

Факултет Пољопривредни

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области
биотехничких наука

32/10-4.1.

(Број захтева)

28.09.2022.

(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:

„Утицај генетских и негенетских фактора на производњу и квалитет семена бикова холштајн
фризијске расе у условима топлотног стреса“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Зоотехника

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

1.

Никола, Вељко, Поповић

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

Пољопривредни факултет, Пољопривреда

Универзитет у
Београду

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2013.

4. Година уписа на докторске студије: 2014/2015.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Пољопривредне науке, модул Зоотехника

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: др Радица Ђедовић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Ismael H., **Djedović R.**, Bogdanović V., D. Stanojević D., Trivunović S., Janković D., Stamenić T. (2022) Genetic and phenotypic trends for udder traits and angularity of Holstein Friesian cows. Journal of Animal and Plant Sciences v. 32, No. (5) <https://doi.org/10.36899/JAPS.2022.5.0523>
2. **Djedović R.**, Stanojević D., Bogdanović V., Ostojić-Andrić D., Samolovac Lj., Stamenić T. (2021) Bias of calf sex on milk yield and fat yield in Holstein crossbreed cows. Animals. 11(9), pp. 2536. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11092536>
3. Ismael H., Janković D., Stanojević D., Bogdanović V., Trivunović S., **Djedović R.** (2021) Estimation of Heritability and Genetic Correlations Between Milk Yield and Linear Type Traits in Primiparous Holstein-Friesian Cows. Revista Brasileira de Zootecnia. 49, pp. 1–10. <https://doi.org/10.37496/rbz5020200121> **Corresponding author-Radica Djedović**
4. Janković D., Marković B., **Djedović R.**, Trivunović S., Šaran M. (2021) Genetic Parameters of the Type Traits Of Holstein-Friesian Primiparous Dairy Cows. Genetika. 53(2), pp. 533–543. <https://doi.org/10.2298/GENSR2102473S>
5. **Djedović R.**, Bogdanović V., Stanojević D., Nemes Z., Gáspárdy A., Cseh S. (2016). Involuntary reduction in vigour of calves born from sexed semen. Acta Veterinaria Hungarica 64 (2), 229-238.

Обавештавамо вас да је _____ Наставно-научно веће Пољопривредног факултета

на седници одржаној _____ 28.09.2022. _____ 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: 32/10-4.1.
Датум: 28.09.2022. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета (2018. година), Наставно-научно веће факултета на седници одржаној 28.09.2022. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени пријаве теме докторске дисертације коју је поднео **НИКОЛА ПОПОВИЋ, мастер** и одобрава израда дисертације под насловом: **«УТИЦАЈ ГЕНЕТСКИХ И НЕГЕНЕТСКИХ ФАКТОРА НА ПРОИЗВОДЊУ И КВАЛИТЕТ СЕМЕНА БИКОВА ХОЛШТАЈН ФРИЗИЈСКЕ РАСЕ У УСЛОВИМА ТОПЛОТНОГ СТРЕСА».**

II За ментора се именује др Радица Ђедовић, редовни професор Универзитета у Београду - Пољопривредног факултета.

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, ментору, Институту за зоотехнику, Студентској служби и архиви.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**
Датум: 29.08.2022.

Предмет: Извештај Комисије за оцену пријаве теме докторске дисертације Николе Поповића, мастер пољ.

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, број 32/9-3.1 од 29.06.2022. године, именовани смо у Комисију за оцену пријаве докторске дисертације под насловом: „ФЕНОТИПСКА И ГЕНЕТСКА ВАРИЈАБИЛНОСТ ОСОБИНА ПЛОДНОСТИ БИКОВА ХОЛШТАЈН-ФРИЗИЈСКЕ РАСЕ“, кандидата Николе Поповића, мастер пољ. и на основу проучене поднете пријаве, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Наслов дисертације

Комисија сматра да предложени наслов докторске дисертације у потпуности не одговара научном циљу истраживања, као и постављеним хипотезама. Измењени наслов треба да гласи: „УТИЦАЈ ГЕНЕТСКИХ И НЕГЕНЕТСКИХ ФАКТОРА НА ПРОИЗВОДЊУ И КВАЛИТЕТ СЕМЕНА БИКОВА ХОЛШТАЈН ФРИЗИЈСКЕ РАСЕ У УСЛОВИМА ТОПЛОТНОГ СТРЕСА“.

