наставно-научно веће Факултета, на седници оджаној 14. 9. 2026. године, размотрило је Извештај Комисије за оцену докторске дисертације и констатовало да је докторска дисертација у складу са одобреном темом и да кандидат испуњава све услове за одбрану докторске дисертације предвиђене Правилником о докторским академским студијама на Универзитету у Београду - Биолошком факултету, укључујући и

Радове и конгресна саопштења из докторске дисертације:

Б1. **Радови у часописима међународног значаја:**

1. **Smailagić, D.,** Banjac, N., Ninković, S., Savić, J., Ćosić, T., Pěnčík, A., Ćalić D, Bogdanović M, Trajković M., Stanišić M. (2022). New Insights Into the Activity of Apple Dihydrochalcone Phloretin: Disturbance of Auxin Homeostasis as Physiological Basis of Phloretin Phytotoxic Action. Frontiers in Plant Science, 13:875528, **M21a**. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.875528 **M21a**

2. **Smailagić, D.,** Maksimović, J. D., Marin, M., Stupar, S., Ninković, S., Banjac, N., Stanišić, M. (2024). Phloretin inhibits the growth of Arabidopsis shoots by inducing chloroplast damage and programmed cell death. Journal of plant physiology, 303, 154354. **M21a**. https://doi.org/10.1016/j.jplph.2024.154354 **M21a**

Будући да наводи садржани у Извештају Комисије потврђују да су се стекли услови за одбрану докторске дисертације, то је донета одлука као у диспозитиву.

Декан Биолошког факултета

Проф. др Љубиша Станисављевић

Доставити:

- Универзитету у Београду,
- докторанту,
- Стручној служби Факултета.
- Архиви Факултета

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ - БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА

На IX редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Биолошког факултета, одржаној 15.07.2026. године, на основу молбе ментора, проф. др Анете Сабовљевић, редовног професора Универзитета у Београду - Биолошког факултета и др Мариане Станишић, вишег научног сарадника, Универзитета у Београду - Института за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Института од националног значаја за Републику Србију (у даљем тексту ИБИСС), одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације Дијане Т. Смаилагић, истраживача сарадника ИБИСС, под насловом: „**Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.**“, у саставу:

1. др Милорад Вујичић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Биолошки факултет,
2. др Славица Дмитровић, научни саветник, Универзитет у Београду – Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ - Институт од националног значаја за Републику Србију,
3. др Милена Трајковић, научни сарадник, Универзитет у Београду – Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ - Институт од националног значаја за Републику Србију,
4. др Јелена Драгишић Максимовић, научни саветник, Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања - Институт од националног значаја за Републику Србију,
5. др Тијана Цветић Антић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Биолошки факултет.

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

И З В Е Ш Т А Ј

Општи подаци о докторској дисертацији

Докторска дисертација Дијане Т. Смаилагић под насловом „**Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.**“ садржи укупно 212 страна и састоји се од следећих поглавља: Увод (стр. 1-34), Циљеви рада (стр. 35), Материјал и методе (стр. 36-71), Резултати (стр. 72-130), Дискусија (стр. 131-165), Закључак (стр. 166-167) и Литература (стр. 168-212). Додатно, докторска дисертација садржи насловну страницу на српском и енглеском језику, информације о менторима и члановима Комисије за одбрану, захвалницу, сажетак дисертације на српском и енглеском језику са кључним речима, листу скраћеница и садржај. На крају дисертације приложени су следећи документи: Биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу (5 страна). Докторска дисертација садржи укупно 59 слика (7 у поглављу Увод, 4 у поглављу Материјал и методе, 47 у поглављу Резултати и 1 у поглављу Дискусија), 9 табела (1 у поглављу Увод, 5 у поглављу Материјал и методе и 3 у поглављу Резултати) и 32 формуле (3 у поглављу Увод и 29 у поглављу Материјал и методе). Поглавље Литература садржи 664 цитата.

Анализа докторске дисертације

Докторска дисертација **Дијане Т. Смаилагић** припада ужој научној области физиологија и молекуларна биологија биљака.

