



Установите соответствие

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТАТ

21.12.2020

04 620/24 - -

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

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној **14.10.2020.** године (број одлуке: **460/XI-2**) и на седници Већа за природно-математичке науке одржаној **18.11.2020.** године (број одлуке: **IV-01-832/13**) одређена је Комисија за подношење Извештаја за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације: „**Аберантни метаболизам масних киселина као важан прогностички маркер код карцинома дојке**“ кандидата **Јоване В. Јованкић**. Комисија је у следећем саставу:

1. **Др Милош Матић**, доцент Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област: Физиологија животиња и човека и молекуларна биологија (**председник комисије**)
  2. **Др Александра Николић**, виши научни сарадник Института за молекуларну генетику и генетичко инжењерство Универзитета у Београду, научна област: Молекуларна биологија (**члан комисије**)
  3. **Др Данијела Цветковић**, научни сарадник Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије, Крагујевац, научна област: Биологија (**предложени ментор**)
  4. **Др Ненад Филиповић**, редовни професор, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу; ужа научна област Примењена механика и примењена информатика и рачунарско инжењерство (**члан комисије**)
  5. **Др Александар Карапетић**, ванредни професор, Факултет медицинских наука, Универзитет у Нишу; ужа научна област Хирургија (**члан комисије**)

На основу увида у достављени материјал Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

- ## **1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада**

Малигне болести представљају један од највећих здравствених проблема на светском нивоу. Према најновијим подацима Светске здравствене организације и Међународне агенције за истраживање карцинома, инциденца малигних болести у свету је у порасту, а очекује се да ће



до 2032. године оболети 25 милиона људи широм света. Међу најучесталијим малигним туморима је карцином дојке, заступљен са 24.2 % укупно дијагностикованих случајева. У Републици Србији годишње се у просеку открије око 36.000 нових случајева карцинома, док за годину дана од исте болести премине више од 20.000 особа. Водећи узроци оболевања и умирања у нашој земљи готово су идентични водећим узроцима оболевања и смртности у већини земаља у развоју. Према најновијим статистичким подацима, Србија се сврстава у групу земаља са средњим ризиком оболевања и високим ризиком умирања од малигних болести у Европи (на другом месту одмах после Мађарске). Према подацима регистра Градског завода за јавно здравље Београд у 2018-ој години број новооболелих био је 7.345 особа. Посматрајући укупно оболеле од малигних неоплазми, најчешће локализације су: карцином дојке, затим плућа, дебелог црева, простате и мокраћне бешике.

С обзиром на све већу инциденцу оболевања од карцинома дојке, а у циљу ране дијагностике и идентификације најадекватнијег тумор маркера истраживања у области молекуларне биологије и онкологије су веома бројна. Главни аспект истраживања у оквиру ове дисертације је испитивање различитих сигналих путева који се активирају у процесу канцерогенезе. Један од недовољно проучених сигналих путева је и пут синтезе и активације масних киселина код пајијената оболелих од карцинома дојке. Масне киселине су основни градивни биомолекули потребни за складиштење енергије, синтезу мембрана и стварање липидних капљица у ћелијама карцинома.

Липогени ензими укључени у процесе синтезе и разградње масних киселина су АТП цитрат лиаза (енгл. ATP citrate lyase - *ACLY*), ацетил-СоА карбоксилаза (енгл. Acetyl-CoA carboxylase - *ACC*), синтаза масних киселина (енгл. Fatty acid synthase - *FASM*), стеароил-СоА десатураза 1 (енгл. Stearoyl-CoA desaturase - *SCD1*) и моноацилглицерол липаза (енгл. Monoacylglycerol lipase - *MAGL*). У случају појаве карцинома примећена је повећана експресија ових ензима и тај феномен представља готово универзалну фенотипску карактеристику већине тумора. Ови ензими су идентификовани и прекомерно експримирани у преканцерозним лезијама а такође перзистирају и у метастатским туморима дојке.

Висок ниво метаболичке активности процеса синтезе масних киселина је једна од најзначајнијих метаболичких промена у карциномским ћелијама. Међутим, њихова потенцијална улога у ћелијској трансформацији, развоју, прогресији и дисеминацији болести још није у потпуности испитана.

С обзиром на комплексност настанка и развоја карцинома дојке неопходно је приступити интердисциплинарном начину истраживања у ком сарађују стручњаци различитог профиле, почев од лекара, преко молекуларних биолога, до компјутерских инжењера.