2. Предмет и програм истраживања

Полазни аспекти докторске дисертације односиће се на разматрање утицаја генотипа бикова холштајн фризијске расе и фактора околине на репродуктивну способност бикова у експлоатацији и квалитет добијеног семена.

Посебна пажња приликом израде ове дисертације биће посвећена процени утицаја ТХИ (топлоотно хумидни индекс) на квалитет семена, као и утицају осталих систематских

фактора на варијабилност количине и квалитета сперме пре и након замрзавања (година, сезона, узраст грла, генотип и остало) применом најоптималнијег математичко статистичког модела установљеног методом корак по корак.

Пораст светске популације учинио је да се потреба за храном повећава из године у годину. Ово се посебно односи на производњу млека, где се потребе повећавају између осталог и услед повећања броја становника превенствено у Азији и све већој употреби ове намирнице у исхрани становништва овог континента. Под овим околностима, није изненађујуће да је главни циљ у говедарству у последњих тридесет година био да се побољша ефикасност производње и принос млека при чему је улога и примена селекције и генетике била једна од примарних. Са друге стране, природни ресурси за овај вид производње су ограничени, такође постојање све веће бриге потрошача о утицају ове производње на животну средину, ефекат на здравље и добробит грла у овој производњи, додатно усложњавају одрживо управљање овим видом сточарске производње. Значајан пораст приноса млека по крави резултат је брзог генетског напретка, као и напретка у побољшању услова држања говеда, исхране и менаџмента на фармама.

Уколико узмемо у обзир и климатске промене као последицу људске активности у последњих 100 година, пред пољопривреду се ставља велики изазов да обезбеди довољне количине хране уз истовремено очување постојећих природних ресурса (земљиште, вода, чист ваздух) за генерације које долазе. На овај начин посматрано, читав свет се суочава са комплексним задатком који чека производњу млека у будућности. Према NOOA просечна температура у периоду од 2008-2017. је виша за 0,7°C у односу на просечну температуру измерену у 20. веку. У нашој земљи, која се налази у централном делу Балканског полуострва, тренд повећања температуре присутан је још од 80-тих година XX века. Тако на пример, просечна температура у периоду од 1996-2015. године у нашој земљи била је за 1,2 °C виша у односу на период од 1961-1980. године (Vuković et al., 2018).

Раса говеда, генотип, индивидулане особине и старост бика према наводима већег броја аутора перципирани су као важни унутрашњи фактори који утичу на квалитет сперме бикова (Hofirek, 2009; Beran et al., 2012; Stadnik et al., 2015), док су клима, сезона, а посебно температура ваздуха, релативна влага и дневно светло истакнути као најважнији спољашњи фактори (Hofirek, 2009; Stadnik et al., 2014; Alragubi, 2015) од којих зависе наведене особине.

Негативан утицај микроклиматских услова на производњу млечних крава био је предмет већег броја домаћих и страних истраживања (Blackshaw and Blackshaw, 1994; Bohmanova et al., 2007; Schuller et al., 2014; Bogdanović et al., 2016; Herbut and Angrecka, 2018). Топлотни стрес утиче на укупне годишње економске губитке америчке индустрије млека у распону од 1,69 до 2,36 милијарди долара, од чега 900 милиона долара је специфичан губитак за америчку млечну индустрију, који потиче од смањене производње млека, слабије репродукције, и повећане смртности (Pierre et al., 2003). Prathap et al., 2017 указују на штетне ефекте топлотног стреса за све вредности ТХИ преко 60, посебно на количину сперме, покретљивост сперматозоида, број доза сперме по ејакулату и концентрацију сперме. При екстремно високим вредностима ТХИ-а млађи бикови су имали мање губитке сперме у односу на старије.