Предмет истраживања ове докторске дисертације обухвата анализу фитотоксичних ефеката флоретина на морфолошке, хистолошке, ултраструктурне и физиолошке карактеристике јувенилних биљака *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh, са посебним освртом на утицај флоретина на ауксинску хомеостазу и компоненте антиоксидативног система, као и на процесе метаболичке конверзије флоретина у биљним ткивима након усвајања.

У поглављу **„Увод“**, конципираном кроз четири целине, систематично је дат преглед литературних података који су од значаја за тему докторске дисертације. У

првој целини описани су изазови и проблеми контроле корова у савременој пољопривредној производњи, са фокусом на ограничења и последице примене синтетичких хербицида и потребу за проналажењем одрживих биолошких решења у складу са стратегијом „Од њиве до трпезе“ дефинисаном у оквиру Европског зеленог договора (енг. *European Green Deal*). У посебним деловима овог потпоглаља, кандидаткиња даје преглед регистрованих биохербицида на бази активних супстанци биљног порекла и указује на фитостоксични потенцијал једињења халконске структуре за развој биохербицидних формулација. У другом потпоглављу, описане су хемијске карактеристике и распрострањеност дихидрохалкона флоретина, његова физиолошка улога у врстама рода *Malus,* као и примена у фармаколошким и клиничким студијама са кратким освртом на његова антиоксидатива, антиканцерогена и имунипротективна својства. У посебном одељку, наглашен је фитотоксични потенцијал флоретина и његова улога у развоју аутотоксичности код садница јабуке, тј. болести познатој као ARD (eng. *Apple Replant Disease*). Треће потпоглавље представља преглед битних компонената физиолошког деловања ауксина, са фокусом на њихову улогу у регулацији раста, диференцијације и морфогенезе биљака. Кроз пет засебних делова ове целине, описани су биосинтеза, метаболизам и транспорт ауксина, начини преношења ауксинских сигнала у ћелији, као и њихова физиолошка улога у растењу и развићу кореновог система и надземних биљних органа. У последњем потпоглављу, објашњени су начини на које биљке реагују на стресне факторе окружења, са посебним освртом на оксидативни стрес. Такође је дат детаљан увид у механизаме деловања и значај неензимских и ензимских компоненти антиоксидативног система биљака.

У поглављу **„Циљеви рада“** јасно су формулисани циљеви истраживања која су реализована у оквиру докторске дисертације. Основни научни циљ је дефинисан као процена фитотоксичних ефеката флоретина на физиолошке процесе код модел–биљке *A. thaliana*, са посебним освртом на његову потенцијалну примену у развоју еколошки прихватљивих биохербицида. У оквиру овог поглавља такође су наведени кораци неопходни за реализацију постављеног научног циља, и то: 1) Процена фитотоксичног деловања флоретина на растење, развиће и морфолошке карактеристике јувенилних биљака *A. thaliana* у култури *in vitro* уз одређивање средње инхибиторне, максималне ефективне и радне концентрације флоретина; 2) Електрофизиолошка анализа ефекта флоретина на мембрану епидермалних ћелија корена јувенилних биљака; 3) Утврђивање ефеката флоретина на хистолошку организацију и ултраструктурне

карактеристике ћелија третираних јувенилних биљака; 4) Анализа утицаја флоретина на садржај фотосинтетских пигмената; 5) Испитивање ефекта флоретина на метаболизам и дистрибуцију ауксина у третираним јувенилним биљкама; 6) Процена утицаја флоретина на антиоксидативни статус јувенилних биљака праћењем активности/садржаја ненезимских и ензимских компоненти антиоксидативног система, као и применом *in vitro* и *in silico* анализа ензимске кинетике; 7) Анализа стабилности флоретина у хранљивим подлогама; 8) Испитивање процеса усвајања и метаболисања флоретина у третираним јувенилним биљкама.

