

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/BC2-3.1.

(Број захтева)

07.07.2021

(Датум)

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

“Фенотипска и генетичка карактеризација домаћег бивола у Србији“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1. Стефан, Ненад, Степић

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета,
студијски програм):

Универзитет у Београду

Пољопривредни факултет, студијски програм
Пољопривреда

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2015

4. Година уписа на докторске студије: 2015/2016.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке

ПОДАЦИ О ПРВОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Предраг Перишић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Davidović, V., Jovetić, B., Joksimović Todorović, M., Stojanović, B., Lazarević, M., Perišić, P., Radivojević, M., Maletić, M., Miletić, A. (2019): The effect of tannin supplementation of mid-lactation dairy cows diets on metabolic profile parameters and characteristics. *Slov Vet Res* 2019, 56, 4,143-151.
2. Nikšić, D., Pantelić, V., Ostojić-Andrić, D., Perišić, P., Petričević, V., Lazarević, M., Petričević, M. (2018): Polymorphism of κ -casein and b-lactoglobuline in Simmental cattle in Serbia. *Genetika*, Vol 50, No.2, p.659-668. <https://doi.org/10.2298/GENSR1802659N>
3. Đedović, R., Bogdanović, V., Perišić, P., Stanojević, D., Popović, J., & Brka, M. (2015). elationship between genetic polymorphism of κ -casein and quantitative milk yield traits in cattle breeds and crossbreds in Serbia. *Genetika*, Belgrade, 47 (1), p. 23- 32. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2015/0534-00121501023D.pdf>
4. Popovac, M., Petrović, M., Radojković, D., Stanojević, D., Miletić, A., & Perišić, P. (2014): The assessment of genetic potential in performance tested gilts by means of selection indexes method. *Genetika*, Belgrade, 46 (1), p. 95-104. (<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2014/0534-00121401095P.pdf>)
5. Ružic-Muslić, D., Petrović, M. M., Petrović, M. P., Bijelić, Z., Pantelić, V., Perišić, P., & Bogdanović, V. (2011). Traditional Production and Characteristics of Sjenica Cheese and Pirot Kachkaval. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (5), 664- 672. ISSN 1310-0351

ПОДАЦИ О ДРУГОМ МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Маја Живковић

Звање: научни саветник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Kolić I, Stojković L, Stankovic A, Stefanović M, Dinčić E, & Zivkovic M. (2021): Association study of rs7799039, rs1137101 and rs8192678 gene variants with disease susceptibility/severity and corresponding LEP, LEPR and PGC1A gene expression in multiple sclerosis. *Gene*. 2021 Mar 30;774:145422. doi: 10.1016/j.gene.2021.145422. Epub 2021 Jan 12.
2. Zec MM, Krga I, Stojković L, Živković M, Pokimica B, Stanković A, & Glibetic M. (2021): Is There a FADS2-Modulated Link between Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids in Plasma Phospholipids and Polyphenol Intake in Adult Subjects Who Are Overweight? *Nutrients*. 2021 Jan 21;13(2):296. doi: 10.3390/nu13020296.
3. Zivkovic M, Bubic M, Kolakovic A, Dekleva M, Stankovic G, Stankovic A, & Djuric T. (2021): The association of glutathione S-transferase T1 and M1 deletions with myocardial

infarction. Free Radic Res. 2021 May 18;1-22. doi: 10.1080/10715762.2021.1931166. Online ahead of print.

4. Kuveljic J, Djuric T, Stankovic A, Koncar I, Alavantic D, & Zivkovic M. (2019): PHACTR1 haplotypes are associated with carotid plaque presence and affect PHACTR1 mRNA expression in carotid plaque tissue. Gene. 2019 Aug 20;710:273- 278. doi: 10.1016/j.gene.2019.06.020. Epub 2019 Jun 12.

5. Zivotić I, Djurić T, Stanković A, Milasinovic D, Stankovic G, Dekleva M, Marković Nikolić N, Alavantić D, & Zivković M. (2019): CDKN2B gene expression is affected by 9p21.3 rs10757278 in CAD patients, six months after the MI. Clin Biochem. 2019 Nov;73:70-76. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2019.08.003. Epub 2019 Aug 3.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној 07.07.2021. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Душан Живковић

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/ВС2-3.1.
Датум: 07.07.2021. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 07.07.2021. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **СТЕФАН СТЕПИЋ, спец. инж.** и одобрава израда дисертације под насловом: **«ФЕНОТИПСКА И ГЕНЕТИЧКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ДОМАЋЕГ БИВОЛА У СРБИЈИ».**

II За првог ментора се именује др Предраг Перишић, ванредни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

За другог ментора се именује др Маја Живковић, научни саветник Института за нуклеарне науке „Винча“.

III На одлуку о прихватању теме докторске дисертације и одређивању ментора сагласност даје одговарајуће Веће научних области Универзитета у Београду.

**ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА
ДЕКАН**

(Проф. др Душан Живковић)

Доставити: кандидату, менторима, Институту за зоотехнику, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
БЕОГРАД-ЗЕМУН
Датум: 24.06.2021.године**

Предмет: Извештај Комисије о оцени пријаве теме докторске дисертације
Стефана Степића, спец. инж. пољ.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, број 32/28-3.1. од 23. 06. 2021. године, именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације под насловом: **“Фенотипска и генетичка карактеризација домаћег бивола у Србији”**, кандидата Стефана Степића, спец. инж. пољ., па пошто смо проучили поднету пријаву, подносимо следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације:

Наслов: **“Фенотипска и генетичка карактеризација домаћег бивола у Србији”**

2. Предмет и програм истраживања

Предмет ових истраживања биће домаћи биво, који припада медитеранском бивољу, а који води порекло од Азијског Арни бивола (*Bubalus bubalis*).