Топлотни стрес може изменити ендокрини систем код бикова и утицати на квалитет и смањену концентрације сперме. Такође, висока температура околине може изазвати дегенерацију тестиса и пад процента нормалних и плодних сперматозоида у ејакулату. Сматра се да топлотни стрес негативно утиче и на количину и на квалитет

произведеног семена. Повећана температура доноси ове утицаје кроз смањени унос хране, измењени сперматогени циклус и концентрацију хормона (Prathap et al., 2017).

Када је реч о особинама којима се најчешће дефинише производња и квалитет семена пре и након дубоког замрзавања, посматра се и мери: количина ејакулата, густина ејакулата, покретљивост сперматозоида, број добијених доза при сваком скоку бика, оцена сперме након одмрзавања и број покретљивих сперматозоида.

Према истраживању Vaezan et al., (2015) нису нађене значајне разлике у покретљивости сперматозоида бикова и посматраних годишњих доба, док други аутори извештавају о значајно различитим карактеристикама сперме бикова у различитим годишњим добима. Зимска сезона проглашена је најбољом у истраживањима Argov-Argaman et al., (2013) и Alragubi (2015). Већина истражених студија показује негативан утицај топлотног стреса на особине плодности бикова. Штетни ефекти топлотног стреса укључују смањен број сперматозоида у ејакулату бикова и феномен „летње стерилности“, тј. депресију сексуалне активности услед топлотног стреса (Setchell, 1998);). Директан топлотни стрес показао је нежељене ефекте на смањену оплодњу и развој ембриона (Rahman et al., 2013); висок проценат абнормалних сперматозоида (Silva et al., 2007); запремину ејакулата и концентрацију сперме (Snoja et al., 2013; Teixeira et al., 2011). Даља квантификација ефекта топлотног стреса је компликована јер има истовремено и одложен ефекат на репродуктивни систем говеда оба пола (Roth et al., 2000, 2001). Сходно томе, топлотни стрес смањује плодност крава и бикова, што све заједно резултира смањеним репродуктивним перформансама (Salah and Mogawer, 1990). Ball and Peters (2004) извештавају да на карактеристике сперме не утичу само температура околине у време узимања сперме од бикова, већ и током сазревања сперме у епидермису и током сперматогенезе, наиме свеукупно око 70 дана пре прикупљања. Самим тим, периоди топлог времена су повезани са здрављем животиња, смањеном репродуктивном ефикасношћу мушких и женских грла говеда, као и смањеном конверзијом хране (Sejian et al., 2015). Стога је вероватно да ће климатске промене имати знатан утицај на економску одрживост сточарске производње широм света.

Утицај топлотног стреса је посебно важан због глобалног загревања и утицаја на животну околину. Међутим, истовремено треба разумети да су појединачне реакције животиња на њихово термално окружење изузетно различите, али да свеукупно негативно утичу на здравље, продуктивност и добробит стоке. Независно од утицаја климатских промена на производњу домаћих животиња, сточарску производњу треба значајно унапредити како би се задовољила потражња потрошача.

Свеукупно посматрано у протекле две деценије у свету се спроводи све већи број истраживања на тему утицаја топлотног стреса и ТХИ на репродуктивне особине говеда и квалитет сперме бикова.

3. Научни циљ истраживања

Сва планирана истраживања која ће се реализовати кроз израду ове докторске дисертације имају за циљ:

- да се утврде најважнији генетски и негенетски фактори који утичу на производњу и квалитет нативне и сперме након дубоког замзавања;
- да се употребом одговарајућих статистичких метода развије и примени оптимални модел за процену испољености и повезаности особина сперме у условима топлотног стреса;
- да се утврде и дефинишу периоди током године када је производња сперме под израженим негативним утицајем топлотног стреса;
- да се на основу вредности ТХИ установи његов утицај на производњу и квалитет семена бикова;
- да се утврди и процени могући дефицит у производњи семена под утицајем топлотног стреса, као и да се евентуални дефицит употреби као селекцијски критеријум у одгајивачким програмима за бикове холштајн фризијске расе у нашим условима.
- да резултати истраживања допринесу бољем квалитету нативног и дубоко замрзнутог семена током целе године.

