

## ОБРАЗАЦ 3

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ |         |
| ФАКУЛТЕТ                 |         |
| 29.09.2025               |         |
| Оргјед.                  | 05 8442 |
| ПРОСТ                    |         |

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ФАКУЛТЕТА МЕДИЦИНСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

И

ВЕЋУ ЗА МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ  
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 26.8.2025. године (број одлуке: IV-03-477/38) одређени смо за чланове Комисије за писање Извештаја о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под насловом: „Фитохемијски скрининг и испитивање биолошке активности екстракта одабраних таксона рода *Pedicularis* L.”, и испуњености услова кандидата Невене Зубић, мастер хемичара и предложеног ментора др Јовице Томовића, доцента Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за израду докторске дисертације.

На основу података којима располажемо достављамо следећи:

## ИЗВЕШТАЈ

О ОЦЕНИ НАУЧНЕ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ И ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА  
КАНДИДАТА И ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА  
ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Подаци о теми докторске дисертације</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1. Наслов докторске дисертације:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| „Фитохемијски скрининг и испитивање биолошке активности екстракта одабраних таксона рода <i>Pedicularis</i> L.”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.2. Научна област докторске дисертације:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Медицинске науке                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.3. Образложење теме докторске дисертације (до 15000 карактера):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.3.1. Дефинисање и опис предмета истраживања<br><i>Pedicularis comosa</i> L. (син. <i>Pedicularis brachyodonta</i> subsp. <i>brachyodonta</i> ), <i>Pedicularis heterodonta</i> Panč. (син. <i>Pedicularis brachyodonta</i> var. <i>heterodonta</i> ) и <i>Pedicularis palustris</i> L. ( <i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i> ) су биљне врсте које припадају роду <i>Pedicularis</i> (Orobanchaceae). Ове врсте су распрострањене и у умереном биому западног Балканског полуострва, укључујући територије Албаније, Бугарске, Северне Македоније, Црне Горе, Босне и Херцеговине, Хрватске, Србије и Грчке. Захваљујући специфичним еколошким условима у којима расту, одабране врсте из рода <i>Pedicularis</i> су потенцијални извор јединствених секундарних метаболита са значајним биолошким активностима. Упркос значају рода |

*Pedicularis*, постоји ограничен број студија које се баве хемијским саставом и биолошким потенцијалом врста *Pedicularis comosa* L. (*P. comosa*), *Pedicularis heterodonta* Panč. (*P. heterodonta*) и *Pedicularis palustris* L. (*P. palustris*). До сада, фитохемијске анализе ових врста нису систематски спроведене, а њихов биофармацеутски потенцијал остаје недовољно истражен. Стога је циљ овог истраживања да допринесе разумевању хемијског профила и биолошке активности екстракта ових врста. Истраживање ће обухватити фитохемијски скрининг и квантитативну анализу секундарних метаболита, са посебним фокусом на фенолна и флавоноидна једињења. Биолошке активности екстракта биће испитане кроз процену њиховог антиоксидативног потенцијала, антимикуробног (антибактеријског и антифунгалног) ефекта, антибиофилм активности, цитотоксичног и цитостатичног дејства, као и инхибиторног ефекта на ензим ацетилхолинестеразу (AChE). Добијени резултати ће омогућити боље разумевање биолошке улоге врста рода *Pedicularis*, потенцијалну примену у фармацеутској индустрији и допринеће ширем знању о ендемским врстама Балканског полуострва у контексту њихове фитохемијске и фармаколошке вредности.

#### 1.3.2. Полазне хипотезе

1. Садржај фенола и флавоноида у екстрактима врста рода *Pedicularis* зависи од избора растварача за екстракцију.
2. Хемијски састав екстракта врста рода *Pedicularis* варира у зависности од дела биљке (лист, корен, цвет).
3. Екстракти врста рода *Pedicularis* садрже различите секундарне метаболите као најзаступљенију компоненту.
4. Екстракти врста рода *Pedicularis* испољавају антиоксидациону активност.
5. Екстракти врста рода *Pedicularis* испољавају антимикуробну активност у *in vitro* условима.
6. Екстракти врста рода *Pedicularis* инхибирају пролиферацију одређених туморских ћелијских линија.
7. Екстракти врста рода *Pedicularis* показују инхибиторни ефекат на ензим ацетилхолинестеразу (AChE), што указује на њихов потенцијал у истраживањима неуропротективних агенаса.
8. Етанолни, ацетонски и хексански екстракти врста рода *Pedicularis* могу наћи своју потенцијалну примену у фармацији.