У оквиру ове дисертације, интердисциплинарним приступом истраживања и правилном обрадом добијених података креираће се молекуларни профил за сваког појединачног пајијента што води индивидуализацији терапије која ће одговарати биолошким карактеристикама тумора. Коришћењем *Data mining* методологије се може извршити селекција одговарајућег тумор маркера за дијагностику болести у почетном стадијуму, а који има директну улогу у процесу туморогенезе и метастазирања.

Резултати предложених испитивања у оквиру докторске дисертације имали би јасан научни и велики клинички допринос у разумевању процеса синтезе масних киселина у туморској и перитуморској микросредини. Сазнања до којих се долази наведеним истраживањима имају потенцијалну примену у клиничкој пракси за формирање нових и побољшање постојећих онколошких протокола.



Веза са досадашњим истраживањима

Детаљним и систематичним претраживањем литературе, утврђено је да је процес аберантне активације процеса синтезе масних киселина уско повезан са развојем карцинома. Једна од основних особина карциномских ћелија је брза пролиферација, која омогућава дисеминацију карциномске болести. За брузу пролиферацију неопходна је енергија коју поред процеса гликолизе, ћелије карцинома добијају и преко процеса синтезе масних киселина. Ђелије карцинома су веома метаболички активне а енергију добијају из више извора. Последњих неколико година пажња истраживача се усмерава на секундарне енергетске сигналне путеве за које се тврди да се директно активирају у процесу канцерогенезе. И поред студија које се баве овом тематиком, литературни подаци везани за аберантну активацију синтезе масних киселина су оскудни са становишта индивидуализације терапије код пацијената оболелих од карцинома дојке.

**2. Образложение предмета, метода и циља који уверљиво упућују да је предложена тема од значаја за развој науке**

Предмет, циљеви и хипотезе дисертације:

Обзиром на све већу учсталост различитих врста карцинома прибегава се испитивању различитих молекуларних механизама у циљу разумевања настанка и прогресије болести. Предмет великог броја преклиничких испитивања су и гени укључени у аберантну синтезу масних киселина као једног од важних метаболичких путева који се активирају при развоју карцинома.

Штетност хемиотерапеутика је велика, па је све већи број студија који се бави испитивањима нестандардних медикамената и биљака који имају благотворне ефекте у лечењу различитих болести, али су њихова антитуморска својства релативно слабо испитивана.

Основне хипотезе су:

- Испитивања карцинома дојке, као једног од најчешћих малигних тумора код нас и у свету, доприносе бољем разумевању настанка и лечења ове болести. Из тог разлога се у докторској дисертацији као модел системи користе туморска и перитуморска ткива карцинома дојке као и имортализоване ћелијске линије карцинома дојке.
- Поремећај метаболизма масних киселина је повезан са хиперлипидемијом, гојазношћу као и многим другим сродним метаболичким болестима. Недавна истраживања су открила да поремећај метаболизма масних киселина има важну улогу и у канцероногенези, јер узрокује абнормалну експресију различитих гена и протеина па самим тим и поремећај регулације различитих сигналних путева.
- Лекови за лечење хиперхолестеријемије (Симвастатин) и гојазности (Орлистат) показују значајне бенефите у преклиничким испитивањима као потенцијални, нестандардни антитуморски агенси. Акценат на проучавању њихове инхибиторне активност преко испитивања липогених гена су предмет бројних студија а њихова ефикасност као антитуморских агенаса доказана је на различитим преклиничким моделима. Стога је даље испитивање повезаности метаболизма синтезе масних киселина и молекуларних



механизама настанка, као и процена њихове ефикасности у терапији карцинома дојке веома значајно.

- Биолошки активне супстанце имају способност модификације сигналних путева вађних за канцерогенезу успоравајући или блокирајући овај процес. Истраживања показују да исхрана намирницама које садрже биолошки активне супстанце биљног порекла може имати повољан утицај на здравље људи и може бити користан сегмент антитеопластичног третмана самостално или у комбинацији са стандардним видовима онколошке терапије.
- Развојем дијагностичких и терапијских процедура као и компјутерске технологије медицинске базе података су постале доступне истраживачима, тако да је потреба за софтверским решењима која брзо и ефикасно обрађују велике количине података веома велика. Када се узме у обзир морбидитет и морталитет од карцинома дојке није изненађујуће зашто је у овој области *Data mining* технологија обраде података најзаступљенија. Класични и модификовани софтверски системи се користе за обраду података у овој области.

