

**УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ		
Датум	02. 11.	17
Број		
622		

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је оменовао комисију: 03.07.2017.године, Наставно-научно веће Пољопривредног факултета у Приштини – Лешку (одлука број 367 од 03.07.2017. године).
2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установа у којој је члан комисије запослен
1. Др Божидар Милошевић, редовни професор, Сточарство и исхрана домаћих животиња, 01.06.2011., Универзитет у Приштини-Пољопривредни факултет-Лешак, председник;
2. Др Звонко Спасић, редовни професор, Сточарство и исхрана домаћих животиња, 01.06.2011.,Универзитет у Приштини-Пољопривредни факултет-Лешак, ментор-члан;
3. Др Радојица Ђоковић, редовни професор, Ветерина, 29.03.2012.,Универзитет у Крагујевцу – Агрономски факултет-Чачак, члан
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља: Љиљана (Никола) Анђушић
2. Датум и место рођења: 28.08.1965. године у Приштини
3. Назив факултета, назив студијског програма основних, дипломских академских студија – мастер, стечен стручни назив: Пољопривредни факултет – Приштина, дипломирани инжењер пољопривреде – општи смер.
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма: 2015. године, студијски програм СТОЧАРСТВО
5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Пољопривредни факултет – Земун, „ Концентрација цинка и кадмијума у луцерки и млеку крава на подручју Трепче и Обилића“, 26.12.1997. године.
6. Научна област из које је стечено звање магистра науке: Област зоотехничких наука – физиологија и исхрана домаћих животиња
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
БИОИНФОРМАТИЧКА КОНТРОЛА МЛЕЧНОСТИ КРАВА

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Дисертација мр Љиљане Н. Анђушић написана је на 155 страна, а обухвата следећа поглавља:

- Увод (1)
 - Преглед литературе (77)
 - Циљ истраживања (2)
 - Материјал и методе истраживања (16)
 - Резултати истраживања и дискусија (21)
 - Закључак (4)
 - Литература (26)
 - Прилози (страна, фотографије, биографија са библиографијом)
- Дисертација садржи Извод на српском и енглеском језику

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

У *уводном* поглављу кандидат указује на повећање светске популације и све већу потражњу пољопривредним производима. Интензивна пољопривредна производња има за циљ повећање приноса, уз што мања улагања. Зато се данас све вишекористе разнетехнолошке иновације. Традиционалне методе за повећање биљне и анималне производње суочавају се са све већим притисцима и нескладом у односу на пораст популације. Управо је то довело до трансформацијских промена у коришћењу биотехнолошког алата, како би се повећала продуктивност како биљних, тако и животињских организама.

Размеђе XX и XXI века несумњиво је обележено интердисциплинарним и мултидисциплинарним напорима истраживача у различитим областима науке. Биофизика је млада наука која се првенствено бави проучавањем физичких процеса у живим организмима. Прва биофизичка истраживања потичу из периода пред почетак Другог светског рата. Задатак биофизике је не само да објасни реакцију биљака и животиња на биофизичка деловања, већ да обезбеди могућност понављања позитивних ефеката. Проучавање биофизичких и енергоинформационих појава у живим бићима, је област која је недовољно проучена и којој научници поклањају све већу пажњу. То је област у којој се могу очекивати епохална открића! Биофизичким деловањем на живе организме, човек се у природне процесе укључује на начин како то сама природа налаже. Претпоставља се да је то, до сада најбезбеднији начин укључивања у природу. Истовремено је то и могућност да се избегну грешке које су чињене у процесу хемизације пољопривреде. Истраживања су показала да се применом различитих фреквенција и интензитета пулсирајуће електромагнетне стимулације стимулише, али и инхибира развиће биљака. Проблематика је по својој природи комплексна, и захтева интердисциплинарни прилаз. Једна од метода из области биофизичких деловања је метода резонантне импулсне стимулације (RIES). Метода RIES се базира на деловању резонантним импулсним електромагнетним таласима на биљке, чиме се подстичу промене у физиолошким процесима, расту и развићу биљака.