#### 1.3.3. План рада

Студија је дизајнирана као експериментално, *in vitro* истраживање са биљним врстама из рода *Pedicularis*. Хемијским, аналитичким и инструменталним методама ће се одредити квалитативни и квантитативни хемијски састав екстракта корена, листа и цвета врста рода *Pedicularis*, као и њихова антиоксидациона, антибактеријска, антифунгална, цитотоксична и цитостатична, антибиофилм активност и активност инхибиције ензима ацетилхолинестеразе. Експериментални материјал биће корен, лист и цвет биљних врста *P. comosa*, *P. heterodonta* и *P. palustris*, које ће бити прикупљене на подручју Старе Планине. На ваздуху осушени материјал (корен, лист и цвет) ће бити уситњен до грубог прашка помоћу млина. Након тога, извршиће се екстракција тако припремљеног материјала етанолом, ацетоном и хексаном коришћењем апаратуре по Soxhlet-у. По завршеном поступку, добијени екстракт биће филтриран у циљу отклањања нечистоћа из екстракта. Након филтрирања, вршиће се упаравање растварача под сниженим притиском помоћу ротационог вакуум упаривача. Тако добијени суви екстракти биће коришћени за сва даља испитивања и биће чувани на хладном месту заштићеном од светлости. Истраживање ће бити спроведено у лабораторијама за фармацију на Факултету медицинских наука Универзитета Крагујевцу, департману за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу, Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, и департману за биохемију Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу.

#### 1.3.4. Методе истраживања

- **HPLC (High Performance Liquid Chromatography) анализа екстракта**

Анализе ће се вршити на апарату *Agilent 1200 Series* са C18 колоном (C18; 25 cm 4,6 mm, 10 m) и UV спектрофотометријским детектором. За анализу ће се користити суви екстракти који ће, пре извођења анализе, бити растворени у мобилној фази и профильтрирани кроз филтере. Детекција раздвојених пикова извршиће се применом детектора са серијом диода (*Duode Array Detector, DAD*), а апсорпциони спектри компонената ће се снимити у опсегу од 200 до 600 nm.

- **Одређивање укупног фенолног садржаја**

Укупни садржај фенолних једињења у испитиваним екстрактима биће одређен спектрофотометријски, употребом *Folin-Ciocalteu* реагенса, мерењем апсорбанце на 760 nm. Укупни фенолни садржај ће бити изражен кроз mg еквивалената галне киселине по g сувог екстракта (mg GA/g $\pm$ SD).

- **Одређивање укупног флавоноидног садржаја**

Садржај укупних флавоноида у испитиваним екстрактима биће одређен спектрофотометријски, методом по *Markham*-у са алуминијум хлоридом, који се базира на стварању комплекса флавоноид-алуминијум ( $Al^{3+}$  комплекс). Интензитет обојеног комплекса је пропорционалан количини флавоноидних једињења у узорку и одређује се спектрофотометријски, мерењем апсорбанце на  $\lambda=415$  nm. Укупни флавоноидни садржај биће изражен у mg еквивалената кверцетина и рутина по g сувог екстракта  $\pm$  стандардна девијација три мерења (mg QE/g $\pm$ SD и mg RE/g $\pm$ SD).

- **Антиоксидационо деловање екстракта**

Антиоксидациони ефекти испитиваних екстраката биће одређени коришћењем више метода: одређивање укупног антиоксидационог капацитета, одређивање инхибиције липидне пероксидације, редукциони капацитет и одређивање способности неутралисања DPPH $\cdot$ , ABTS $\cdot$  и OH $\cdot$  радикала.

- **Одређивање антибактеријске, антифунгалне и антибиофилм активности екстраката**

Бактерије које ће се користити у *in vitro* одређивању антимикробне активности испитиваних екстраката су: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Proteus mirabilis* ATCC 12453, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* MRSA ATCC 43300, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 и *Bacillus cereus* ATCC 11778. Антифунгална активност екстраката ће се одређивати на два соја гљивица: *Candida albicans* ATCC 10231 и *Aspergillus niger* ATCC 16888. Минимална инхибиторна концентрација (MIC) и минимална бактерицидна концентрација (MBC) испитиваних екстраката на одабраним сојевима бактерија и гљивица утврдиће се микродилуционом методом.

Испитивање антибиофилм активности биће вршено одређивањем минималне биофилм инхибиторне концентрације (MBIC) и минималне ерадикационе концентрације (MBEC), методом бојења кристал виолетом у микротитар плочама. Као модел бактеријског биофилма испитиваће се осетљивост *P. mirabilis* ATCC 12453, *P. aeruginosa* ATCC 10145 и *S. aureus* ATCC 25923. Оптичке густине обојених адхерентних бактерија ће се одредити помоћу читача плоча за ензимски имуносорбентни тест (ELISA) на 550 nm.