Предмет и циљ истраживања докторске дисертације јесте испитивање аберантног метаболизма масних киселина код пацијента оболелих од карцинома дојке у циљу идентификације нових тумор маркера. Стандардни видови терапије карцинома дојке подразумевају хируршки третман, радиотерапију, хемиотерапију, хормонску и биолошку терапију. Упркос напретку у дијагностици, данашњи онколошки протоколи донекле занемарују биологију тумора сваког појединачног пацијента. Идентификовање нових потенцијалних тумор маркера је битно за благовремено откривање и праћење тока болести. Индивидуализација и предикција развоја болести за сваког појединачног пацијента представљају глави аспект истраживања.

#### Специфични циљеви:

- Испитивање експресије гена (*ACLY*, *FASN*, *MAGL*) укључених у процес синтезе масних киселина у туморском и перитуморском ткиву пацијената оболелих од карцинома дојке, као потенцијалних биомаркера за дијагностиковање тумора као и показатеља његове агресивности – метастатског потенцијала.
- Испитивање протеинске експресије синтазе масних киселина (*FASN*) у туморском и перитуморском ткиву код пацијената оболелих од карцинома дојке као кључног протеина који учествује у синтези масних киселина са дугим ланцима. Прекомерна експресија *FASN*-а као важног метаболичког онкогена је директно повезана са метастатским потенцијалом карцинома.
- Показати да однос испитаних маркера у туморском и перитуморском ткиву има улогу у исходу лечења и прогнози болести код пацијента са карциномом дојке.
- Испитивање антитуморског и хиполипидемијског ефекта статина (Симвастатин) и лека за третман гојазности (Орлистат) на здравим феталним фибробластима плућа (MRC-5) и имортализованим ћелијским линијама карцинома дојке (MDA-MB-231 и MDA-MB-468).
- Испитивање антитуморског и хиполипидемијског ефекта биоактивних супстанци пореклом из *Ocimum minitum* L. на здравим феталним фибробластима плућа (MRC-5) и карциномским ћелијским линијама (MDA-MB-231 и MDA-MB-468).



- Обрада резултата помоћу *Data mining* алата за предвиђање исхода болести, што би допринело индивидуализацији и специфичним протоколом лечења за сваког пацијента.

Методе докторске дисертације:

**I.** Након прегледа онколошког конзилијума, уз добровољни пристанак пацијента и одобрење Етичког Комитета Клиничког центра у Крагујевцу (КЦ Крагујевац бр. 01-4990), у периоду 2011-2015. године током операције су узимани узорци туморског и перитуморског ткива. Сви узорци су патохистолошки верификовани од стране Службе за патолошку и анатомску дијагностику, КЦ Крагујевац. 2015. године испитивање на прикупљеним узорцима је отпочето према важећим принципима добре лабораторијске и клиничке праксе. Узорци за испитивање се чувају на температури од -196 °C.

**II.** Припремање узорака туморског и перитуморског ткива за анализирање специфичних биомаркова:

- Одређивање експресије гена чији су протеински продукти укључени у метаболизам синтезе масних киселина (*ACLY, FASN, MAGL*) - (qPCR).
- Одређивање протеинске експресије синтазе масних киселина (FASN).

**III.** Сви анамнестички, клинички, патохистолошки и молекуларно-биолошки подаци (резултат испитивања у оквиру предложене дисертације) ће бити коришћени за развој *Data mining* софтвера. Софтверски пакет би био прилагођен клиничкој примени у циљу предвиђања тока и исхода болести што би даље утицало на избор одговарајућег терапијског протокола.

**IV.** Испитивање биолошких *in vitro* ефеката третмана (Орлистат, Sigma Aldrich (N-Formyl-L-leucine (1S)-1-[(2S,3S)-3-hexyl-4-oxo-2-oxetanyl] methyl] dodecyl ester), Симвастатин, Sigma Aldrich ([(1S,3R,7S,8S,8aR)-8-[2-[(2R,4R)-4-hydroxy-6-oxooxan-2-yl] ethyl]-3,7-dimethyl 1,2,3,7,8,8a-hexahydronaphthalen-1-yl] 2,2-dimethylbutanoate), *Ocimum minimum* L. (врста је детерминисана и депонована у Хербар Департмана за биологију и екологију, Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу; ваучер бр. 134/020)), на ћелијским линијама карцинома дојке (MDA-MB-231 и MDA-MB-468) и на здравој ћелијској линији (MRC-5):