У одељку **„Материјал и методе“** кроз једанаест потпоглавља детаљно су приказане коришћене методе које су адекватно одабране за дату истраживачку проблематику. У потпоглављу које носи наслов „Биљни материјал и услови гајења *in vitro*“ прецизно је описан начин добијања биљног материјала, састав хранљивих подлога и услови гајења биљака. *A. thaliana*. У потпоглављу „Морфометријска карактеризација јувенилних биљака“ описан је начин на који су прикупљани подаци о морфолошким карактеристикама јувенилних биљака, са јасно дефинисаним концентрацијама третмана и временским тачкама. У оквиру ове целине приказане су коришћене формуле, као и методе статистичке анализе података. Опис апаратуре и поступка мерења мембранског потенцијала ћелија корена детаљно је приказан у оквиру потпоглавља „Електрофизиолошка анализа ефекта флоретина на епидермалне ћелије корена“. Четврто потпоглавље посвећено је методама светлосне микроскопије помоћу којих је испитана хистолошка организација корена и специфичности амилопласта код контролних и третираних јувенилних биљака. У потпоглављу „Анализа ултраструктурних карактеристика мезофилних ћелија“ изложена је процедура припреме узорака и анализа методом трансмисионе електронске микроскопије. Екстракција фотосинтетских пигмената и поступак спектрофотометријског одређивања њиховог садржаја детаљно су описани у шестом потпоглављу. У оквиру наредног потпоглавља „Анализа садржаја и дистрибуције ауксина“ дат је свебоухватан опис методе ултра-ефикасне течне хроматографије са масеним детектором (UHPLC–MS/MS) и избора интерних стандарда обележених радиоактивним изотопима за анализу садржаја индол-3-сирћетне киселине и њених прекурсора, коњугата и продуката разградње. За процену промена у дистрибуцији активног ауксина у примарном корену третираних јувенилних биљака употребљена је трансгена линија *A. thaliana* која експримира репортер DR5rev::GFP, уз помоћ кога је применом ласерског скенирајућег

конфокалног система визуализовано и индиректно квантификовано присуство активног ауксина у виду зеленог флуоресцентног сигнала. Потпоглавље „Анализа антиоксидативног статуса јувенилних биљака“ подељено је у две целине. У првом делу описана је анализа неензимских компоненти антиоксидативног система, односно метода за одређивање укупне антиоксидативне активности, као и садржаја укупних фенола, малондиалдехида, пролина и водоник-пероксида у узорцима третираних и контролних биљака. Друга целина обухвата детаљан приказ спектрофотометријских есеја и поступка нативне гел-електрофорезе за одређивање активности антиоксидативних ензима у протеинским изолатима. Наредно потпоглавље посвећено је анализи механизама инхибиције ензимске активности каталазе и пероксидазе применом савремених *in vitro* и *in silico* метода. У посебном делу о *in vitro* анализама, детаљно су описане експерименталне методе ензимске кинетике и поступци за одређивање типа ензимске инхибиције. У делу о *in silico* анализи темељно су представљени поступци молекулског докинга и симулације молекулске динамике који су омогућили идентификацију најповољнијих места везивања, карактеризацију кључних интеракција и анализу динамичког понашања комплекса ензим–флоретин. Поступак прикупљања и припреме узорака, као и спектрофотометријског метода за процену стабилности флоретина у хранљивим подлогама представљен је у оквиру претпоследње целине овог поглавља. У последњем потпоглављу описани су поступци за идентификацију и квантификацију флоретина и његових деривата у метанолним екстрактима јувенилних биљака *A. thaliana* применом методе високоефикасне течне хроматографије са масеним детектором (HPLC/MS) и софтвера за обраду, анализу и визуелизацију добијених података.