Према различитим подацима биволи су припитомљени 3.000 до 6.000 година пре нове ере и од тада се користе за производњу млека, меса и као животиње за рад. Постоје две подврсте бивола које су познате под називима мочварни и речни биво. Они се разликују у погледу броја хромозома, речни биво има 50 хромозома, а мочварни 48 (Williams et al., 2017). Иако се број хромозома разликује, ове две подврсте при укрштању могу да произведу плодно потомство које наслеђује 49 хромозома, али репродуктивна способност је смањена код таквих потомака (Pineda et al., 2021). Према Cockrill (1981), а кога цитирају Pineda et al. (2021) мочварни и речни биволи имају заједничког претка, а то је Азијски или Индијски дивљи биво – арни (*Bubalus bubalis*). Родови *Bubalus* и *Bos* значајно се разликују у морфолошким особинама и одсуству међусобног размножавања, што представља доказ њихове биолошке удаљености. Биволи се сврставају међу најудаљеније сроднике домаћих говеда. Као дивље животиње могу се наћи у Азији и Африци, а као домаће или гајене могу се наћи у Азији, Африци, Европи и Аустралији. Према већини истраживача и према различитим критеријумима за поделу бивола, деле се на Азијске и Афричке. Домаћи биволи су првенствено животиње региона Азије, јер им погодује топла и влажна клима. На тим просторима говеда која воде порекло од тура не могу успешно да се гаје. Домаћи биволи заузимају значајно место у пољопривредној производњи Азије, медитеранских земаља и неких земаља Африке. Користе се за производњу млека, меса и коже, као и за пољопривредне радове (источна Азија), нарочито тамо где се гаји пиринач, јер могу да раде на мочварним теренима где има доста воде и муља (захваљујући широким папцима).

Гледајући на глобалном нивоу, константно се из године у годину повећава број бивола. Тренутно се у свету гаји више од 204 милиона јединки бивола, а од тог броја само у Индији гаји се више од 109 милиона (FAO, 2021).

С обзиром да се домаћи биволи, у зависности од регије где се гаје, могу користити у различите сврхе тако су настале и различите расе бивола намењене одређеном смеру производње. Извесне расе имају карактеристике тела млечног типа, друге радног типа, а такође постоје расе бивола које имају карактеристике тела меснатог типа. С обзиром да се у Индији гаји више од 100 милиона бивола, јасно је да у овој земљи постоји и највише раса. Најпознатије расе бивола у Индији су: *murah*, *jaffarabadi*, *kundhi*, *mehsana*, *magpuri*, *nili gavaja*, *deli* и друге. У Европи су биволи врло мало заступљени, а гаје се на југу Европе и то у Бугарској, Румунији, Грчкој, Албанији, Македонији, Црној Гори, Италији, Мађарској и у нашој земљи. На територији Европе гаји се Медитерански биво. Медитерански или Европски биво потиче од Индијског – *Arni* бивола. На територију Европе дошао је у VI и VII веку. Биволи Европе углавном су сличне грађе. Боја им је црна, црно смеђа, до сива. Могу имати беле ознаке на глави и репу. Компактне су грађе, са широким и дубоким грудима. Виме је добро развијено, са правилним четвртима, а сисе су цилиндричног изгледа. Тамо где се примењује машинска мужа (највише у Италији) вимена су боље развијена и складније грађе. Румунски биво гаји се за производњу млека и меса, најчешће по принципу органске производње. У Румунији постоје три различита типа бивола: карпатски тип, подунавски биво и онај који је побољшан индијском мурах расом. Најзаступљенији је карпатски тип, који је добро прилагођен хладној клими за биволе. Borghese (2013) наводи да је у Румунији просечна производња млека по грлу 1.800 килограма за лактацију од 274 дана, са 5,2 до 6,2% млечне масти и 3,5 до 3,9% протеина, а шампионка је за лактацију произвела 3.290 килограма млека. Први партус јавља се са око 36 месеци старости, а међутелидбени интервал износи око 485 дана. Телесна маса одраслих јединки у Румунији је око 487 до 565 килограма (Presicce, 2017). Висина гребена код румунских бивола креће се око 140 – 142 центиметара, а код биволица око 131 – 133 центиметара (Coroian, 2011).

Бугарски биво – шездесетих и седамдесетих година прошлог века вршен је увоз бивола из Индије (мурах раса) и Пакистана (нили раваја раса), тако да су расе животиња из азијских земаља имале велики утицај на изглед данашњих бивола у Бугарској. Популација бивола у Бугарској тада је добила повећање телесне масе (550 до 600 kg) и висине гребена, као и већу млечност. То је био почетак стварања бугарске мурах расе, која је имала генетски потенцијал за производњу млека од 2.000 kg са 7,5% млечне масти. Доказ високог генетског потенцијала за производњу млека бугарских биволица показала су грла у производњи која су имала производњу млека изнад 2.500 и 3.000 kg, а нека грла и преко 4.500 kg. Према Pееva и Пиева (2007), а цитира Borghese (2013) шампионка популације биволица у Бугарској произвела је 5.349 килограма млека за 305 дана лактације, са 6,64% млечне масти. Током 2009. године вршен је увоз семена медитеранског бивола из Италије. Сврха тог увоза била је повећање генетске разноликости у популацији, смањење инбридинга, побољшање конформације трупа и побољшање продуктивности. Први партус јавља се у интервалу од 32 до 40 месеци, а међутелидбени интервал износи 436 до 505 дана. Висина гребена бугарских бивола и биволица креће се од 135 до 143 центиметара.

Биволи у Италији имају висину гребена од 135 до 150 cm, а телесна маса може ићи и до 800 kg. Бременитост траје око 316 дана, а први партус се јавља између 36 и 38 месеци. У зависности од исхране, дневна производња млека износи од минимумум 3 – 4 килограма па до 15 килограма. Лактација траје око 270 дана. Укупна производња млека је са великим интервалом, од 900 па до 4.000 kg млека, са 8% млечне масти и 4,2 до 4,6% протеина (Borghese, 2012). Биволице које се гаје у Италији млечније су у односу на све остале медитеранске популације бивола, који се гаје у другим европским

земљама. То је постигнуто захваљујући селекцији и побољшању услова гајења. Озбиљније селекцијске активности на биволима у Италији започете су још 80-их година XX века (Borghese, 2009). Просечна лактацијска производња млека биволица у Италији износи око 2.200 килограма млека са 8,24% млечне масти и 4,66% протеина. Постоје грла која производе и преко 5.000 килограма млека током лактације која траје 270 дана.

У поређењу са другим врстама, млеко бивола заузима друго место после крављег млека, јер обезбеђује око 13% од укупне светске производње млека. У току 2019. године укупна светска производња млека бивола износила је 133.752.296.000 kg млека. Пратећи производњу на глобалном нивоу у периоду од 2009. до 2019. године може се приметити константно повећање производње млека бивола. Производња млека бивола у Европи у 2009. години износила је 182.013.000 kg, а у 2019. години била је 279.963.000 kg, што представља већу производњу за више од 53%.