- Праћење утицаја третмана на ћелијску вијабилност – MTT тест. Ефекти ће се упоредо пратити и на здравој ћелијској линији (MRC-5).
- Испитивање проапоптотског потенцијала, одређивањем типа ћелијске смрти под утицајем третмана, акридин оранж/етидијум бромид микроскопском методом.
- Испитивање утицаја третмана на параметре редокс статуса: редуктовани глутатион – GSH, супероксид анјон радикал – O<sub>2</sub><sup>-</sup> и липидну пероксидацiju спектрофотометријским методама.
- Праћење ефеката третмана на сигналне молекуле процеса ангиогенезе/метастазе што подразумева:
  - Испитивање експресије *MMP-9, VEGF-A, и CXCL-12* гена (qPCR);



- Одређивање протеинске експресије CXCR-4, VEGF<sub>165b</sub>, MMP-9 рецептора на мембрани.
5. Праћење ефеката третмана на сигналне молекуле метаболизма масних киселина што подразумева:
- Испитивање генске експресије *ACLY*, *FASN*, *MAGL* гена (qPCR);
  - Одређивање протеинске експресије FASN рецептора на мембрани.

#### Оквирни садржај докторске дисертације

Предложена докторска дисертација садржи следећа поглавља:

- 1) Увод
- 2) Циљ истраживања
- 3) Материјали и методологија истраживања
- 4) Резултати
- 5) Дискусија
- 6) Закључци
- 7) Литература

У уводу докторске дисертације биће приказане: Опште карактеристике, настанак и терапија карцинома дојке; Опште одлике сигналног пута метаболизма масних киселина; Карактеристике и специфичности гена укључених у процес аберантне синтезе масних киселина код карцинома дојке; Метастатски/ангиогенетски тумор маркери; Неспецифични лекови као антитуморски агенси; Примена лековитих биљака у антитуморској терапији; Примена *Data mining* алата у циљу предвиђања тока и исхода болести што би резултирало адекватним избором одговарајућег терапијског протокола.

У односу на горе дате тезе биће представљен и образложен циљ истраживања у оквиру докторске дисертације.

Поглавље Материјал и методологија истраживања садржаће податке о методама коришћеним у експерименталном делу истраживања.

Приказ и анализа добијених и статистички обрађених резултата, у виду табела, графика и микрографија, биће дат у поглављу Резултати.

Поглавље Дискусија ће садржати образложение добијених резултата и упоредну дискусију са досадашњим литературним подацима.

На крају ће бити представљени појединачни и општи закључци, на основу резултата истраживања.

У поглављу Литература биће дат целокупан преглед коришћених литературних извора уско повезаних са истраживањем представљеним у докторској дисертацији.

#### **3. Образложение теме за израду докторске дисертације које омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригиналан начин анализирања проблема**

Предмет испитивања докторске дисертације је актуелан, али недовољно истражен. Неопходна су детаљнија испитивања гена који су укључени у процес синтезе масних киселина. Комисија закључује да је предложена тема докторске дисертације „**Аберантни метаболизам масних киселина као важан прогностички маркер код карцинома дојке**“ кандидата Јоване



**B.** **Јованкић** оригинална идеја. Очекивани резултати ће бити научно верификовани и публиковани у међународним научним часописима и саопштени на научним скуповима.

**4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације**

Кандидат **Јована В. Јованкић** ће у својој дисертацији обухватити све елементе савременог научно-истраживачког начина рада, поштујући основне критеријуме науке и научних принципа, почев од уводних напомена, основних појмова, предмета истраживања, хипотеза, циљева и метода анализа, имплементацијом постојећих и развијањем оригиналних идеја научног истраживања. Кандидат ће детаљно проверавати полазне хипотезе анализом обимне литературе и извора, у већини случајева новијег датума. На основу актуелности и апликативности теме, може се закључити да ће ова дисертација имати значајан теоријски допринос у употребљавању знања о аберантној синтези масних киселина као важног прогностичког маркера код пацијената оболелих од карцинома дојке.