У поглављу **„Резултати“** кандидаткиња систематично излаже резултате својих истраживања кроз десет потпоглавља, користећи се одговарајућим фотографијама, дијаграмима и табеларним приказима. У оквиру првог потпоглавља „Утицај флоретина на растење, развиће и морфолошке карактеристике јувенилних биљака *A. thaliana*“ детаљно су приказани резултати тестова клијавости и морфометријских мерења јувенилних биљака третираних флоретином у широком опсегу концентрација (од 125 до 1500 μM) на подлогама које су садржале сахарозу и мио-инозитол (СИМ), као и на подлогама без ових нутријената (БСИМ). Поређење са адекватно третираним контролним биљкама, указало је на изражен фитотоксичан ефекат флоретина који се огледао кроз дозно-зависну инхибицију растења и развића јувенилних биљака, односно

редуковане или измењене вредности посматраних морфолошких параметара (дужина корена, проценат инхибиције издуживања корена, број бочних коренова, инхибиција развоја бочних коренова, проценат биљака са адвентивним кореновима, дужина најдужег листа, проценат инхибиције издуживања изданка и број листова у розети). Такође је одређена средња инхибиторна концентрација флоретина (IC_{50}) на основу које је као радна концентрација одабрана вредност од 500 μM. Након основних морфолошких мерења на СИМ и БСИМ подлогама након 5, 10 и 15 дана третмана, испитан је утицај продуженог третмана флоретином (28 дана), чиме је потврђен његов кумулативни ефекат. Дозно-зависно смањење масе корена и изданка јувенилних биљака третираних искључиво посредством корена, указало је на одвијање траснпорта флоретина из корена према надземним деловима биљке. На крају овог потпоглавља, кандидаткиња указује на поремећај гравитропског одговора који се манифестовао кроз смањење вертикалног гравитропског индекса корена и појаву развојних деформација које су том приликом класификоване и детаљно окарактерисане. У другом потпоглављу описани су резултати електрофизиолошке анализе који су указали да приликом контакта са флоретином, корен реагује израженом деполаризацијом мембране епидермалних ћелија у току првог минута излагања овом дихидрохалкону. У трећем потпоглављу описане су разлике у хистолошкој организацији корена контролних и третираних биљака, са фокусом на промене у изгледу и организацији коренове капе, смањење величине и дистрибуције амилопласта, као и морфологију меристемске и елонгационе зоне корена третираних биљака. У наредном потпоглављу детаљно су анализиране различитости у ултраструктурним карактеристикама мезофилних ћелија контролних и третираних биљака. Међу њима су се посебно истицале структурно-функционалне промене на хлоропластима које су за последицу имале улазак ћелија у метаболичко "гладовање" и активирање процеса микро- и макроаутофагије и програмиране ћелијске смрти. У складу са описаним променама на хлоропластима, запажене су и промене у садржају фотосинтетских пигмената које су анализиране и приказане у петом потпоглављу. Следеће потпоглавље „Утицај флоретина на садржај и дистрибуцију ауксина" подељено је на два дела. У првом делу приказани су резултати анализе садржаја ауксинских метаболита који указују на изражено повећање садржаја индол-3-сирћетне киселине у корену, уз значајно смањење садржаја његових прекурсора, након двочасовног и шесточасовног третмана флоретином. У исто време, примећен је значајан пораст садржаја оксиндол-3-сирћетне киселине који је указао на активне процесе деградације активног ауксина услед његове прекомерне акумулације.