Бивоље млеко садржи мању количину воде, већи садржај масти, протеина, минерала и лактозе у поређењу са крављим млеком. У млеку биволица већи је удео незасићених масних киселина, а има нешто мање фосфолипида и холестерола у односу на кравље млеко. С обзиром на ове податке, млеко бивола има већу хранљиву вредност у односу на кравље млеко и као такво убраја се у најповољније сировине за производњу млечних производа. При производњи неких врста сирева од млека бивола могуће је остварити рандман већи за 50% у поређењу са крављим млеком (Sales et al., 2019). У млеку биволица сува материја је у распону од 16% до 22,3%, млечна маст 5,9% до 12,6%, протеина 3,6% до 6%, лактозе 3,7% до 5,2% (Pandya и Khan, 2006; Scarpuzzo, 2013; Sahin et al., 2016). Бивоље млеко има већу концентрацију витамина Ц и Е, селена, цинка, цистеина, а антиоксидативна активност ових хемијских састојака је научно утврђена. Каталаза је један од значајних ензима антиоксидативне заштите чија је активност 2– 4 пута већа у бивољем млеку у поређењу са крављим млеком. Ово би могло бити оправдање за већи укупни антиоксидативни капацитет бивољег млека у поређењу са крављим млеком (Khan et al., 2017). Студије које су спроведене у Бразилу показале су да састав бивољег млека укључује и коњуговане линолне киселине, које се сматрају антиканцерогеним једињењима и за које се показало да имају благотворно дејство на здравствене проблеме, као што су гојазност, атеросклероза и дијабетес (Zava и Sansinena, 2017).

Константно се повећава производња меса бивола. Према последњим подацима којима располаже ФАО у 2019. години произведено је 4.290.212 t меса бивола. Пратећи производњу меса на светском нивоу код бивола 2019. године произведено је за 14% више меса у односу на производњу меса 2009. године. У Европи је 2009. године произведено 6.028 t меса бивола, а 2019. године 21.277 t меса. Месо бивола има нижи садржај холестерола и масти у односу на месо говеда, тако да се сматра погоднијим за исхрану (Rehman et al., 2021).

Биволи се сматрају отпорнијим од говеда по питању маститиса, али и у погледу неких других болести. Међутим, биволи могу оболети као и говеда од бруцелозе, туберкулозе, пироплазмозе и других болести. Животиње које су на отвореном, отпорније су на неке болести које преносе ектопаразити, јер биволи ако имају доступне мочваре проводе доста времена у блату и на тај начин штите се од ових паразита и болести које они преносе.

Биволи у Србији

Биволи у Србији, као и биволи Европе, потичу од азијског бивола. Одликују се узаном и дугачком главом са јаким роговима који су повијени у страну, уназад па се

пружају нагоре. Врат је средње дужине и узан. Висина гребена је од 106 до 136 cm (Степић и сар., 2019). Труп је снажан, квадратичног изгледа. Дубина груди је изражена, док су ширине груди и трупа слабо изражене. Наш домаћи биво има развијенији предњи део тела. Леђна линија се спушта према сапима. Сапи су широке у предњем делу (бедрене кости), а уске у пределу седњачних костију, уз то су кратке и оборене. Корен репа је ниско насађен. Сапи су слабо обрасле мускулатуром, а „гладне јаме“ су изражене. Кости ногу су снажне, са широким папцима. Виме код биволица је слабо развијено, са четири мамарна комплекса, као код крава. Кожа је дебела и црно пигментисана, такође на вимену и сисама. Боја покровних длака је тамнопепељаста до црна, с тим што се могу срести грла са белим ознакама на глави (цветасти биволи), ногама и у пределу корена репа. Покровне длаке могу бити различито присутне и углавном зависе од услова у којима се гаје. У хладнијим условима и код подхрањених грла длака је дуга, груба и густа. Када је летњи период, длака је ретка, као и код веома утовљених грла са великим наслагама поткожног масног ткива. Када се говори о телесној маси домаћих бивола слободно се може рећи да она првенствено зависи од услова гајења, посебно у периоду раног узраста. Ако у том периоду буде неповољна исхрана, то се може негативно одразити на формат и телесну масу одраслих грла. Маса биволчади на рођењу износи 25 до 40 килограма. Телесна маса биволица које се гаје на нашим просторима најчешће се креће од 450 до 600 килограма, мада се на терену могу наћи и биволице са знатно већом телесном масом. Неуједначеност у телесној маси може се објаснити као последица неадекватних и неуједначених услова исхране и неге у којима се гаје ове животиње.

У Републици Србији гаји се око 1.400 грла различитих категорија бивола, с тим да се у Рашкој области, где припада подручје Пештера (Нови Пазар, Сјеница и Тутин), гаји око 1.200 грла. Гаје се и на подручју Косова, а последњих година формирају се популације и на простору Војводине. Популација бивола у Србији већ дужи низ година има тенденцију смањења, због чега се у последњих 10 година спроводе мере очувања популације. Домаћи биво налази се на листи генетичких резерви домаћих животиња, а на подручју Пештера гаји се у запатима који представљају *In situ* облик конзервације бивола. Домаћи биволи на подручју Пештера гаје се на екстензиван начин. Биволи се најчешће држе заједно са говедима. Након партуса, после колостралног периода, биволице се музу, а телад – биволчад се хране крављим млеком. Гаји се првенствено због производње млека, а мање због производње меса. Млеко служи за производњу маслаца, а производе се и други млечни производи (сир). Животиње се током зимског периода држе у стајама које морају бити добро топлотно изоловане, јер домаћи биво не подноси хладноћу. У пролеће се изводе на пашу и тамо су током целог вегетационог периода. Мужа је углавном ручна, али врши се и машинска мужа, тако да грла која се музу углавном се налазе ближе стајама. Биволице су знатно отпорније према маститису у односу на краве, али дешава се да дође до запаљења млечне жлезде и код њих. Еструс траје 2 – 3 дана и праћен је јасним и израженим спољашњим знацима. Бременитост траје 10 до 11 месеци. За разлику од неких других земаља, у нашој земљи се не спроводи вештачко осемењавање биволица, већ се примењује припуст. Животни век биволица које се користе за производњу млека може бити 15 година, а понегде се могу наћи грла која су стара 20 година. Број мушких јединки је знатно мањи и има их у оноликом броју колико је неопходно за парење. Након рођења мушка телад после пар месеци искоришћавају се за месо, а женска се углавном остављају за приплод.