## 5. Предложени ментор израде докторске дисертације

6. За ментора предложене докторске дисертације предлаже се др **Данијела Цветковић**, научни сарадник Универзитета у Крагујевцу, Института за информационе технологије, Крагујевац, научна област: Биологија (**предложени ментор**)

Др **Данијела Цветковић** је одбранила докторску дисертацију под називом “Улога молекуларних механизама неоангиогенезе као тумор маркера у индивидуализацији терапије пацијената са карциномом дојке” 2017. године. Докторска дисертације је награђена два пута од стране Привредне коморе Србије и Фондације Љубијанкић, јер добијени резултати имају значајан практични допринос у развоју привреде Републике Србије. Учествовала је у реализацији научних и стручних студија као и наставе из области молекуларне биологије на основним, мастер и докторским студија. Активан је члан више научних и стручних асоцијација. Др **Данијела Цветковић** се активно бави научно-истраживачким радом у области биологије и молекуларне биологије и аутор/коаутор је више од 50 библиографских јединица, од чега преко 20 радова у међународним научним часописима од значаја за развој науке у оквиру области. Има више од 145 хетероцитата. Фокус њених истраживања су испитивања молекуларних механизама настанка и прогресије карцинома дојке, детекција тумор маркера и преклиничка тестирања потенцијално биолошки активних супстанци природног порекла.

Имајући у виду циљеве и очекиване резултате ове докторске дисертације, као и поље истраживања предложеног ментора, сматрамо да др **Данијела Цветковић** испуњава Законом и одговарајућим Правилником Универзитета у Крагујевцу предвиђене услове да буде ментор ове докторске дисертације.

## 6. Научна област дисертације

Предложена тема докторске дисертације припада области Биологија, а ужо научној области Физиологија животиња и човека и молекуларна биологија.



## 7. Научна област чланова комисије

Ментор и предложени чланови комисије се баве научним радом у областима релевантним за тему предложене докторске дисертације. Сви чланови комисије имају већи број радова објављених у међународним научним часописима и завидно искуство у образовању научног подмлатка у својим институцијама.

Састав комисије је следећи:

1. **Др Милош Матић**, доцент Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област: Физиологија животиња и човека и молекуларна биологија (**председник комисије**)
2. **Др Александра Николић**, виши научни сарадник Института за молекуларну генетику и генетичко инжењерство Универзитета у Београду, научна област: Молекуларна биологија (**члан комисије**)
3. **Др Данијела Цветковић**, научни сарадник Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије, Крагујевац, научна област: Биологија (**предложени ментор**)
4. **Др Ненад Филиповић**, редовни професор, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу; ужа научна област Примењена механика и примењена информатика и рачунарско инжењерство (**члан комисије**)
5. **Др Александар Караплић**, ванредни професор, Факултет медицинских наука, Универзитет у Нишу; ужа научна област Хирургија (**члан комисије**)

## 8. Подобност кандидата

### Биографски подаци

Јована В. Јованкић је рођена 09.02.1992. године у Аранђеловцу. Основно образовање је стекла у ОШ „Милош Обреновић“ у Аранђеловцу. Средњу медицинску школу „Сестре Нинковић“, завршила је 2011. године у Крагујевцу, као одличан ученик. Исте године уписала Природно-математички факултет у Крагујевцу, смер Биологија. Основне академске студије биологије завршила је 2015. године. Уписала је мастер студије биологије на Природно-математичком факултету, Универзитет у Крагујевцу на смеру биологија-молекуларна биологија. Завршила је студије 2016. године и стекла звање мастер биолог-молекуларни биолог, одбраном завршног рада под називом: „Молекуларни механизми редокс статуса здравих (MRC-5) и канцерозних (MDA-MB-231) ћелијских линија у антитуморском деловању екстраката инвазивних врста биљака (*Robinia pseudoacacia* L. и *Amorpha fruticosa* L.)“ са оценом 10 и укупном просечном оценом током основних и мастер студија 9.12.

Током студија је била активни члан Црвеног крста где је учествовала у организацији едукативно-креативних радионица за децу и одрасле. Учествовала је на фестивалима попут Дан планете Земље 2015. године, Ноћ истраживача 2017, 2018 и 2019. године.



Докторске академске студије Биологије на Природно-математичком факултету уписала је школске 2016/2017. године. У звање истраживач-приправник на Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу изабрана је 25.04.2018. године.