У другом делу приказани су резултати флуоресцентне микроскопије уз помоћ које је детектована измењена дистрибуција ауксина и његова интензивна акумулација у бочним странама коренове капе, епидермису и ћелијама кортекса које су главни путеви базипеталног протока ауксина у корену. Седмо потпоглавље посвећено је анализи антиоксидативог статуса контролних и третираних јувенилних биљака. Резултати првог дела овог потпоглаља указују на изразито повећање антиоксидативне активности и садржаја укупних фенолних једињења уз опадање садржаја малондиалдехида, и непромењен садржај пролина и водоник-пероксида. У другом делу истакнути су резултати спектрофотометријске анализе и нативне гел електрофорезе који указују на значајно смањење активности ензима антиоксидативног система – супероксид-дисмутаза, каталаза и пероксидаза. Осмо потпоглавље посвећено је студији директног инхибиторног ефекта флоретина на каталитичку активност каталазе и пероксидазе комбинацијом *in vitro* кинетичких и *in silico* анализа. Нелинеарно фитовање *Michaelis–Mentenovog* модела и конструкција *Lineweaver–Burk* дијаграма и секундарних плотова, омогућили су израчунавање кинетичких параметара и одређивање типова инхибиције – парцијално мешовите са некомпетитивном компонентом за каталазу, односно потпуно компетитивне инхибиције у случају пероксидазе. Анализама молекулског докинга додатно су потврђени наведени типови инхибиције и одређене су енергетски најповољније позиције везивања флоретина у молекулу каталазе и пероксидазе. Поред тога, детаљно су приказани резултати анализе молекулске динамике којим је потврђена термодинамичка и структурна стабилност комплекса ензим –флоретин у физиолошким условима, док је анализом међумолекулских интеракција утврђена доминација хидрофобних контаката. У деветом потпоглављу представљени су резултати спектрофотометријске анализа којим је потврђена стабилност флоретина у хранљивим подлогама током експеримената. Последњим потпоглављем обухваћени су резултати HPLC/MS анализе којом су идентификовани и квантификовани продукти метаболисања флоретина у јувенилним биљкама током десет дана третмана. Том приликом су идентификовани гликозиоловани деривати флоретина: флоризин, трилобатин, флоретин-дигликозид, ацил-флоретин-дигликозид и флоретин-2-О-малонил-хексозид, чије је опадање садржаја након десет дана третмана указало на њихову даљу метаболичку обраду.

Поглавље „**Дискусија**“ подељено је на дванаест потпоглавља која прате садржај резултата и темељно их интерпретирају уз ослањање на доступне релевантне научне

изворе. У првом потпоглављу под насловом „Утицај флоретина на растење, развиће и морфолошке карактеристике јувенилних биљака *A. thaliana*“ кандидаткиња повезује физиолошке аспекте морфогенезе са запаженим инхибиторним ефектима флоретина, индентификујући флоретин као биоактивно једињење са раним пост-емергентним деловањем. Посебна пажња посвећена је корену као примарном месту деловања флоретина, при чему се утицај флоретина на поремећај гравитропског одговора и појаву развојних деформација доводи у директну везу са нарушавањем хомеостазе ауксина. У другом потпоглављу „Електрофизиолошка анализа ефеката флоретина на епидермалне ћелије корена“ објашњен је значај јонских сигналних путева у контексту успостављања електрохемијског градијента. Кандидаткиња наглашава да деполаризација ћелијске мембране епидермиса корена представља универзални одговор на алелопатски стрес и да поремећај мембранског транспорта може служити као примарни сигнални окидач за активацију каскадних путева одговорних за инхибицију растења, запажене физиолошке промене и програмирану ћелијску смрт. Наредно поглавље посвећено је интерпретацији и дискусији резултата хистолошке анализе, у коме су уочене хистолошке промене повезане са ефектима различитих алелохемикалија описаних у литератури, са нагласком на сличност ефеката флоретина са ефектима ауксинских аналога. У посебном делу овог потпоглавља дискутује се смањен садржај скробних зрна и немогућност правилне седиментације амилопласта у ћелијама колумеле и њихова повезаност са поремећајем гравитропске перцепције. Четврто потпоглавље је посвећено дискусији ултраструктурних промена које су уочене у мезофилним ћелијама јувенилних биљака на третману флоретином. У наставку је наглашен значај оштећења хлоропласта и нарушавања организације тилакоида за одвијање фотосинтетске активности, као и њихов допринос настанку метаболичког гладовања и покретања процеса микро- и макроаутофагије и програмиране ћелијске смрти. У оквиру наредног потпоглавља разматране су промене у садржају фотосинтетских пигмената у светлу претходно описаних ултраструктурних промена мезофилних ћелија, са фокусом на њихову повезаност са слабљењем фотосинтетске функције и недовољним снабдевањем енергијом неопходном за одвијање метаболичких процеса. Шесто потпоглавље посвећено је дискусији ефеката флоретина на садржај ауксина и ауксинских метаболита, са освртом на механизме одржавања хомеостазе ауксина. Кандидаткиња сугерише да изражена акумулација активног ауксина у корену, поремећај садржаја његових прекурсора и катаболита, као и измењена дистрибуција у врховима корена покреће комплексан низ физиолошких и морфогенетских промена које