- **Одређивање цитотоксичне и цитостатичне активности**

За одређивање потенцијала цитотоксичне и цитостатичне активности испитиваних екстраката на малигним ћелијама користиће се МТТ (3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенил тетразолијум бромид) тест.

Ћелијске линије - HeLa ћелије, ћелије карцинома колона (HCT 116) и ћелије карцинома дојке (MDA-MB231) и контрола - малигно неизмењени фибробласти (MRC-5), ће се засејавати у стерилне плоче за култивацију ћелија са 96 бунарчића (у сваки бунарчић се засејавају по 104 ћелија у 100  $\mu$ l раствора хранљивог медијума и испитиваног екстракта). МТТ се у живим, биохемијски активним ћелијама редукује до формазана, нерасторног кристала љубичасте боје. Количина раствореног формазана директно је пропорционална броју живих ћелија. Цитотоксични и цитостатички ефекат екстракта се изражава као  $IC_{50}$ . Као позитивна контрола користиће се доксорубицин, који се раствара у RPMI-1640 медијуму до финалних концентрација. Експерименти се раде у трипликату.

- **Одређивање инхибиције ензима ацетилхолинестеразе (AChE)**

Тест инхибиције ензима ацетилхолинестеразе заснива се на колориметријској реакцији у којој ензим хидролизује супстрат ацетилхолин јодид, при чему настаје холин. Холин затим реагује са другом компонентом која се додаје у реакциону смешу 5,5'-дитио-бис-2-нитробензоева киселина (DTNB), при чему настаје жуто обојени 5-тио-2-нитробензоат. Степен инхибиције активности ацетилхолинестеразе (AChE) ће се одредити спектрофотометријски коришћењем микротитарских плоча са 96 бунарчића, праћењем промене апсорбанце на 412 nm услед конверзије DTNB у жути 5-тио-2-нитробензоатни анјон (TNB<sup>-</sup>). Галантамин ће се користити као позитивна контрола (стандард).

- **Статистичка обрада података**

Резултати ће бити приказани као средње вредности  $\pm$  стандардна девијација три аналитичка мерења. Једнофакторска анализа варијансе (АНОВА) биће коришћена за утврђивање постојања статистички значајне разлике средњих вредности мерења. Накнадним *Tukey HSD* тестом ће се утврдити између којих група (екстраката) постоји статистички значајна разлика. Сви подаци ће бити анализирани коришћењем статистичког програма *IBM SPSS Statistics* верзија 20.0.

#### 1.3.5. Циљ истраживања

Примарни циљ овог истраживања је да се одреди хемијски састав и испита биолошка активност различитих екстраката *P. comosa*, *P. heterodonta* и *P. palustris*. Из главног циља произилазе следећи секундарни циљеви:

1. Одредити принос екстракције биљних врста рода *Pedicularis* у зависности од коришћеног растварача и биљног органа коришћеног за екстракцију.
2. Урадити прелиминарну фитохемијску анализу екстраката *Pedicularis* врста.
3. Извршити *HPLC* (*High Performance Liquid Chromatography*) анализу екстраката и одредити квалитативни и квантитативни састав.
4. Одредити садржај фенолних и флавоноидних једињења у екстрактима *Pedicularis* врста.
5. Испитати да ли екстракти испољавају антиоксидациону активност и разлике у антиоксидационом дејству између различитих екстраката *Pedicularis* врста.
6. Испитати да ли екстракти испољавају антимикробну активност и разлике у антимикробном дејству између различитих екстраката *Pedicularis* врста.
7. Испитати да ли екстракти испољавају цитотоксичну и цитостатичну активност и разлике у цитотоксичном и цитостатичном дејству између различитих екстраката *Pedicularis* врста.
8. Испитати да ли екстракти испољавају активност инхибиције ензима ацетилхолинестеразе и разлике у инхибиторном дејству ензима ацетилхолинестеразе између различитих екстраката *Pedicularis* врста.

#### 1.3.6. Резултати који се очекују

С обзиром на до сада утврђено присуство различитих класа биолошки активних секундарних метаболита, као што су алкалоиди, лигнани, танини, **фенилетаноидни гликозиди**, **флавоноиди**,

ксантонска једињења и иридоиди у испитиваним врстама рода *Pedicularis*, може се с разлогом претпоставити да и екстракти врста *P. comosa*, *P. heterodonta* и *P. Palustris* садрже представнике наведених група. Присуство ових једињења указује на потенцијал ових екстраката да испоље значајна фармаколошка дејства, пре свега антиоксидативно, антибактеријско, антифунгално, антибиофилмско, као и цитотоксично и цитостатично дејство и инхибиторно дејство на ензим ацетилхолинестеразу (AChE). Очекиване биолошке активности могу варирати у зависности од поларности коришћених растварача (етанол, ацетон, n-хексан) и од биљног органа који је подвргнут екстракцији (корен, лист или цвет).