Морфолошке особине бивола су веома важне јер јаке, здраве, добро и складно грађене животиње могу обезбедити високу производњу дужи низ година. Како би се ово обезбедило у укупној оцени за екстеријер бивола од 0 до 100% направљена је

следећа подела према значају: 40% виме, 25% ноге и папци, 20% производни потенцијал, 15% особине фитнеса (ANASB). Сви ови подаци могу користити за планирање и реализацију унапређења производње бивола у нашој земљи.

Могућности оплемењивања домаћег бивола

У Србији се деценијама уназад није придавала пажња гајењу бивола. За разлику од неких земаља у региону, код нас се биволи и даље гаје на екстензиван начин. Првенствено је неопходно обезбедити повољније услове у којима животиње производе, а то су стаје у којима треба обезбедити оптималну микроклиму. Побољшањем исхране, формирањем адекватних оброка, може се обезбедити већа продукција млека биволица. Ово су примарне ствари којима се треба посветити. Следећи корак био би примена озбиљније селекције код животиња и одабир одговарајућих животиња за приплод. У популацији бивола у нашој земљи примећена је појава инбридинга, а на тај начин повећава се вероватноћа испољавања семилеталних и леталних гена. Разлог за то је мали број мушких индивидуа који се користе за парење. Практикује се природни припуст који повећава могућност преношења полно преносивих болести. Такође, ти биволи који се користе за припуст не пролазе никакве тестове (перформанс, биолошки) што представља озбиљан проблем. Једноставно решење за овај проблем је примена вештачког осемењавања употребом увеженог семена из центара за репродукцију бивола. В.О. бивола примењује се деценијама уназад. У Индији је 1976. године осемењено око милион биволица, у Турској око 3.700 (1978) и у Египту (1978) 15.300 биволица (Миљковић, 1996). С обзиром на примену вештачког осемењавања код бивола формиран је велики број центара за репродукцију. У центрима где се држе мужјаци, од којих се узима семе за вештачко осемењавање, постојали су бикови (Ciripicchio и Jesce Sole) чије су кћери производиле преко 4.000 kg млека по лактацији (Borghese et al., 2011). Центар за вештачко осемењавање (COFA) у Италији, поседује високо квалитетне бикове међу којима се налази и бик Zerbio. Током прогеног теста забележена је производња његове кћери од 6.353 kg млека са 7,9% млечне масти и 4,5% протеина. Према подацима Националног удружења одгајивача бивола у Италији (ANASB) током редовне контроле млечности просечна производња млека по грлу за 2020. годину износила је 2.368 kg млека, са 7,77% млечне масти и 4,64% протеина, а на најбољим фармама биволице су производиле и преко 3.700 kg млека. У Италији су формиран нове индекси за генетско унапређење популације бивола у тој земљи. Тај индекс има назив IBMI (Italian Mediterranean Buffalo Index) и он има за циљ унапређење производње млека и меса код бивола. Циљеви данашње селекције су добијање плодних и дуговечних животиња са високом и константном производњом.

Избором гена кандидата за особине производње млека могла би се унапредити производња и квалитет млека код бивола. Према Du et al. (2019) детектовано је 19 гена кандидата и 47 генетичких варијанти, полиморфизама, који су повезани са особинама за производњу млека код различитих раса домаћег бивола. Иако су тренутна генетичка истраживања бивола базирана на резултатима секвенцирања генома бивола и даље не постоји детаљна мапа генома бивола па се позиционарења гена и варијанти обележава у односу на хромозоме *Bos taurus* (UMD 3.1 genome assembly). Сваки допринос генетичке карактеризације бивола у репрезентативном узорку, као у дисертацији, је од значаја за ову област истраживања. Гени кандидати од интереса за докторску дисертацију а повезани са приносом и особинама млека су категорисани према потенцијалном доприносу на принос млечне масти (нпр. A2M и GHRL), проценат млечне масти у млеку (нпр. A2M, DGAT1, GHRL, LEP, MC4R, PRL, SCD, SREBF1,

STAT1 и TG) и проценат протеина у млеку (нпр. ADRA1A, A2M, CSN1S1, DGAT1, GHRL, INSIG2, MC4R, MTNR1A, PRL и SPP1). Diacylglycerol O-aciltransferaza (DGAT1) сматра се кључним ензимом у контроли брзине синтезе триглицерида. DGAT1 ген представља један од главних гена кандидата који утиче на млечност и састав млека. Yuan et al., (2007) су детаљном анализом секвенце овог гена код 117 бивола открили седам полиморфних облика DGAT1 гена. Ген SCD који кодира ензим Stearoil-KoA 9-desaturaza представља један од гена кандидата за садржај масти у млеку. Секвенцирањем ДНК бивола који су имали нижи и виши проценат масти у маслацу откривено је укупно 6 варијација овог гена. Maryam et al. (2016) утврдили су да би генотип AB p.K158I могао бити повезан са вишим процентом млечне масти у млеку. Од укупних протеина млека, α 1-казеин чини 38%, а различите варијанте овог протеина имају утицај на сварљивост и биоактивност протеина (Sukla et al., 2007., Li et al., 2020). Различите генетичке варијанте κ -казеина и α 1-казеина омогућавају рентабилније добијање млечних производа, а поготову када је реч о производњи сира (Zicarelli et al., 2020). Удео у млеку α 2-казеина различит је у зависности од врсте животиња, а у млеку бивола је трећи по заступљености у односу на остале фракције казеина. Cosenza et al. (2021) утврдили су постојање већег броја полиморфизма гена за α 2-казеин код медитеранског бивола.

Циљ овог рада је да се на основу анализе селектоване три генетичке варијанте описаних гена кандидата за особине квалитета млека утврди стање и могућности унапређења производње и квалитета млека домаћих бивола.

3. Научни циљ истраживања

- Фенотипска карактеризација (испитивање морфометријских, репродуктивних и особина квалитета млека) домаћег бивола;
- Генетичка карактеризација три варијанте у генима кандидатима за особине квалитета млека код домаћег бивола;
- Компаративна анализа особина популације медитеранског бивола у другим земљама са популацијом домаћег бивола;
- Дефинисање стандарда за домаћег бивола у Србији.