4. Основне хипотезе од којих се полази

При конципирању програма и циљева истраживања у овој дисертацији пошло се од следећих хипотеза:

- да на производњу и квалитет семена бикова утичу генетски и негенетски фактори;
- од свих генетских утицаја највећи утицај има непосредни генотип бикова;
- манифестација топлотног стреса представља сложену интеракцију фактора;
- да постоји слаба до јака повезаност између производње и квалитета семена и фактора околине;
- да се ефекти природног, умереног и јаког топлотног стреса разликују;
- да вредност ТХИ у време почетка сперматогенезе утиче на особине плодности бикова.

5. Материјал и метод истраживања

Истраживањем ће бити обухваћени резултати производње семена 35 бикова холштајн фризијске расе који производе семе у Центру за репродукцију и ембрио трансфер, ПКБ Корпорације у Падинској скели.

Бикови који ће бити коришћени за ово истраживање у тренутку узимања семена биће у узрасту од 19 до 88 месеци и мораће да имају минимум 5 скокова. Од свих анализираних бикова редовно ће бити узимана сперма која ће бити коришћена за вештачко осемењавање. Бикови у експлоатацији морају бити доброг здравственог стања, слободни од заразних болести, сексуално зрели, са добрим либидом и нормалном клиничком сликом. Укупно ће бити анализирано $n=1097$ узорак сперме. Бикови донори се држе у идентичним оптималним условима храњења и појења у прогено-тестној станици током целокупног периода експлоатације.

Оцењивање узорака сперме ће бити спроведено према упутству ВО центра. Ејакулати од истог бика сакупљаће се два пута недељно. Сперма ће бити узимана уз помоћ стерилизоване вештачке вагине која се загрева на 38 °C. Сва мерења ће изводити професионални лабораторијски техничар, у складу са адекватним протоколом и процедурама.

За потребе ове дисертације биће анализирани следећи показатељи количине и квалитета сперме пре и након замрзавања, доле наведеним поступцима:

Особина	Кратак опис особине	Просечно
Количина ејакулата	Мери се коришћењем калибрисане и градуисане епрувете-спермосабирач.	10-13
Густина	Густина ејакулата се одређује према његовој боји, изгледу и степену вртложења. Гушћи ејакулати имају више млечно-бело до бело-жућкасту боју, док су ређи ејакулати блеђи и прозирнији. Број сперматозоида утврђује се апаратом ACCUREAD, IMV, произвођача, IMV.	2 милијарде/1ml
Покретљивост сперматозоида	Покретљивост сперматозоида се оцењује као проценат сперматозоида са нормалним прогресивним кретањем. Сперма се оцењује на скали од 1 до 5. Покретљивост сперматозоида је део укупне оцено.	
Број доза	Број доза за вештачко осемењавање представљен је бројем доза које су добијене од једног узорка сперме.	300-400

Оцена квалитета сперме	Оцена од 1 до 5	5
Проценат покретљивости након замрзавања	Семе се хлади током 2 сата на 5 °C и замрзава у програмираном замрзивачу до -140 °C, а затим се смешта у депо са течним азотом (-196 °C). Два узорка из сваке серије се отапају у воденом купатилу (40 °C, 40 s) и након тога процењује се поново покретљивост сперматозоида.	60%

Подаци о температури и влажности ваздуха добијаће се помоћу сензора који су постављени у објекту за држање бикова. Сензори за мерење су смештени у уређајима за аутоматску регистрацију микроклиматских параметара, тј. у дата логеру података АМТАСТ, АМТ-116. Мерења ће бити вршена континуирано сваких 60 минута током целокупног трајања истраживања.

На основу измерених вредности температуре и влажности ваздуха ТХИ ће бити израчунат коришћењем следеће формуле (Dunn et al., 2014):

$$THI = (1,8 \times T + 32) - (0,55 - 0,0055 \times RH) \times (T - 26,8)$$

где је: T=температура ваздуха у °C; RH=релативна влажност ваздуха у процентима.