Очекује се да различити типови екстраката врста рода *Pedicularis* садрже различите секундарне метаболите у варијабилним концентрацијама, што ће бити квалитативно и квантитативно анализирано применом HPLC-DAD методе. Посебна вредност овог истраживања огледа се у чињеници да, према доступним научним подацима, не постоје публиковане студије које се баве хемијским саставом и биолошким ефектима врста *P. comosa*, *P. heterodonta* и *P. palustris*. Стога, добијени резултати ће представљати оригиналан допринос постојећим сазнањима о овом роду и потенцијално поставити основу за даљи развој фитопрепарата. Поред научне релевантности, студија може имати и практични значај у оквиру фармацеутске, прехранбене и козметичке индустрије, указујући на могућу примену ове биљне врсте као извор нових природних производа са биолошком активношћу.

#### 1.3.7. Оквирни садржај докторске дисертације са предлогом литературе која ће се користити (до 10 најважнијих извора литературе)

Докторска дисертација ће обухватити Увод, где ће бити представљен род *Pedicularis* и главни фитоconstituents овог рода, њихова лековост. Затим опис биљних врста *P. comosa*, *P. heterodonta* и *P. palustris*, које су и предмет истраживања. Након Увода, биће представљен Општи циљ, специфични задаци и хипотезе планираног истраживања. У поглављу Материјал и методе, детаљно ће бити описана методологија истраживања: врста студије, популација која се истражује, узорковање, експериментални део који ће обухватити комплетне анализе које ће се примењивати у истраживању, као и опис примењиваних статистичких метода за обраду добијених података. Након Материјала и метода, у поглављу Резултати, биће представљени резултати планираног истраживања у форми текста, табела, графика и слика. Потом, у поглављу Дискусија, најважнији резултати планираног истраживања биће обрађени и поређени са резултатима већ публикованих истраживања. У наставку, биће представљени Закључци и Литература планираног истраживања.

Предлог литературе која ће се користити за писање докторске дисертације:

1. Yuan H, Ma Q, Ye L, Piao G. The Traditional Medicine and Modern Medicine from Natural Products. *Molecules*. 2016; 21(5):559. doi: 10.3390/molecules21050559.
2. Vendittia A, Frezza C, Sciubba F, Foddai S, Serafini M, Nicoletti M and Bianco A. Secoiridoids and other chemotaxonomically relevant compounds in *Pedicularis*: phytochemical analysis and comparison of *Pedicularis rostratocapitata* Crantz and *Pedicularis verticillata* L. from Dolomites. *Nat Prod Res*. 2016; 30(15): 1698-1705. doi: 10.1080/14786419.2015.1136307.
3. Yattoo MI, Dimri U, Gopalakrishnan A, Karthik K, Gopi M, Khandia R, Saminathan M, Saxena A, Alagawany M, Farag MR, Munjal A, Dhama K. Beneficial health applications and medicinal values of *Pedicularis* plants: A review. *Biomed Pharmacother*. 2017; 95:1301-1313. doi: 10.1016/j.biopha.2017.09.041.
4. Lamuela-Raventós RM. Folin-Ciocalteu method for the measurement of total phenolic content and antioxidant capacity. *Measurement of Antioxidant Activity & Capacity: recent trends and applications*. John Wiley & Sons Ltd., 2018; pp. 107–115. doi: 10.1002/9781119135388.ch6.
5. Aryal S, Baniya M, Danekhu K, Kunwar P, Gurung R, Koirala N. Total Phenolic Content, Flavonoid Content and Antioxidant Potential of Wild Vegetables from Western Nepal. *Plants*. 2019; 8(4):96. doi: 10.3390/plants8040096.
6. Katanić Stanković JS, Dorović Jovanović J, Mišić D, Gašić U, Nikles S, Marković Z, Bauer R. UHPLC-MS Phytochemical Profiling and Insight into Bioactivity of *Rubus holostea* (Greater

Stitchwort) Extract. *Molecules*. 2023; 28(3):1274. doi: 10.3390/molecules28031274.

7. Flieger J, Flieger M. The [DPPH<sup>•</sup>/DPPH-H]-HPLC-DAD Method on Tracking the Antioxidant Activity of Pure Antioxidants and Goutweed (*Aegopodium podagraria* L.) Hydroalcoholic Extracts. *Molecules*. 2020; 25(24):6005. doi: 10.3390/molecules25246005.