се манифестују инхибицијом растења и развића кореновог система, појавом развојних деформација и губитком правилног гравитропског одговора. У седмом потпоглављу „Утицај флоретина на антиоксидативни статус јувенилних биљака *A. thaliana*“ наглашено је да третман флоретином не изазива оксидативни стрес код третираних биљака, већ напротив може допринети стабилизацији редокс хомеостазе, смањујући накупљање реактивних кисеоничних врста, због израженог антиоксидативног потенцијала. Међутим, изражено смањење активности антиоксидативних ензима објашњава се директном инхибицијом каталитичке активности каталазе и пероксидазе, која је детаљно дискутована у осмом потпоглављу. Том приликом је наглашен значај разлика у местима везивања флоретина за разумевање селективне модулације активност и различитих типова инхибиције ових ензима. У деветом потпоглављу, у светлу релеватних литературних података, дискутовани су резултати везани за стабилност флоретина у хранљивим подлогама. Закључено је да флоретин показује задовољавајућу стабилност у асептичним *in vitro* условима, што омогућава поуздану интерпретацију података о његовом метаболизму и физиолошким ефектима. У десетом потпоглављу, кандидаткиња указује на значај интензивне гликозилације флоретина као ране компоненте одбрамбеног одговора *A. thaliana*, али наглашава да гликозилација сама по себи није довољана за ефикасну детоксикацију, односно са су потребне додатне метаболичке модификације или механизми субћелијске компартментализације за ублажавање његове биолошке активности. У једанаестом потпоглављу кандидаткиња сумира резултате својих истраживања и даје шематски приказ најважнијих ефеката флоретина код модел-биљке *A. thaliana*. У последњем потпоглављу предочени су даљи кораци неопходни у будућем експерименталном раду, као и перспектива примене флоретина у циљу развоја нових формулација биохербицида.

У оквиру поглавља **„Закључак“** наведени су кључни аспекти фитотоксичног деловања флоретина, изведени на основу добијених резултата и у складу са претходно дефинисаним циљевима рада. На основу утврђених ефеката, кандидаткиња формулише општи закључак да се флоретин понаша као мултимодални инхибитор, који нарушава кључне морфолошке, физиолошке и метаболичке процесе код биљака *A. thaliana*, укључујући растење, гравитропизам, хормонску хомеостазу и цито-хистолошку организацију. Такав широк спектар деловања, уз изражен фитотоксични потенцијал, указује на значајну перспективу примене флоретина и његових деривата у развоју ефикасних и еколошки прихватљивих биохербицида.

Поглавље **„Литература“** обухвата 664 библиографске јединице, укључујући значајан број радова из водећих међународних часописа из области физиологије и молекуларне биологије биљака. Сви научни извори су на адекватан начин цитирани у тексту дисертације и наведени у списку литературе.

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1. **Smailagić, D.,** Banjac, N., Ninković, S., Savić, J., Ćosić, T., Pěnčík, A., Ćalić D, Bogdanović M, Trajković M., Stanišić M. (2022). New Insights Into the Activity of Apple Dihydrochalcone Phloretin: Disturbance of Auxin Homeostasis as Physiological Basis of Phloretin Phytotoxic Action. Frontiers in Plant Science, 13:875528, **M21a**. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.875528
2. **Smailagić, D.,** Maksimović, J. D., Marin, M., Stupar, S., Ninković, S., Banjac, N., Stanišić, M. (2024). Phloretin inhibits the growth of Arabidopsis shoots by inducing chloroplast damage and programmed cell death. Journal of plant physiology, 303, 154354. **M21a**. https://doi.org/10.1016/j.jplph.2024.154354