Истраживањем ће бити испитани генетски (утицај бикова) и негентски (утицај околине) на производњу и квалитет семена бикова пре и након дубоког замрзавања, као и поновљивост испитиваних репродуктивних особина бикова. Припрема и анализа података биће урађена употребом SAS софтверског пакета (SAS Inst., Inc., Cary, NC, 2013).

У истраживању ће се користити оптимални, фиксни, математичко статистички модели до којих ће се доћи методом корак по корак зависно од особина које се испитују. Полазни модел ће имати следећи изглед:

$$Y_{ijklm} = \mu + B_i + G_j + S_k + G_j S_k + U_l + THI_m + e_{ijklm}$$

у којем су:

Y_{ijklm} – посматрани параметар количине и квалитета семена пре и након дубоког замрзавања;

μ – општи просек;

B_i – фиксни утицај i -тог бика;

G_j – фиксни утицај j -те године;

S_k – фиксни утицај k -те сезоне;

$G_j S_k$ – фиксни утицај j -те године и k -те сезоне;

U_l – фиксни утицај l -тог узраста бика;

THI_m – фиксни утицај m -тог ТХИ и

e_{ijklm} – експериментална грешка.

Полазни математичко статистички модел којим ће се испитати повезаност особина квалитета и количине семена биће:

$$Y_{ijklm} = \mu + GG_i + G_j + S_k + G_j S_k + U_l + THI_m + e_{ijklm}$$

у којем су:

Y_{ijklm} – посматрани параметар количине и квалитета семена пре и након дубоког замрзавања;

μ – општи просек;

GG_i – фиксни утицај i -те генетске групе формиране на основу очева бикова у испитивању;

G_j – фиксни утицај j -те године;

S_k – фиксни утицај k -те сезоне;

$G_j S_k$ – фиксни утицај j -те године и k -те сезоне;

U_l – фиксни утицај l -тог узраста бика;

THI_m – фиксни утицај m -тог ТХИ и

e_{ijklm} – експериментална грешка.

Списак литературе која оправдава избор теме докторске дисертације дат је у **Прилогу 1.**

6. Списак саопштених и објављених научних и стручних радова

Списак саопштених и објављених научних и стручних радова кандидата дат је у **Прилогу 2.**

7. Биографија кандидата

Никола Поповић, рођен је 06. децембра 1988. године у Београду. Дипломирао у јулу 2012. године на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, одсек за сточарство и добио звање дипломирани инжењер пољопривреде. Мастер студије завршио 2013. године на истом факултету. У академској 2014/15. године, уписао се на докторске студије, студијски програм Пољопривредне науке, модул Зоотехника на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду.

Запослен је на радном месту истраживач сарадник у Институту за примену науке у пољопривреди од 2012. год.

У свом научноистраживачком раду објавио је 10 научних и стручних радова.

8. Закључак и предлог

На основу анализе поднете пријаве теме докторске дисертације Николе Поповића, мастер пољ., чланови Комисије су сагласни да је предложена тема значајна за област селекције бикова и до сада није обрађивана у нашим условима. Циљеви и хипотезе од којих кандидат полази правилно су постављени, предложени материјал и метод рада је савремен и у потпуности омогућава да се практично процени утицај генетских и негенетских фактора на производњу и квалитет семена бикова холштајн фризијске расе у условима топлотног стреса.

Анализирана пријава докторске дисертације поред научног значаја, имаће и изузетан практичан значај обзиром на чињеницу да се неколико деценија уназад целокупно човечанство суочава са негативним утицајем климатских промена на готове све сфере живота, па тако и на комплетну пољопривредну производњу, укључујући ту и производњу семена бикова холштајн фризијске расе која је од круцијалног значаја за унапређење производње млека.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати позитиван извештај о оцени пријаве теме и да одобри израду докторске дисертације кандидата Николе Поповића, мастер пољ. под измењеним насловом: „УТИЦАЈ ГЕНЕТСКИХ И НЕГЕНЕТСКИХ ФАКТОРА НА ПРОИЗВОДЊУ И КВАЛИТЕТ СЕМЕНА БИКОВА ХОЛШТАЈН ФРИЗИЈСКЕ РАСЕ У УСЛОВИМА ТОПЛОТНОГ СТРЕСА“.