4. Основне хипотезе од којих се полази

Очекује се:

- да ће параметри морфометријских особина домаћег бивола у Србији имати ниже вредности у односу на популације медитеранског бивола у другим земљама;
- да ће унутар испитиване популације домаћег бивола бити идентификована грла пожељних особина за квалитет млека ;
- да ће се дефинисати генетички маркери који су асоцирани са особинама квалитета млека.

5. Методе и материјал који ће се користити у истраживањима

Фенотипска карактеризација домаћег бивола, обавиће се у запатима који су обухваћени програмом заштите генетичких ресурса.

Полазни биолошки узорци за генетичку анализу, који ће бити прикупљени у запатима биће крв или длака грла укључених у студију.

Испитивања ће обухватити следеће особине:

5.1. Морфометријске особине – линеарне мере или оцене (висина гребена, висина крста, дужина трупа, ширина груди, предња ширина карлице (растојање бедрених кврга), ширина кукова (растојање зглобова кука), растојање седњачних кврга, дубина груди, обим груди, обим цеванице и индекси линеарних мера. Испитивање ће се извршити на минимум 100 грла домаћег бивола.

5.2. Репродуктивне особине: На основу података из матичне евиденције за одређен број грла утврдиће се репродуктивне особине (узраст при првом тељењу, трајање сервис периода, трајање међутелидбеног интервала) које ће се користити у анализи.

5.3. Састав и својства млека

Утврдиће се основни хемијски састав млека: (киселост °SH (Sohxhlet-Henkel), pH вредност, садржај суве материје, садржај млечне масти, садржај протеина.

– Извршиће се карактеризација протеина млека електрофоретским раздвајањем протеинских фракција млека методом SDS-PAG електрофорезом.

Сагледаће се технолошка својства млека у погледу сиришне коагулације, праћењем реолошких параметара (модул еластичности, фазни угао) током процеса сиришне коагулације млека плоткиња одговарајућих генотипова. Узорци млека селектовани према генотиповима ће се термички обрађивати у складу са начином термичке обраде млека при производњи кајмака, односно сирева, а као контрола ће се користити узорак сировог млека одговарајућег генотипа. Услови сиришне коагулације ће се дефинисати на основу претходних реолошких испитивања бивољег млека (Radovanovic et al., 2021). Сва испитивања обавиће се у три понављања, уз коришћење одговарајуће статистичке обраде резултата.

5.4. Молекуларно генетичка анализа испитиваних јединки

Циљ је да се у популацији домаћих бивола утврди фреквенција алела и генотипова полиморфизама гена кандидата за поједине фракције казеина, као и гена кандидата за проценат масти у млеку. Биће испитане најмање три генетичке варијанте типа замене једног нуклеотида у генима кандидатима и њихова асоцијација са карактеристикама млека. Утврђивање генетичких варијанти биће урађено методама молекуларне генетике, које укључују изолацију ДНК из биолошких узорака, адекватним китом за изолацију и амплификацијом ДНК региона од интереса (методом PCR), који садржи генетичку варијанту, полиморфизам. Детекција алела три полиморфне варијанте биће урађена рестрикционом дигестијом или Сангеровим секвенцирањем. Студија је дизајнирана као студија асоцијације генетичких варијанти детектованих код домаћих бивола на особинама квалитета млека. Генетичким испитивањем ће бити обухваћено минимум 100 грла, а узорковање крви у циљу изолације ДНК, обавиће се при спровођењу редовних активности које су предвиђене Програмом мера здравствене заштите домаћих животиња.

Статистичка обрада података обухватиће анализу прикупљених података у циљу испитивања утицаја појединих фактора (старост грла, боја покривача тела) на испољеност појединих фенотипских особина (морфометријских особина и репродуктивних особина), применом поступка анализе варијансе.

Учесталост алела и генотипова код молекуларно генетичке анализе испитиваних грла домаћег бивола, одредиће се директним бројањем, а затим ће се применити χ^2 (hi-kvadrat) тест у циљу утврђивања одступања добијених вредности за фреквенције генотипова у односу на очекиване фреквенције. За испитивање интеракције варијабли биће коришћена факторијална ANOVA. Да би се проценили ефекти једне или више

предикторских варијабли, укључених у одговарајући модел, на испитивани фенотип биће примењена проста или вишеструка регресиона анализа.

6. Списак литературе која ће се користити (Прилог 1)

7. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова (Прилог 2)

8. Биографија кандидата

Стефан Степић рођен је 29. децембра 1990. године у Прокупљу. Основну школу завршио је 2005. године у Блацу. Средњу пољопривредну школу – смер ветеринарски техничар, завршио је у Прокупљу 2009. године.

Пољопривредни факултет, Универзитета у Београду, одсек за Зоотехнику уписао је школске 2009/2010. године. Дипломски рад под називом „Производне особине аустријског сименталца на подручју општине Блаце“, одбранио је 30.09.2014. године са оценом 10 (десет), чиме је стекао стручни назив дипломирани инжењер пољопривреде. Основне студије завршио је са просечном оценом 9,17.

Мастер академске студије уписао је школске 2014/2015. године на истом факултету. Положио је све испите прописане студијским програмом Пољопривредне науке, модул Зоотехника и дана 15. 10. 2015. године одбранио мастер рад под називом „Особине музности крава“ са оценом 10 (десет), чиме је завршио мастер академске студије (II ниво студија) са просечном оценом 9,71 и стекао академски назив мастер инжењер пољопривреде.

Специјалистичке академске студије уписао је школске 2016/2017. године на истом факултету. Специјалистички рад под називом „Морфометријске особине и квалитет млека домаћег бивола на подручју Пештера“, одбранио је 25. септембра 2018. године са оценом 10 (десет). Специјалистичке академске студије завршио је са просечном оценом 9,80 и стекао право на стручни назив специјалиста инжењер пољопривреде.

Као редован студент Универзитета у Београду-Пољопривредног факултета, уписао је прву годину докторских академских студија 12. 11. 2015. године на студијском програму Пољопривредне науке, модул Зоотехника, које и даље похађа.

Током мастер студија и прве године докторских студија био је ангажован као демонстратор у настави, а од фебруара 2017. године почиње са радом на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду где је изабран у звање сарадника у настави на катедри за Одгајивање и репродукцију домаћих и гајених животиња. Тренутно је у звању асистента на истој катедри.