Од 2017 до 2019. била је стипендиста Министарства за просвету, науку и технолошки развој из области Биотехнологија. У Институту за биологију и екологију Природно-математичког факултета, успешно се бави научно-истраживачким радом, где је овладала савременим техникама лабораторијског рада и била укључена као студент демонстратор у реализацији практичне наставе на основним и мастер академским студијама.

#### Преглед научно-истраживачког рада кандидата

Током свог научно-истраживачког рада стекла је основна теоријска и практична знања и укључила се у експериментална истраживања која се спроводе у Лабораторији за ћелијску и молекуларну биологију, Института за биологију и екологију Природно-математичког факултета. Овладала је савременим методама истраживања из области молекуларне и ћелијске биологије. Предмет научних истраживања кандидата **Јоване В. Јованкић** односи се на преклиничка испитивања биолошки активних супстанци и тестирања потенцијалних тумор маркера на модел систему карцинома дојке.

#### Преглед објављених научних радова

Резултати научно-истраживачког рада кандидата **Јоване В. Јованкић** објављени су у међународном научном часопису из категорије **M23 - 2 рада**, у националном научном часопису из категорије **M51 – 1 рад**, као и саопштења на међународним и националним научним скуповима (из категорије **M34 – 8 саопштења**; из категорије **M64 – 2 саопштења**).

#### **Библиографија**

##### **Међународни часописи (M23):**

1. Cvetković DM, **Jovankić JV**, Milutinović MG, Nikodijević DD, Grbović FJ, Ćirić AR, Topuzović MD, Marković SD. The Anti-Invasive Activity of *Robinia pseudoacacia* L. and *Amorpha fruticosa* L. on breast cancer MDA-MB-231 cell line. *Biologia*, 2019; 74(5): 915-928. IF<sub>2019</sub>=0.875, DOI: 10.2478/s11756-019-00257-4
2. Cvetković DM, Milošević BZ, Cvetković AM, Ninković SM, **Jovankić JV**, Dalibor V Jovanović DV, Marković SD. The concentration of matrix metalloproteinase 9 in the tumor and peritumoral tissue as prognostic marker in breast cancer patients. *Vojnosanitetski Pregled*. 2019; 74(7):915. IF<sub>2019</sub>=0.383, DOI: 10.2478/s11756-019-00257-4



**Научни радови објављени у научним часописима националног значаја (М51)**

1. Nikezić AG, Blagojević SZ, Ćupurdija MĐ, Planojević NS, **Jovankić JV**, Rakobradović JD, Vidanović DS, Arsenijević DD, Marković SD. Comparative analysis of human DNA extraction methods and mitochondrial DNA HV1 and HV2 haplogroup determination. *Krag J. Sci.* 2020; (42): 73-83. DOI: 10.5937/KgJSci2042073N

**Саопштења штампана у изводима (М34)**

1. **Jovankić J**, Cvetković D, Milutinović M, Nikodijević D, Živanović M, Grbović F, Marković M. Molecular mechanisms of redox status and antitumor activity of extracts of invasive plant species (*Robinia pseudoacacia* and *Amorpha fruticosa*) in MRC-5 and MDA-MB-231 cell lines. Serbian Biochemical Society Sixth Conference "Biochemistry and Interdisciplinarity: Transcending the Limits of field". November 18, 2016, Belgrade; 123-125.
2. Nikodijević D, Jovanović M, Milutinović M, Cvetković D, Ćupurdija M, **Jovankić J**, Marković S. Effects of the bee products on energy status and relative expression of biotransformation and apoptosis genes in healthy and colon cancer cells. Seventh Conference of Serbian Biochemical Society "Biochemistry of Control in Life and Tehnology", 11 november, 2017, pp. 173-175, Belgrade, Serbia.
3. Cvetkovic MD, Cvetkovic MA, Milošević ZM, Ninković MS, Milutinović GM, Nikodijević DD, **Jovankic VJ** and Marković DS. The role of molecular mechanisms of neoangiogenesis as tumor markers in the treatment individualization of breast cancer patients. 3rd Congress of the Serbian Association for Cancer Research with international participation "Challenges in anticancer research: translation of knowledge to improve diagnosis and treatment". Belgrade, 6-7th October 2017. page 49-50.
4. Šeklić D, Glodović V, Stanković M, Jovanović M, **Jovankić J**, Marković S. The effects of newly synthesized platinum (IV) complex and *Phelinus linteus* extract in co-treatment on the migratory potential and redox status of colon cancer cell lines. Fourth Congress Serbian Society for Mitochondrial and Free Radical Physiology „CHALLENGES IN REDOX BIOLOGY“ Beograd, 2018, pp. 98. ISBN: 978-86-912893-4-8 (SSMFRP).
5. Nikezić A, Cvetković D, **Jovankić J**, Marković S. The influence of *Robinia pseudoacacia* L. and *Amorpha fruticosa* L. on relative expression of the genes for apoptosis and biotransformation in normal and breast carcinoma cells. FEBS3+ Conference “From Molecules to Living Systems”, Siófok, Hungary, pp. 67. 2018. ISBN: 978-615-5270-47-5.
6. Milutinović M, Nikodijević D, Cvetković D, **Jovankić J**, Stanković M, Marković S. Proapoptotic activity of *Gentiana punctata* L. on colorectal cancer cells. 9th Conference of