Чланови Комисије су сагласни са предлогом кандидата да се за ментора при изради ове докторске дисертације именује др Радица Ђедовић, редовни професор Пољопривредног факултета Универзитета у Београду.

Чланови Комисије:

др Радица Ђедовић, редовни професор, (Пољопривредни факултет Универзитет у Београду, УНО: Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња), ментор;

др Драган Станојевић, доцент, (Пољопривредни факултет Универзитет у Београду, УНО: Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња).

др Владан Богдановић, редовни професор, (Пољопривредни факултет Универзитет у Београду, УНО: Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња);

др Милун Петровић, редовни професор, (Агрономски факултет Универзитета у Крагујевцу, УНО: Сточарство);

др Радмила Бесковајни, научни сарадник, (Институт за примену науке у пољопривреди, УНО: Генетика и оплемењивање домаћих животиња).

Прилог 1. Списак коришћене литературе

1. Argov-Argaman N., Mahgrefthe K., Zeron Y. and Roth Z. (2013): Season-induced variation of lipid composition is associated with semen quality in Holstein bulls. *Reproduction*, 145(5): 479–489.
2. Alragubi S.M. (2015): Factors affecting on semen production in Friesian bulls in Libya. *Int. J. Biopharm.*, 6(1): 32–36.
3. Blackshaw J.K., Blackshaw A.W. (1994): Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behavior: A review. *Anim. Prod. Sci.*, 34: 285-295.
4. Ball P.J.H. and Peters A.R. (2004): *Reproduction in cattle*. 3th ed., London, UK: Wiley-Blackwell.
5. Bohmanova J., Misztal I., Cole J.B. (2007): Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. *J. Dairy Sci.*, 90: 1947-1956.
6. Beran J., Stadnik L., Bezdiček J., Louda F., Čitek J. and Duchaček J. (2012). Effect of sire and extender on sperm motility and share of live or dead sperm in bulls' fresh ejaculate and in AI doses after thawing. *Arch. Anim. Breed., Arch. Tier.*, 55(3): 207–218.
7. Bogdanović, V., Đedović, R., Perišić, P., Stanojević, D., Topisirović, G., Petrović, D.M., Mijić, P. (2016): Monthly and daily variation of temperature-humidity index (thi) on dairy cattle farms. *Proceeding of the International Symposium on Animal Science*. Belgrade, November, 24-25th, pp. 25-31.
8. Hofirek B., Dvorak R., Nemeček L., Doležel R. and Pospíšil Z. (2009): Болест говеда у Чешкој: Nemoci skotu Brno, ČR: Česká buiatrická společnost.
9. Herbut P., Angrecka S., Walczak J. (2018): Environmental parameters to assessing of heat stress in dairy cattle — a review. *International Journal of Biometeorology* <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1629-9>.
10. Roth Z., Median R., Braw-Tal R., Wolfenson D. (2000): Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and its association with plasma FSH and inhibin concentration in cows *J. Reprod. Fertil.*, 120, pp. 83-90.
11. Roth Z., Meidan R., Shaham-Albalancy A., Braw-Tal R., Wolfenson D. (2001): Delayed effect of heat stress on steroid production in medium-sized and preovulatory bovine follicles *Reproduction*, 121 (2001), pp. 745-751.
12. Prathap P., Sejian V., Madijagan B., Krishnan G., Archana P. R., Jou A., Bhatta R. (2017): Heat stress impact on semen production in bulls. Conference: National Conference on Adaptation Interventions for Climate Resilient Agriculture in Coastal Agro-ecosystems At: Acharya N. G. Ranga Agricultural University, Guntur, Andhra Pradesh, India.
13. Rahman M.B., Kamal M.M., Rijsselaere T., Vandaele L., Shamsuddin M., Van Soom A. (2013): Altered chromatin condensation of heat-stressed spermatozoa per- turbs the dynamics of DNA methylation reprogramming in the paternal genome after in vitro fertilisation in cattle. *Reprod Fertil Dev*; 26:1107e16. <https://doi.org/10.1071/RD13218>.
14. Setchell B.P., (1998): Heat and the testis. *J. Report. Fertil.* 114, 179-194.