У нашој земљи, до пре 15 година, многи истраживачи нису веровали да електромагнетни таласи ниске фреквенције могу позитивно утицати на раст и развој биљака. Истраживања о дејству електромагнетне стимулације на почетни пораст пшенице дала су позитивне резултате, као и бржу герминацију и развој семена, већи принос пшенице и соје, развој клице пшенице, на принос јарог јечма.

У поглављу *прегледа литературе* и досадашњих истраживања, кандидат наводи преко 350 цитата, углавном страних, који су се бавили сличном проблематиком кроз систематизован приказ по појединим целинама:

- уопштено о биоинформатици,
- биоелектромагнетизму,
- биолошки ефекти електромагнетних поља, биолошки ефекти деловања магнета
- утицај стимулуса на говеда,

а након овога и део прегледа досадашњих научних сазнања у производним карактеристикама холштајн фризијске расе код нас, ради компарације са добијеним резултатима у истраживањима.

У поглављу *циљ истраживања* кандидат истиче да је потенцијални допринос научној вредности овог истраживања да се минималним утицајем на биометаболизам краве изазове повећано лучење млека односно доведе до повећања млечности. На овај начин би се искључиле друге инвазивније технике стимулације млечности крава (нпр. вештачко убризгавање хормона), а које би довеле до веће продукције млека, те повећање експлоатације животиња у комерцијалном сектору, смањење трошкова одржавања и експлоатације животиња уопште, повећање приноса и већи комерцијални ефекат по произвођача.

Циљ истраживања је да се ЕМ стимулацијом управља и усмерава метаболичком активношћу ћелија, дакле, веће лучење млека, а без штетних последица по физиолошко стање животиња.

Наводи се да ће овом раду бити размотрене чулно неспецифичне интеракције организма и електромагнетних поља. С обзиром да CNS има значајну електричну активност, од фундаменталног значаја би било приказати могући утицај ЕМ стимулације на CNS крава у лактацији, у фармским условима држања. Због наведеног је одлучено да се анализира могућност стимулације млечности крава биоинформационом технологијом, која је значајно јефтинија и ефикаснија од других облика контроле млечности, а која сепотенцијално може увести у свакодневну производну праксу, без ризика по здравствено стање животиња илис мањења квалитета млека.

Коришћење оваквих и сличних сазнања, о ефектима употребе разних технолошких иновација, а у циљу интензивирања постојеће производње, при чему се жели:

- Приказати могућност повећања млечности крава коришћењем биоинформатичке технологије
- Анализирати принос млека пре, у току и у постстимулаторном периоду за обе групе (огледна и контролна)
- Анализирати квалитет млека добијеног пре и после електромагнетне стимулације
- Пратити ниво окситоцина у крвној плазми животиња пре, у току и после периода стимулације за обе групе животиња (огледна и контролна)
- Пратити стање соматских ћелија у млеку пре, у току и после периода стимулације животиња за обе групе (огледна и контролна)
- Пратити концентрацију макро (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , PO_4^{3-}) и микро (Fe^{3+} , Cu^{2+} , Zn^{2+}) елемената у крвној плазми животиња пре и у току периода стимулације за огледну групу животиња

- Поставити основни алгоритам стимулације млечности крава погодан за комерцијалну експлоатацију

У оквиру *радне хипотезе* кандидат истиче да:

- Млечност крава може бити контролисана путем биоинформационих сигнала односно повећање млечности може бити *изазвано-стимулисано електромагнетним таласом – информацијом.*
- Након биоинформатичке стимулације млеко не мења своје биолошке особине.
- разумно је претпоставити да, евентуалне варијације у концентрацији испитиваних параметара (хормона и електролита) могу довести до физиолошких промена.

У поглављу *материјал и методе истраживања* кандидат појашњава експерименталну процедуру и детаљно описује уређај који је специјално конструисан за ову прилику и који је служио као емитер ЕМ сигнала, као стимулус. Испитивања стимулатора извршена су 2016. године у лабораторији Електротехничког института „Никола Тесла“ - центар за електроенергетске објекте у Београду. Резултати мерења су релевантни, али се у уређају који је предмет овог патента, као извори сигнала могу користити било који другачији сигнали: аналогни или дигитални, укључујући све делове електромагнетног спектра. Зато може да се користи и енергија фотона која може да се трансформише у сигнал који се модулатором предаје побудном колу, а затим калему, који тако служи као антена, или побуда високо фреквентног степена.