Serbian Biochemical Society "Diversity of Biochemistry", Belgrade, Serbia. November 14-16. 2019, pp. 135. ISBN: 978-86-7220-101-7 (FOC)

7. Ćupurdija M, Planojević N, Blagojević S, Nikezić A, **Jovankić J**, Milutinović M, Lazović M, Grbović F, Marković S. Comparative study of different DNA isolation methods from plants and fungs. 9th Conference of Serbian Biochemical Society "Diversity of Biochemistry", Belgrade, Serbia. November 14-16. 2019, pp. 83. ISBN: 978-86-7220-101-7 (FOC)
8. Nikezić A, Blagojević S, Planojević N, Ćupurdija M, **Jovankić J**, Cvetković D, Veličković T, Simić V, Marković S. Comparative analysis of DNA extraction methods from human buccal swabs and fish tissue samples. 9th Conference of Serbian Biochemical Society "Diversity of Biochemistry", Belgrade, Serbia. November 14-16. 2019, pp. 140. ISBN: 987-86-7220-101-7 (FOC)

#### Саопштења штампана у изводу (М64)

1. Cvetković D, Milutinović M, Nikodijević D, **Jovankić J**, Filipović N, Marković S. Efekat elektrohemoterapije na ćelijskim linijama karcinoma dojke. Drugi kongres biologa, Kladovo, Srbija, 25-30.09.2018. Knjiga sažetaka, strana 268.
2. Milutinović M, Čurović D, Cvetković D, Nikodijević D, Vukajlović F, Predojević D, **Jovankić J**, Pešić S, Marković S. Svila moljca *Plodia interpunctella* kao potencijalni biomaterijal i citotoksični agens na HCT-116 ćelijama karcinoma kolona. Drugi kongres biologa, Kladovo, Srbija, 25-30.09.2018. Knjiga sažetaka, strana 277.

#### ЗАКЉУЧАК

На основу наведених чињеница Комисија оцењује да је докторска дисертација под насловом: „**Аберантни метаболизам масних киселина као важан прогностички маркер код карцинома дојке**“ заснована на савременим научним сазнањима и да ће реализација истраживања у оквиру ове теме представљати значајан научни допринос у области Физиологије животиња и човека и молекуларне биологије. Такође сматрамо да кандидат **Јована В. Јованкић** испуњава све услове за успешан рад и реализацију наведене теме.



Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да усвоји извештај о научној заснованости теме и подобности кандидата и спроведе даљи поступак за реализацију предложене докторске дисертације.

У Крагујевцу,  
8.12.2020. године

**КОМИСИЈА**

*Милош Матић*

Др **Милош Матић**, доцент, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу,  
ужа научна област: Физиологија животиња и човека и молекуларна биологија (председник комисије)

*Александра Николић*

Др **Александра Николић**, виши научни сарадник, Институт за молекуларну генетику и генетичко инжењерство, Универзитет у Београду,  
научна област: Молекуларна биологија (члан комисије)

*Данијела Цветковић*

Др **Данијела Цветковић**, научни сарадник, Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије, Крагујевац,  
научна област: Биологија (предложени ментор)

*Ненад Филиповић*

Др **Ненад Филиповић**, редовни професор, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу;  
ужа научна област: Примењена механика и примењена информатика и рачунарско инжењерство (члан комисије)

Др **Александар Карапитколић**, ванредни професор, Факултет медицинских наука, Универзитет у Нишу;  
ужа научна област: Хирургија (члан комисије)

*Проф. др  
Александар Карапитколић  
ХИРУРГ*