15. Salah M.S., Mogawer H.H. (1990): Reproductive performance of Friesian cows in Saudi Arabia. II Resting and service interval, conception rate, and number of services per conception, 28, *Landwirtsch Veterinarmed, Beitr. Trop* (1990) 85–91.
16. St - Pierre N.R., Cobanov B., Schnitkey G. (2003): Economic losses from heat stress by US livestock industries. *J. Dairy Sci.* 86(E. Suppl.): E52–E77. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)74040-5](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)74040-5).
17. Silva P.F.N., Gadella B.M., Colenbrander B., Roelen B.A.J. (2007): Exposure of bovine sperm to pro-oxidants impairs the developmental competence of the embryo after the first cleavage. *Theriogenology*; 67:609e19. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.09.032>.
18. Snoja T., Kobala S., Majdicbc G. (2013): Effects of season, age, and breed on semen characteristics in different *Bos taurus* breeds in a 31-year retrospective study. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology>.
19. Schuller L.K., Burfeind O., Heuwieser W. (2014): Impact of heat stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature–humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices. *Theriogenology*, 81: 1050-1057.
20. Stadnik L., Beran J., Doležalova M., Duchaček J., Toušova R. (2014): Selected factors affecting quantitative and qualitative indicators of bulls sperm. *Applied certified methodology*. Praha, ČR: Česká zemědělská univerzita v Praze.
21. Stadnik L., Rajmon R., Beran J., Šimonik O., Doležalova M., Šichtar J., Stupka R. and Folkova P. (2015): Influence of selected factors on bovine spermatozoa cold shock resistance. *Acta Vet. Brno*, 84: 125–131.
22. Sejian V., Bhatta R., Soren N.M., Malik P.K., Ravindra J.P., Prasad C., Lal R. (2015): Introduction to Concepts of Climate Change Impact on Livestock and Its Adaptation and Mitigation. In *Climate Change Impact on Livestock: Adaptation and Mitigation*; New Delhi, India, pp. 1–23.
23. Teixeiraab H.C.A., Nascimentoa N.V., McManusbc C., Egitoa A.A., Marianteab A.S., Ramos A.F. (2011): Seasonal influence on semen traits and freezability from locally adapted Curraleiro bulls. *Animal Reproduction Science*. Volume 125, Issues 1–4, Pages 56-61.
24. Valeanu A., Johannisson A., Lundeheim N. and Morrell J. M. (2015): Seasonal variation in sperm quality parameters in Swedish red dairy bulls used for artificial insemination. *Livest. Sci.*, 173: 111–118.
25. Vukovic A., Vujadinovic M., Rendulic S., Djurdjevic V., Ruml M., Babic V., Popovic D. (2018): Uticaj globalnog zagrevanja na klimatske promene u Srbiji za period 1961-2100. *Thermal Science* 2018(00): 160-168.