9. Закључак и предлог

На основу анализе пријаве докторске дисертације коју је поднео Стефан Степић, спец. инж. пољ. Комисија оцењује да је тема значајна са теоријског и практичног аспекта. Фенотипска карактеризација домаћег бивола ће обухватити утврђивање морфометријских параметара, параметара репродуктивних особина и особина важних за квалитет и технолошка својства млека. Предложени програм истраживања даће допринос науци интеграцијом у анализи одабраних генетичких параметара и њихове асоцијације са појединим особинама квалитета млека у популацији домаћег бивола. Упоредна анализа испитиваних алела са другим популацијама бивола, доступним у литератури, допринеће побољшању генетичке карактеризације популације домаћег бивола, као и процени примене генетичких анализа у селекцији у циљу побољшања квалитета млека.

На основу свега изнетог, Комисија предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да усвоји позитивну оцену пријаве докторске дисертације под насловом **“Фенотипска и генетичка карактеризација домаћег бивола у Србији”** и одобри спец. инж. пољ. Стефану Степићу њену израду.

За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Предрага Перишића, ванредног професора Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, а за другог ментора др Мају Живковић, научног саветника, Института за нуклеарне науке „Винча“, Института од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду.

Београд, 24. 06. 2021.

КОМИСИЈА:

Др Предраг Перишић, ванредни професор

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
Ужа научна област: Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња

Др Маја Живковић, научни саветник

Институт за нуклеарне науке „Винча“
Институт од националног значаја за Републику Србију,
Универзитет у Београду,
Ужа научна дисциплина: Молекуларна генетика

Др Цвијан Мекић, редовни професор

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
Ужа научна област: Одгајивање и репродукција
домаћих и гајених животиња

Др Владан Богдановић, редовни професор

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
Ужа научна област: Опште сточарство и оплемењивање
домаћих и гајених животиња

Др Предраг Пуђа, редовни професор

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет
Ужа научна област: Технологија анималних производа

Прилог 1: Списак литературе која је цитирана у тексту и која оправдава избор теме

1. Borghese, A., (2013): Buffalo livestock and products in Europe. General secretary international buffalo federation. Coordinator FAO-ESCORENA. Buffalo network. Monterotondo. Rome. Italy. Buffalo bulletin. Vol.32 (Special issue 1): 50-74.
2. Borghese, A. (2012): Buffalo livestock and products in Europe and in Egypt. General secretary international buffalo federation. Coordinator FAO-ESCORENA. Buffalo Network. Chapter 3.
3. Borghese, A., Terzano M. G., Mazzi, M. (2011): Buffalo breeding development in Italy. perkembangan program pemuliaan Kerbau di Italia. Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau.
4. Borghese, A. (2009): Situation and perspectives of buffalo in the world, Europe and Macedonia. Macedonian Journal of Animal Science, Vol. 1, No. 2, pp. 281–296 ISSN 1857 – 7709 UDC: 636.2 (4) 636.2 (497.7).
5. Coroian, A., Coroian O. C., Vodnar C. D., Trif, M., Mireșan, V., Răducu, C., Dărbăban, S. (2011): Study on some milk production indices of Romanian buffalo. Animal Biology & Animal Husbandry. International Journal of the Bioflux Society. Volume 3, Issue 1.
6. Cosenza, G., Gallo, D., Auzino, B., Gaspa, G., Paucullo, A. (2021): Complete CSN1S2 characterization, novel allele identification and association with milk fatty acid composition in river buffalo. Livestock Genomics. doi.org/10.3389/fgene.2020.622494
7. Du, C., T. Deng, Y. Zhou, T. Ye, Z. Zhou, S. Zhang, B. Shao, P. Wei, H. Sun, F. A. Khan, L. Yang, G. Hua (2019): Systematic analyses for candidate genes of milk production traits in water buffalo (*Bubalus Bubalis*). Animal genetics.
8. Khan T. I., Nadeem, M., Imran, M., Ayaz, M., Ajmal, M., Ellahi Y. M., Khalique, A. (2017): Antioxidant capacity and fatty acids characterization of heat treated cow and buffalo milk. Journal ListLipids Health Disv.16; 2017PMC5571557. doi: 10.1186/s12944-017-0553-z
9. Li, S., Hubc, Q., Chena, C., Liua, J., Hebc, G., Lie, L., Wucd, J., Ren, D. (2020): Formation of bioactive peptides during simulated gastrointestinal digestion is affected by α s1-casein polymorphism in buffalo milk. Food Chemistry. Volume 313, 30 May 2020, 126159. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126159
10. Maryam, J., Babar E. J., ,Bao, Z., Nadeem, A. (2016): A novel selection signature in stearoyl-coenzyme A desaturase (SCD) gene for enhanced milk fat content in *Bubalus bubalis*. Tropical Animal Health and Production volume 48, p.1343–1349
11. Миљковић С. В. (1996): Вештачко осемењавање животиња. Уџбеник. Универзитет у Београду. Факултет ветеринарске медицине. Београд.
12. Pandya J. A., Khan H. M. M. (2006): Buffalo milk utilization for dairy products. Handbook of milk of non-bovine mammals. https://doi.org/10.1002/9780470999738.ch9
13. Pineda S. P., B. Flores B. E., Herrera V. J. R., Low Y. W. (2021): opportunities and challenges for improving the productivity of swamp buffaloes in southeastern Asia. Front. Genet., 22 march 2021 | https://doi.org/10.3389/fgene.2021.629861
14. Presicce A. G. (2017): The buffalo (*Bubalus bubalis*) – production and research. Bentham Science Publishers – Sharjah. eISBN 978-1-68108-417-6.
15. Radovanovic, M., Hovjecki M., Radulovic A., Rac, V., Miocinovic, J., Jovanovic, R., Pudja, P. (2021). Rheology of buffalo milk rennet coagulation and gels affected by coagulation temperature, CaCl₂, pH and milk heat treatment. International Dairy Journal. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105122