8. Pathak N, Verma N, Singh A, Bhat KV, Lakhanpaul S. Investigations on diverse sesame (*S. indicum* L.) germplasm and its wild allies reveal wide variation in antioxidant potential. *Physiol Mol Biol Plants*. 2020; 26(4):697-704. doi.org/10.1007/s12298-020-00784-4.

9. Oyaizu M. Studies on Products of Browning Reactions: Antioxidative Activities of Product of Browning Reaction Prepared from Glucosamine. *Jpn J Nutr Diet*. 1986; 44(6):307–315. doi: 10.5264/eiyogakuzashi.44.307.

10. Subbiah V, Ebrahimi F, Agar OT, Dunshea FR, Barrow CJ and Suleria HAR. Comparative Study on the Effect of Phenolics and Their Antioxidant Potential of Freeze-Dried Australian Beach-Cast Seaweed Species upon Different Extraction Methodologies. *Pharmaceuticals*. 2023; 16(5):773. doi: 10.3390/ph16050773.

1.4. Веза са досадашњим истраживањем у овој области уз обавезно навођење до 10 релевантних референци:

Феноли, фенилетаноиди, фенилпропаноиди, флавоноиди, иридоиди, лигнани и алкалоиди представљају доминантне класе фитохемијских конституената у оквиру рода *Pedicularis* (1,2). Претходна истраживања указују да иридоиди, изоловани из различитих врста овог рода, поседују низ биолошких активности, укључујући хепатопротективно, антимулагено, цитотоксично и цитостатично, антиоксидативно и антитромботичко дејство (3). Значајну пажњу привлаче фенилетаноидни гликозиди, будући да је из врста рода *Pedicularis* до сада идентификовано више од 38 различитих једињења из ове групе (4).

Недавне студије показале су да етанолни екстракти одређених *Pedicularis* врста испољавају антиоксидационо дејство путем смањења липидне пероксидације (LPO), као и повећања активности антиоксидационих ензима попут глутатион редуктазе, каталазе и супероксид дисмутазе (5). Поред тога, одређене врсте рода *Pedicularis* показале су имуномодулаторну активност (6), док су неполарни екстракти *Pedicularis groenlandica* испојили обећавајући антидијабетички потенцијал (7).

Фенилетаноидни гликозид вербаскозид, изолован из *Pedicularis striata*, показао је цитотоксичну и цитостатичну активност на хуманим ћелијама хепатоцелуларног карцинома (линија SMMC-7721) (8). Такође, поједини секундарни метаболити добијени из врста овог рода испојили су неуропротективни ефекат, потенцијално користан у терапији Паркинсонове болести, показујући позитиван утицај на виталност PC12 ћелија изложених 1-метил-4-фенилпиридинијуму (MPP<sup>+</sup>) (9).

Што се тиче антимикробне активности, метанолни екстракти су показали изражену активност према грам-позитивним бактеријама *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis*, док антифунгална активност није уочена. Могуће објашњење за неосетљивост *Candida albicans* може бити у њеној липофилној ћелијској структури. Ови резултати указују на потребу за детаљнијом изолацијом и карактеризацијом појединачних једињења у циљу бољег разумевања механизма њиховог дејства (10).

С обзиром на значај досадашњих налаза, даљи рад на фитохемијском и фармаколошком профилисању мање истражених врста, као што су *P. comosa*, *P. heterodonta* и *P. palustris*, од изузетне је научне важности. Ово истраживање представља први покушај свеобухватне анализе хемијског састава и биолошке активности ове врсте, што ће допринети проширењу знања о роду *Pedicularis* и потенцијално отворити могућности за развој нових природних терапеутика.

Референце:

1. Yattoo MI, Dimitri U, Gopalakrishnan A, Karthik K, Gopi M, Khandia R, Saminathan M, Saxena A, Alagawany M, Farag MR, Munjal A, Dhama K. Beneficial health applications and medicinal values of