Прилог 2: Списак објављених радова кандидата

1. R. Beskorovajni, R. Jovanović, L. Pezo, N. Popović, N. Tolimir, Lj. Mihajlović, G. Šurlan-Momirović (2021): Mathematical modeling for genomic selection in Serbian dairy cattle. *Genetika*, 53 (3), 1105-1115. ISSN 0534-012.
2. N. Kosanović, N. Popović (2014): Investigation of the effect of weight and meatiness of pigs on business profitability in the meat processing industry. International Scientific Conference, International Scientific Conference "Sustainable agriculture and rural development in terms of the Republic of Serbia strategic goals realization within the Danube region-achieving regional competitiveness". Beograd, Srbija, 5-6 jun. Thematic Proceedings, 427-443.
3. D. Stanojević, R. Đedović, V. Bogdanović, R. Beskorovajni, P. Perišić, M. Popovac, N. Popović (2013): Heritability and repeatability estimation of milk yield traits of black and white cows. [10] th International Symposium Modern Trends in livestock production, Belgrade, October 2-4. Proceedings, 489-496.
4. M. Pušić, R. Radišić, N. Popović, R. Beskorovajni, N. Tolimir (2014): The effect of genotype and the number of farrowing on sow fertility traits. 5th International Scientific Symposium-"Agrosym Jahorina 2014", Bosnia and Herzegovina Jahorina, 23-26 October. Book of proceedings, 370-374.
5. Ž. Novaković, S. Trifunović, R. Jovanović, R. Beskorovajni, D. Ostojić-Andrić, N. Popović (2014): Productive life of high yielding dairy cows. *Contemporary agriculture* 63 (1-2); 139-145.
6. Ž. Novaković, D. Ostojić-Andrić, V. Pantelić, R. Beskorovajni, N. Popović, M. Lazarević, D. Nikšić (2014): Lifetime production of high-yielding dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry* 30 (3), p 399 -406.
7. R. Beskorovajni, R. Đedović, Ž. Novaković, P. Stojić, D. Stanojević, Lj. Samolovac, N. Popović, R. Živković (2015): Impact of relevant environmental factors on the phenotypic variability of milk production traits of black-and-white dairy cattle in the first three lactations. Proceedings of the 4th International Congress New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production, October 7 – 9: 530-539. ISBN 978-86-82431-71-8.
8. R. Beskorovajni, R. Đedović, P. Stojić, Ž. Novaković Ž., D. Stanojević, N. Popović (2015): Fenotipska i genetske varijabilnost osobina mlečnosti krava oplemenjene crno bele rase u prve tri cele i standardne laktacije. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, 21 (3-4): 47-53.
9. Ž. Novaković, R. Beskorovajni, P. Stojić, A. Stančić- Bočarov, N. Popović, A. Miletić (2015): Proizvodni rezultati na porodičnim govedarskim farmama. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, 21 (3-4): 31-37.

10. N. Popović, R. Beskorovajni, D. Stanojević (2015): Uticaj važnijih negenetskih faktora na fenotipsku varijabilnost osobina mlečnosti u populaciji crno brlih goveda. XX Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, 13-14. Mart. 20 (22): 449-454.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: Радица Ђедовић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Ismael H., **Djedović R.**, Bogdanović V., D. Stanojević D., Trivunović S., Janković D., Stamenić T. (2022) Genetic and phenotypic trends for udder traits and angularity of Holstein Friesian cows. Journal of Animal and Plant Sciences v. 32, No. (5) <https://doi.org/10.36899/JAPS.2022.5.0523>
2. **Djedović R.**, Stanojević D., Bogdanović V., Ostojić-Andrić D., Samolovac Lj., Stamenić T. (2021) Bias of calf sex on milk yield and fat yield in Holstein crossbreed cows. Animals. 11(9), pp. 2536. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11092536>
3. Ismael H., Janković D., Stanojević D., Bogdanović V., Trivunović S., **Djedović R.** (2021) Estimation of Heritability and Genetic Correlations Between Milk Yield and Linear Type Traits in Primiparous Holstein-Friesian Cows. Revista Brasileira de Zootecnia. 49, pp. 1–10. <https://doi.org/10.37496/rbz5020200121> **Corresponding author-Radica Djedović**
4. Janković D., Marković B., **Djedović R.**, Trivunović S., Šaran M. (2021) Genetic Parameters of the Type Traits Of Holstein-Friesian Primiparous Dairy Cows. Genetika. 53(2), pp. 533–543. <https://doi.org/10.2298/GENSR2102473S>
5. **Djedović R.**, Bogdanović V., Stanojević D., Nemes Z., Gáspárdy A., Cseh S. (2016). Involuntary reduction in vigour of calves born from sexed semen. Acta Veterinaria Hungarica 64 (2), 229-238.

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

- А)** У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.
- Б) 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 15 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).
- В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односно дисертације.
- Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.