Б2. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1. **Smailagić, D.,** Dragišić Maksimović, J., Stupar, S., Banjac, N., Ninković, S., Stanišić, M. (2022). Phloretin, dihydrochalcone from apple tree, bursts antioxidant capacity of tested Arabidopsis seedlings. 4th International Conference on Plant Biology, 23rd Serbian Plant Physiology Society Meeting, Belgrade, Serbia, Book of abstracts, p. 73. **M34**
2. **Smailagić, D.,** Marin, M., Banjac, N., Ninković, S., Stanišić, M. (2022). Morphophysiological and ultrastructural changes of Arabidopsis seedlings treated with phloretin. 4th International Conference on Plant Biology, 23rd Serbian Plant Physiology Society Meeting, Belgrade, Serbia, Book of abstracts, p. 72. **M34**
3. Stanišić, M., **Smailagić, D.,** Živanović, B., Maksimović, V., Ninković, S., Banjac, N. (2022). What happens with phloretin in plants? Phloretin real-time effects and post-treatment metabolism in treated Arabidopsis seedlings. 4th International Conference

on Plant Biology, 23rd Serbian Plant Physiology Society Meeting, Belgrade, Serbia, Book of abstracts, p. 44. **M34**

4. **Smailagić, D.,** Dragišić Maksimović, J., Marin, M., Banjac, N., Ninković, S., Stupar, S., Stanišić, M. (2024). How Does The Health-Promoting Apple Phenolic Phloretin Affect The Cell Ultrastructure in Arabidopsis Shoots?. In Book of Abstracts: 11th International Congress on Microscopy & Spectroscopy (INTERM 2024); 2024 Apr 18-24; Oludeniz, Turkey (pp. ID-739). Turkey. Gebze, Turkey: Technical University. **M34**
5. **Smailagić, D.,** Banjac, N., Ninković, S., Marin, M., Maksimović, V., Trajković, M., Stanišić, M. (2024). Phloretin–A Lesser-Known Allelochemical from the Apple Trees and Its Proposed Mode of Action. In Book of abstracts: IAS 9th World Congress on Allelopathy: Allelopathy in a changing world; 2024 Jul 8-10; Caserta, Italy (p. 14). International Allelopathy Society. **M34**
6. **Smailagić, D.,** Dragišić Maksimović, J., Trajković, M., Ninković, S., Banjac, N., Stanišić, M. (2024). Inhibition of catalase and horseradish peroxidase enzymatic activities by direct interaction with phloretin. In Book of abstracts: 5th International Conference on Plant Biology (24th SPPS Meeting); 2024 Oct 3-5; Srebrno jezero, Serbia (p. 139). Belgrade: Serbian Plant Physiology Society. **M34**

Провера оригиналности докторске дисертације

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација, провера оригиналности докторске дисертације **Дијане Т. Смаилагић** (број индекса Б3002/2020), под насловом „**Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.**“ извршена је употребом софтвера *iThenticate*, при чему је утврђено подударање текста од 7%. Увидом у Извештај који садржи резултате провере оригиналности, а који су ментори добили дана 08.07.2026. год., уочено је да је подударање са свим изворима мање од 1%. Степен подударности од 7% условљен је преклапањем личних имена и општих научних термина, навођења научних звања и афилијација чланова комисије, коришћења стручних израза и скраћеница карактеристичних за научну област из које је докторска дисертација, што је у складу са чланом 9. Правилника. Из свега наведеног, 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 кандидата Дијане Т. Смаилагић под насловом: „Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.“.

Мишљење и предлог Комисије

На основу приказане анализе докторске дисертације **Дијане Т. Смаилагић**, под насловом **„Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.“**, Комисија констатује да докторска дисертација представља оригиналан и значајан научни допринос у области физиологије и молекуларне биологије биљака.