16. Rehman, S., Hassan, F., Luo, X., Li, Z., Liu, Q. (2021): Whole-genome sequencing and characterization of buffalo genetic resources: recent advances and future challenges. *Animals* 2021, 11(3), 904; <https://doi.org/10.3390/ani11030904>
17. Sahin, A., Ulutas, Z., Yildirim, A., Kul, E., Aksoy, Y., Ugurlutepe, E., Sozen, Ö., Kaplan, Y. (2016): The effect of some environmental factors on milk yield traits of Anatolian buffaloes. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*. vol. LIX. ISSN 2285-5750; ISSN Online 2393-2260.
18. Sales C. D., Rangel A. H. N., Urbano S. A., Tonhati, H., Galvão Júnior J. G. B., Guilhermino M. M., Aguiar E. M., Bezerra M. F. (2018): Buffalo milk composition, processing factors, whey constituents recovery and yield in manufacturing Mozzarella cheese. *Food Sci. Technol, Campinas*, 38(2): 328-334, Apr.-June 2018. ISSN 1678-457X (Online). DDOI: <https://doi.org/10.1590/1678-457X.04317>
19. Scappuzzo S. R. (2013): Messa a punto di una metodica per la determinazione della resa casearia individuale del latte di Bufala mediterranea. Università Degli Studi di Padova. Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente. Tesi di laurea in scienze e tecnologie animali.
20. Sukla, S., Bhattacharya T. K., Venkatachalapathy T R., Kumar, P., Sharma, A. (2007): Molecular cloning and characterization of buffalo α s1-casein gene. *DNA Sequence* Volume 18, 2007 - Issue 5. <https://doi.org/10.1080/10425170701388974>
21. Степић, С., Перишић, П., Станојевић, Д., Стојановић, С. (2019): Стање популације и параметри квалитета млека домаћег бивола у Србији. Други симпозијум: „Заштита агробиодиверзитета и очување аутохтоних раса домаћих животиња“, 28–30. јун 2019, Димитровград.
22. Williams L. J., Iamartino, Pruitt D K., Sonstegard, T., P L Smith P. L. T., Low Y. W., Biagini, T., Bomba, L., Capomaccio, S., Castiglioni, B., Coletta, A., Corrado, F., Ferré, F., Iannuzzi, L., Lawley, C., Macciotta, N., McClure, M., Mancini, G., Matassino, D., Mazza, R., Milanesi, M., Moioli, B., Morandi, N., Ramunno, L., Peretti, V., Pilla, F., Ramelli, P., Schroeder, S., Strozzi, F., Thibaud-Nissen, F., Zicarelli, L., Ajmone-Marsan, P., Valentini, A., Chillemi, G., Zimin, A. (2017): Genome assembly and transcriptome resource for river buffalo, *Bubalus bubalis* (2n = 50). *GigaScience*, Volume 6, Issue 10, October 2017, gix088, <https://doi.org/10.1093/gigascience/gix088>
23. Yuan J., Zhou, J., Deng, X., Hu X., Li, N. (2007): Molecular cloning and single nucleotide polymorphism detection of buffalo DGAT1 gene. *Biochemical Genetics*. 45, p. 611–621.
24. Zava, M. A., Sansiñena, M. (2017): Buffalo milk characteristics and by-products [en línea]. En: *The buffalo (Bubalus bubalis): production and research* / Giorgio A. Presicce (ed.). Bentham Science, 2017. <http://dx.doi.org/10.2174/97816810841761170101>
25. Zicarelli, L., Rossella Di Palo, Napolano, R., Tonhati, H., Ester De Carlo, Gagliardi, R., Aldo Di Luccia, Gatt, B. (2020): Influence of α S1-casein and κ -casein polymorphism on the curd yield of Italian Mediterranean buffalo (*Bubalus bubalis* L.) milk. *International Dairy Journal* Volume 100, January 2020, 104559. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.104559>
26. ANASB, Associazione Nazionale Allevatori Specie Bufalina. <https://www.anasb.it/> , посета сајта – мај 2021.
27. FAO, [www.fao.org. http://www.fao.org/faostat/en/#data](http://www.fao.org/faostat/en/#data) , посета сајта – мај 2021.

Прилог 2: Списак саопштених и објављених радова спец. инж. Стефана Степића

1. Божичковић И., Давидовић В., Савић Р., Живковић В., **Степић С.**, Ђермановић В. (2021): Утицај физичке активности на хистолошке карактеристике мишића домаћих животиња. Зборник радова XXVI Саветовање о Биотехнологији, са међународним учешћем, Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет, Чачак, 12.-13. Март 2021. (doi: 10.46793/SBT26.189B)
2. Зељић, К., Станојевић, Д., Богдановић, В., Глиговић, Н., **Степић, С.** (2021): Утицај године, пола и типа рођења на телесну масу и пораст јагњади бергамо расе оваца. Зборник радова XXVI Саветовање о Биотехнологији, са међународним учешћем, Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет, Чачак, 12.-13. Март 2021. (doi: 10.46793/SBT26.199Z)
3. Predrag Perišić, Renata Relić, Cvijan Mekić, **Stefan Stepic** (2020): Problems of early culling of cows in breeding stocks for milk production. Biotechnology in Animal Husbandry. 36 (4), 381-392 , 2020 ISSN 1450-9156 Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun UDC 636.034'62 <https://doi.org/10.2298/BAH2004381P>
4. **Стефан Степић**, Предраг Перишић, Драган Станојевић, Срђан Стојановић (2019): Стање популације и параметри квалитета млека домаћег бивола у Србији, Други симпозијум: Заштита агробiodиверзитета и очување аутохтоних раса домаћих животиња, Факултет ветеринарске медицине Универзитета у Београду, pp. 45 - 54, isbn: 978-86-80446-29-5, Димитровград, 28. - 30. Јун, 2019
5. Stanojević D., Djedović R., Bogdanović V., **Stepić S.**, Raguž N., Lazarević M., Kučević D., Štrbac Lj., Janković D. (2019): Effect of genes share holstein frisian breed on longevity traits dairy cows, book of abstracts the international symposium on animal science (ISAS), Poljoprivredni fakultet Novi Sad, pp. 13 - 13, Herceg Novi, 3. - 8. Jun, 2019
6. Perišić, P., Bogdanović, V., Mekić, C., Stojanović, S., Maletić, M., **Stepić, S.** (2018): The current state in Busha population of the Republic of Serbia, Proceedings International Symposium on Animal Science 2018 (ISAS), Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, pp. 155 - 162, isbn: 978-86-7834-316-2, Beograd, 22. - 23. Nov, 2018
7. **Stepić S.**, Perišić P., Stanojević, D. (2018): The effect of the raising region on production results in simmental breed cows, Proceedings of the International Symposium on Animal Science, Пољопривредни факултет Земун, pp. 142 - 148, isbn: 978-86-7834-316-2, Београд, 22. - 23. Nov, 2018
8. Stanojević, D., Đedović, R., Bogdanović, V., **Stepić, S.** (2018): The impact of longevity on the age structure of the herd of dairy cows, Proceedings of the International Symposium on Animal Science, Proceeding of the International Symposium on Animal Science, pp. 149 - 154, isbn: 978-86-7834-316-2, Београд, 22. - 23. Nov, 2018
9. Lavadinović, V., Stanojević, D., **Stepić, S.**, Veličković, N. (2018): Estimation of brown hare (*Lepus europaeus*) abundance, 6th International Wildlife and Game Management Symposium, University of Forestry, Faculty of Forestry Sofia, pp. 23 - 23, Sofia, Bulgaria, 13. - 16. Jun, 2018
10. Stanojević, D., **Stepić, S.**, Popović, Z. (2018): Possibility of using craniometric dimensions to estimate the age of hare (*Lepus europaeus*)., 6th International Wildlife and Game Management Symposium, University of Forestry, Sofia, Bulgaria, pp. 64 - 65, Sofia, Bulgaria, 13. - 16. Jun, 2018
11. Popović, Z., **Stepić, S.**, Stanojević, D., Beuković, D., Lavadinović, V. (2018): The impact of the type of hunting ground on hare age structure (*Lepus europaeus*)., 6th International Hunting and Game Management Symposium "Modern Aspects of Sustainable