- Pedicularis* plants: A review. Biomed Pharmacother. 2017; 95:1301-1313. doi.org/10.1016/j.biopha.2017.09.041.
2. Frezza C, Venditti A, Toniolo C, De Vita D, Serafini I, Ciccòla A, Franceschin M, Ventrone A, Tomassini L, Foddai S, Guiso M, Nicoletti M, Bianco A, Serafini M. *Pedicularis* L. Genus: systematics, botany, phytochemistry, chemotaxonomy, ethnopharmacology, and other. Plants. 2019; 8(9):306. doi: 10.3390/plants8090306.
3. Shao MH, Dai W, Yuan SW, Lu Y, Chen DF, Wang Q. Iridoids from *Pedicularis verticillata* and their anti-complementary activity. Chem Biodivers. 2018; 15(6): e1800033. doi: 10.1002/cbdv.201800033.
4. Li MX, He XR, Tao R, Cao X. Phytochemistry and pharmacology of the genus *Pedicularis* used in traditional Chinese medicine. Am. J. Chin. Med. 2014; 42(5):1071-1098. doi: 10.1142/S0192415X14500670.
5. Yuehui L, Xiaofeng C, Guoying Z, Xiaohui Z. Antioxidants from *Pedicularis longiflora* var. *tubiformis* (Klotzsch) P. C. Tsoong. Rec Nat Prod. 2018; 12(4):332-339. doi: 10.25135/rnp.35.17.08.142.
6. Yattoo MI, Dimri U, Gopalakrishnan A, Saxena A, Wani SA, Dhama K. In vitro and in vivo immunomodulatory potential of *Pedicularis longiflora* and *Allium carolinianum* in alloxan-induced diabetes in rats. Biomed Pharmacother. 2018; 97:375-384. doi: 10.1016/j.biopha.2017.10.133.
7. Hameed A, Zafar M, Ahmad M, Sultana S, Bahadur S, Anjum F, Shuaib M, Taj S, Irm M, Altaf MA. Chemo-taxonomic and biological potential of highly therapeutic plant *Pedicularis groenlandica* Retz. using multiple microscopic techniques. Microsc. Res. Tech. 2021; 1-16. doi: 10.1002/jemt.23847.
8. Chuan CR, Hua SJ, Liang OG, Xia CK, Quan LJ, Guang XX. Induction of differentiation in human hepatocarcinoma cells by isoverbascoside. Planta Med. 2002; 68(4):370-372. doi: 10.1055/s-2002-26759.
9. Jiang TT, Zhai LL, Wang ZJ, Wang XY, Li JN, Zhai YJ, Li D, Han WB. Polyketides with  $\alpha$ -glucosidase inhibitory and neuroprotective activities from *Aspergillus versicolor* associated with *Pedicularis sylvatica*. Org Biomol Chem. 2024; 22(20):4179-4189. doi: 10.1039/d4ob00316k.
10. Khodaie L, Delazar A, Lotfipour F, Nazemiyeh H. Antioxidant and antimicrobial activity of *Pedicularis sibthorpii* Boiss. and *Pedicularis wilhelmsiana* Fisch ex. Adv Pharm Bull. 2012; 2(1):89-92. doi: 10.5681/apb.2012.012.

#### 1.5. Оцена научне заснованости теме докторске дисертације:

Тема докторске дисертације „Фитохемијски скрининг и испитивање биолошке активности екстракта одабраних таксона рода *Pedicularis* L.” је научно заснована и оправдана. Род *Pedicularis* L. обухвата велики број врста које се традиционално користе у етномедицини, али су са становишта савремене фитохемије и фармакологије недовољно истражене. Систематско испитивање хемијског састава и биолошке активности екстракта може допринети идентификацији нових биоактивних једињења, као и потврди или проширењу постојећих сазнања о традиционалној употреби ових биљака.

Научна заснованост теме огледа се у њеној актуелности и значају за откривање потенцијалних терапијских агенаса из природних производа, у ограничениости доступних података о фитохемијском профилу и биолошким ефектима врста овог рода, као и у могућности да добијени резултати допринесу даљем развоју фармакогнозије, фитотерапије и фармацеутских наука. Предмет истраживања, циљеви студије, постављене хипотезе и методолошки приступ у потпуности су усклађени и адекватно изабрани, а предложени дизајн истраживања јасно дефинисан и усклађен са постављеним циљевима.

На основу прегледа релевантне литературе уочава се значајан простор за нова истраживања и добијање оригиналних научних резултата. С тим у вези, Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Невене Зубић предлаже да се тема „Фитохемијски скрининг и испитивање биолошке активности екстракта одабраних таксона рода *Pedicularis* L.”