Посебан значај дисертације огледа се у свеобухватном сагледавању механизама фитотоксичног деловања флоретина код модел-биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., као и у препознавању његовог потенцијала за примену у развоју биохербицида. Истраживања спроведена у оквиру ове дисертације у складу су са стратегијом „Од њиве до трпезе“ дефинисаном у оквиру Европског зеленог договора (енг. *European Green Deal*), чији је један од кључних циљева смањење употребе синтетичких пестицида и развој одрживих, еколошки безбедних решења у пољопривреди. Резултати истраживања указују на то да флоретин делује као мултимодални инхибитор, индукујући каскаду морфолошких, физиолошких, метаболичких и ултраструктурних промена у третираним биљкама. Третман флоретином нарушава хомеостазу ауксина и функцију хлоропласта, што доводи до инхибиције развоја и развића биљака, губитка гравитропског одговора, метаболичког „гладовања“ и покретања процеса аутофагије и програмиране ћелијске смрти. Посебан допринос дисертације представљају *in vitro* и *in silico* анализе директне инхибиције каталитичке активности антиоксидативних ензима, каталазе и пероксидазе, којима су идентификована кључна места везивања и стабилне интеракције комплекса ензим–флоретин.

На основу свега наведеног, Комисија оцењује да су постављени циљеви у потпуности реализовани, а добијени резултати научно утемељени, методолошки добро осмишљени и адекватно интерпретирани, те да дисертација представља вредан допринос савременим истраживањима у области физиологије биљака и развоја еколошки прихватљивих стратегија за контролу корова. Из тог разлога, Комисија

предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Биолошког факултета да прихвати позитивну оцену Комисије и одобри кандидаткињи **Дијани Т. Смаилагић** јавну одбрану докторске дисертације под насловом: „**Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел – биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.**“.

У Београду, 17.07.2026. године

КОМИСИЈА:

_____

др Милорад Вујичић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Биолошки факултет

_____

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

_____

др Милена Трајковић, научни сарадник,
Универзитет у Београду – Институт за
биолошка истраживања „Синиша Станковић“ -
Институт од националног значаја за Републику Србију

_____

др Јелена Драгишић Максимовић, научни саветник,
Универзитет у Београду – Институт за
мултидисциплинарна истраживања -
Институт од националног значаја за Републику Србију

_____

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

Наставно-научном већу
Универзитета у Београду - Биолошког факултета

ОЦЕНА ИЗВЕШТАЈА О ПРОВЕРИ ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација кандидата Дијане Т. Смаилагић, Б3002/2020 послата је дана 07.7.2026. године на софтверску проверу оригиналности. Извештај који садржи резултате провере оригиналности ментори су добили дана 08.7.2026. године.

Резултати електронске провере ове докторске дисертације показују да **индекс подударности износи 7%**. Увидом у Извештај који садржи резултате провере оригиналности, утврђено је да су сва уочена појединачна подударања у опсегу мањем од 1%. Преклапање се пре свега односило на списак литературе коју је кандидаткиња користила за писање докторске дисертације, као и на опште научне термине. Уочена преклапања из различитих извора у опсегу мањем од 1% односе се на фразе уобичајене у овој области истраживања. Поклапања потичу од коришћења речи/израза у непагинираним странама дисертације, а присутних у свим дисертацијама (нпр. Универзитет, факултет, звања и афилијација чланова комисије, скраћеница карактеристичних за научну област из које је докторска дисертација, реагенаса, једињења, општих фраза којима се изјављује захвалност), затим података која се односе на коришћени формат дисертације и библиографских података о коришћеној литератури као и претходно публикованих резултата истраживања докторанткиње који су проистекли из њене дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника.

Из свега наведеног, а у складу са Правилником о поступку провере оригиналности докторске дисертације, Извештај указује на оригиналност докторске дисертације кандидата Дијане Т. Смаилагић, под насловом „Ефекат флоретина као потенцијалног биохербицида на физиолошке процесе код модел-биљке *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.“, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

У Београду, 17.7.2026.

Ментори:

_____
др Анета Сабовљевић, редовни професор
Универзитет у Београду – Биолошки факултет

_____
др Мариана Станишић, виши научни сарадник
Универзитет у Београду - Институт за биолошка истраживања "Синиша Станковић", Инстута од националног значаја за Р. Србију