- Management of Game Populations”, University of Forestry, Faculty of Forestry, Sofija, pp. 64 - 65, Bulgaria, Sofia, 13. - 16. Jun, 2018
12. Станојевић, Д. Ђедовић, Р., Богдановић, В., Рагуж, Н., **Степић, С.**, Перишић, П. (2018): Утицај лактације, нивоа производње и удела гена холштајн фризијске расе на разлоге излучења крвава црно беле расе, Институт ПКБ Агроекономик, vol. 24, no. 3-4, pp. 33 - 42, udc: 636.03+636.09+636.2, Feb, 2018.
 13. Perišić, P., Bogdanović, V., Mekić, C., Ružić Muslić D., Stanojević, D., Popovac, M., **Stepić, S.** (2015): The importance of buffalo in milk production and buffalo population in Serbia, Biotechnology in Animal Husbandry, doi: -1147833-, 2015.
 14. **Степић, С.**, Цекић, Б. (2014): Производња биогаса прерадом нуспроизвода са говедарске фарме и млекаре, Зборник радова са 3. Студентског симпозијума "Рециклажне технологије и одрживи развој" са међународним учешћем, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, -1, vol. 1, no. 1, pp. 33 - 36, udc: 502.131.1:628.477.6(082), Србија, 10. - 12. Септембар, 2014

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: Предраг Перишић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Davidović, V., Jovetić, B., Joksimović Todorović, M., Stojanović, B., Lazarević, M., Perišić, P., Radivojević, M., Maletić, M., Miletić, A. (2019): The effect of tannin supplementation of mid-lactation dairy cows diets on metabolic profile parameters and characteristics. *Slov Vet Res* 2019, 56, 4, 143-151.
2. Nikšić, D., Pantelić, V., Ostojić-Andrić, D., Perišić, P., Petričević, V., Lazarević, M., Petričević, M. (2018): Polymorphism of κ-casein and b-lactoglobuline in Simmental cattle in Serbia. *Genetika*, Vol 50, No.2, p.659-668.
<https://doi.org/10.2298/GENSR1802659N>
3. Đedović, R., Bogdanović, V., **Perišić, P.**, Stanojević, D., Popović, J., & Brka, M. (2015). elationship between genetic polymorphism of κ-casein and quantitative milk yield traits in cattle breeds and crossbreds in Serbia. *Genetika*, Belgrade, 47 (1), p. 23-32. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2015/0534-00121501023D.pdf>
4. Popovac, M., Petrović, M., Radojković, D., Stanojević, D., Miletić, A., & **Perišić, P.** (2014): The assessment of genetic potential in performance tested gilts by means of selection indexes method. *Genetika*, Belgrade, 46 (1), p. 95-104.
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0534-0012/2014/0534-00121401095P.pdf>
5. Ružic-Muslić, D., Petrović, M. M., Petrović, M. P., Bijelić, Z., Pantelić, V., **Perišić, P.**, & Bogdanović, V. (2011). Traditional Production and Characteristics of Sjenica Cheese and Pirot Kachkaval. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17 (5), 664-672. ISSN 1310-0351

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има **најмање пет радова** са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има **најмање три рада** са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: Маја Живковић

Звање: научни саветник, Институт за нуклеарне науке Винча-Институт од националног значаја за републику Србију

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Kolić I, Stojković L, Stankovic A, Stefanović M, Dinčić E, & **Zivkovic M.** (2021): Association study of rs7799039, rs1137101 and rs8192678 gene variants with disease susceptibility/severity and corresponding LEP, LEPR and PGC1A gene expression in multiple sclerosis. *Gene*. 2021 Mar 30;774:145422. doi: 10.1016/j.gene.2021.145422. Epub 2021 Jan 12.
2. Zec MM, Krga I, Stojković L, **Živković M**, Pokimica B, Stanković A, & Glibetic M. (2021): Is There a FADS2-Modulated Link between Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids in Plasma Phospholipids and Polyphenol Intake in Adult Subjects Who Are Overweight? *Nutrients*. 2021 Jan 21;13(2):296. doi: 10.3390/nu13020296.
3. **Zivkovic M**, Bubic M, Kolakovic A, Dekleva M, Stankovic G, Stankovic A, & Djuric T. (2021): The association of glutathione S-transferase T1 and M1 deletions with myocardial infarction. *Free Radic Res*. 2021 May 18:1-22. doi: 10.1080/10715762.2021.1931166. Online ahead of print.
4. Kuveljic J, Djuric T, Stankovic A, Koncar I, Alavantic D, & **Zivkovic M.** (2019): PHACTR1 haplotypes are associated with carotid plaque presence and affect PHACTR1 mRNA expression in carotid plaque tissue. *Gene*. 2019 Aug 20;710:273-278. doi: 10.1016/j.gene.2019.06.020. Epub 2019 Jun 12.
5. Zivotić I, Djurić T, Stanković A, Milasinovic D, Stankovic G, Dekleva M, Marković Nikolić N, Alavantić D, & **Zivković M.** (2019): CDKN2B gene expression is affected by 9p21.3 rs10757278 in CAD patients, six months after the MI. *Clin Biochem*. 2019 Nov;73:70-76. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2019.08.003. Epub 2019 Aug 3.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има **најмање пет радова** са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има **најмање три рада** са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)