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| прихвати за даље истраживање.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>2. Подаци о кандидату</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.1. Име и презиме кандидата:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Невена Зубић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.2. Студијски програм докторских академских студија и година уписа:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Докторске академске студије – Докторска школа – Медицинске науке, година уписа: 2020/2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.3. Биографија кандидата (до 1500 карактера):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Невена Зубић, мастер хемичар, рођена је 01.11.1993. године у Истоку. Основну школу и средњу медицинску школу завршила је у Крагујевцу. Уписала је Природно-математички факултет у Крагујевцу, одсек хемија, школске 2012/2013. године и завршила у фебруару 2018. године, са просечном оценом 8,22, а Мастер академске студије хемије – смер истраживање и развој, у септембру 2019. године, са просечном оценом 9,67. Прву годину Докторских академских студија (ДАС) на Факултету медицинских наука у Крагујевцу уписала је школске 2020/2021. године. Предмете предвиђене наставним планом и програмом за прву и другу годину ДАС, положила је са просечном оценом 9,33. Школске 2022/2023. године уписала је трећу годину ДАС, изборно подручје Истраживања у фармацији. У септембру 2023. године пријавила је пројекат докторске дисертације и положила у октобру 2023. године, са оценом 9. У сталном радном односу је од 2019. године у фирми ECOlogica URBO DOO, као стручни сарадник на пословима процене утицаја на животну средину и другим пословима из области заштите животне средине. Публиковала је два рада, од којих је као први аутор објавила један рад категорије M24, чиме је испунила услове за пријаву докторске дисертације.</p> <p>Контакт телефон: 069/532-7645; e-mail: nevenazubic@yahoo.com</p> |
| 2.4. Преглед научноистраживачког рада кандидата (до 1500 карактера):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Претходна истраживања кандидата била су из области фитофармације. Кандидат је први аутор објављеног рада у часопису категорије M24, а коаутор рада објављеног у часопису категорије M22.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.5. Списак објављених научних радова кандидата из научне области из које се пријављује тема докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број <sup>1</sup> , категорија):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Zubić N, Tomović J.</b> Plant species of the genus <i>Pedicularis</i> L. In the territory of the Western Balkans: Overview of use in tradicional medicine, phytochemistry, biological and pharmacological activity. <i>Kragujevac J Sci.</i> 2024; 46:81-104. doi: 10.5937/KgJSci2402081Z. <b>M24</b></li> <li>Tomović J, Kočović A, Anđić M, Bradić J, <b>Zubić N</b>, Jakovljević V, Sovrlić M, Vasiljević P, Manojlović N. Bioactive Components Analysis and Pharmacological Properties of Extracts and Metabolites of Lichen <i>Umbilicaria crustulosa</i>. <i>Sci Pharm.</i> 2024; 92:27. doi: 10.3390/scipharm92020027. <b>M22</b></li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.6. Оцена испуњености услова кандидата у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Кандидат је први аутор објављеног рада у часопису категорије M24, чиме је испунио све прописане услове за пријаву теме докторске дисертације у складу са Правилником о докторским студијама и Статутом факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу и Правилником о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>1</sup> Уколико публикација нема DOI број уписати ISSN и ISBN

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. Подаци о предложеном ментору</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.1. Име и презиме предложеног ментора:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Доц. др Јовица Томовић                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.2. Звање и датум избора:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Доцент, 10.06.2022.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Медицинске науке/Фармацеутска анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.4. НИО у којој је запослен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова за ментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>1. Živković N, Mrkalić E, Jelić R, <b>Tomović J</b>, Odović J, Serafinović MĆ, Sovrlić M. (2025). The Molecular Recognition of Lurasidone by Human Serum Albumin: A Combined Experimental and Computational Approach. <i>Molecules</i>. 2025; 30(7):1420. doi: 10.3390/molecules30071420. <b>M21</b>.</p> <p>2. Manojlović A, Khalid, AN, Usman M, Stefanović O, Đukić N, Manojlović N, <b>Tomović J</b>. Phytochemical Analysis and Antioxidant, Antimicrobial, and Antibiofilm Effects of a New Himalayan Lichen <i>Placidium deosaiense</i> Usman and Khalid Growing in Pakistan. <i>Int J Mol Sci</i>. 2024; 25(20):11203. doi: 10.3390/ijms252011203. <b>M21</b>.</p> <p>3. <b>Tomović J</b>, Kočović A, Anđić M, Bradić J, Zubić N, Jakovljević V, Sovrlić M, Vasiljević P, Manojlović N. Bioactive Components Analysis and Pharmacological Properties of Extracts and Metabolites of Lichen <i>Umbilicaria crustulosa</i>. <i>Sci Pharm</i>. 2024; 92:27. doi: 10.3390/scipharm92020027. <b>M22</b>.</p> <p>4. Sovrlic M, Manojlovic N, Kosanic M, Kocovic A, <b>Tomovic J</b>, Vasiljevic P. Investigation of Phytochemical Composition and In Vitro Antioxidant Potential of Different Extracts and Gyrophoric Acid Derived from the Lichen <i>Umbilicaria grisea</i> Growing in Serbia. <i>Farmacia</i>. 2024; 72(6):1369-1375. doi: 10.31925/farmacia.2024.6.16. <b>M23</b>.</p> <p>5. Prodanović N; Kosanić M, Kočović A, <b>Tomović J</b>, Mrkalić E, Sovrlić M. Assessment of biological activity of selected species mushrooms of the order <i>Agaricales</i> and <i>Boletales</i>. <i>Stud UBB Chemia</i>. 2023; 68(1):131-144. doi: 10.24193/subbchem.2023.1.10 . <b>M23</b>.</p> |
| 3.6. Списак референци којима се доказује компетентност ментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>1. Manojlović A, Khalid, AN, Usman M, Stefanović O, Đukić N, Manojlović N, <b>Tomović J</b>. Phytochemical Analysis and Antioxidant, Antimicrobial, and Antibiofilm Effects of a New Himalayan Lichen <i>Placidium deosaiense</i> Usman and Khalid Growing in Pakistan. <i>Int J Mol Sci</i>. 2024; 25(20):11203. doi: 10.3390/ijms252011203. <b>M21</b>.</p> <p>2. <b>Tomović J</b>, Kočović A, Anđić M, Bradić J, Zubić N, Jakovljević V, Sovrlić M, Vasiljević P, Manojlović N. Bioactive Components Analysis and Pharmacological Properties of Extracts and Metabolites of Lichen <i>Umbilicaria crustulosa</i>. <i>Sci Pharm</i>. 2024; 92:27. doi: 10.3390/scipharm92020027. <b>M22</b>.</p> <p>3. Manojlović NT, Rančić AB, Décor R, Vasiljević P, <b>Tomović J</b>. Determination of chemical composition and antimicrobial, antioxidant and cytotoxic activities of lichens <i>Parmelia conspersa</i> and</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Parmelia perlata</i> . J Food Meas Charact. 2020; 15(1): 686-696. doi: 10.1007/s11694-020-00672-1 M22.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.7. Да ли се предложени ментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ДА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.8. Оцена испуњености услова предложеног ментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>За ментора ове докторске дисертације се предлаже Јовица Томовић, доцент факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Фармацеутска анализа. Доц. др Јовица Томовић испуњава све стручне и научне компетенције које су комплементарне са предметом истраживања и испуњава све прописане услове за ментора докторских дисертација у складу са стандардом 9, Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма на високошколским установама, студијским програмом, општим актом факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу и општим актом Универзитета у Крагујевцу. Доц. др Јовица Томовић налази се на листи ментора акредитованог студијског програма Докторских академских студија Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу. Такође, списак референци доц. др Јовице Томовић указује на компетентност ментора у вези са предложеном темом докторске дисертације.</p> |
| <b>4. Подаци о предложеном коментору</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.1. Име и презиме предложеног коментора:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| [унос]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.2. Звање и датум избора:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| [унос]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.3. Научна област/ужа научна област за коју је изабран у звање:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| [унос]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.4. НИО у којој је запослен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| [унос]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.5. Списак референци којима се доказује испуњеност услова коментора у складу са Стандардом 9 (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број*, категорија):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| [унос]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.6. Списак референци којима се доказује компетентност коментора у вези са предложеном темом докторске дисертације (аутори, наслов рада, назив часописа, волумен, година објављивања, странице од-до, DOI број, категорија):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| [унос]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.7. Да ли се предложени коментор налази на Листи ментора акредитованог студијског програма ДАС?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| [изаберите]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.8. Оцена испуњености услова предложеног коментора у складу са студијским програмом, општим актом факултета и општим актом Универзитета (до 1000 карактера):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| [унос]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 5. ЗАКЉУЧАК

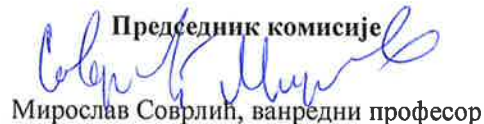
На основу анализе приложене документације Комисија за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата и предложеног ментора предлаже да се кандидату Невени Зубић одобри израда докторске дисертације под насловом „Фитохемијски скрининг и испитивање биолошке активности екстракта одабраних таксона рода *Pedicularis* L.” и да се за ментора/коментора именује Јовица Томовић, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу / [име и презиме коментора], [звање].

### Чланови комисије:

  
Недељко Манојловић, редовни професор

Факултет медицинских наука Универзитета у  
Крагујевцу

Фармацеутска анализа

  
Председник комисије  
Мирослав Соврлић, ванредни професор

Факултет медицинских наука Универзитета у  
Крагујевцу

Фармацеутска анализа

### Члан комисије

  
Марина Јушковић, редовни професор

Природно-математички факултет Универзитета у  
Нишу

Биологија

### Члан комисије