Огледне животиње: Студијаобухватаогледну и контролнугрупу. Огледна и контролнагрупаобухватајупо 30 крава, Холштајн-фризијскерасе, узраста2-6година.

Оглед се изводи на фарми А.Д. „Будућност“ - Бачка Паланка. Предузеће А.Д.„Будућност“ Бачка Паланка је основано 1953. године, и од тада се бави ратарском, воћарском, повртарском и сточарском производњом. Фармајемодерноопремљена и задовољававетехничко-санитарнеуслове. Животиње се налазе у слободном систему држања, који је природнији и омогућава им кретање од линија до стола за храњење, до појилица, групно одвођење на мужу и тако у круг. Исхрана у току трајања огледа је била уобичајена и упросечена за сва испитивана грла.

Надаље, кандидат наводи да је при стимулацији коришћено 15 уређаја распоређених тако да доводе до интерферентног појачања емитованог сигнала.

Алгоритам употребе: првобитно, тј. прва шест дана су стимулатори били постављени (15 уређаја) наизменично по један дан (30 екперименталних животиња) у пределу главе животиња. Након овог периода, уређаји су причвршћени за попречну металну шипку, постављени изнад главе животиња, на висини од око 1m одстојања. С обзиром да се у огледној групи налази 30 животиња, које се слободно крећу у оквиру објекта, уређаји су постављени тако да доводе до интерферентног појачавања емитованог сигнала. Искоришћени су услови фазног појачања, тако да сви ћелијски рецептори добијају довољан праг електромагнетног таласа, али на информацију реагују само они рецептори који препознају и демодулишу улазни, раније снимљени, кодирани електромагнетски емитовани интерферентни талас.

Узорковање и анализа крви и млека: Узимани су узорци млека сваког грла, из огледне и контролне групе, дозирани у стерилне бочице за узорковање у количини од 40 мл. Бочица са узорком млека је добро затворена, како у току транспорта не би дошло до изливања узорка. Бочица са узорком сировог млека сваког појединог грла је означена шифром. Одређивање броја соматских ћелија обављено је у акредитованој Лабораторији за испитивање млека Пољопривредног факултета у Новом Саду. Крв се вадилa убодом игле у југуларну вену животиње. За узимање крви користио се специјални вакуум систем тзв. *вакутајнер систем*. Свака епрувета носи број ознаке

грла које се испитује, смештене у расхладни транспортни уређај и прослеђене лабораторији где се врши одређивање хормона окситоцина. Квантитативно одређивање нивоа окситоцина у крвном серуму врши се стандардном ензимском имунолошком методом – енг. ELISA Enzyme – Linked Immunosorbent Assay, у акредитованој лабораторији „Biomedica“, Београд.

Из огледне групе животиња вршило се утврђивање садржаја минерала у крвном серуму, ради праћења њихове вредности пре и у току огледног периода. Концентрација Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Zn и Cu у крвном серуму је одређивана коришћењем атомске апсорпционе спектрофотометрије (Perkin Elmer 2830). Фосфор је детерминисан спектрофотометријом амонијум молибдат методом (АОАС, 1980), у лабораторији „Biomedica“ – Београд.

Тако добијени подаци су унета у дневник рада и табеле, које су касније обрађене статистичким поступком.

Контролна група обухвата комплетно исту процедуру, дакле краве су биле третиране на идентичан начин, под истим условима неге и исхране за све време праћења огледа, само без ЕМ стимулације.

Статистичка обрада података: Сви добијени подаци обрађени су стандардним статистичко варијационим методама. Коришћене су дескриптивне методе утврђивањем аритметичке средине, стандардне девијације (SD), стандардне грешке аритметичке средине (SE).

Тестирање укупне варијабилности појединих група (огледна и контролна) обављено је *t*-тестом, тј. тестирањем хипотезе о просецима и разликама просека независних узорака по **Јелени Станковић (1990)** и **Латиновићу (1996)**. С обзиром да су поједина посматрана обележја (концентрација окситоцина у крви и број соматских ћелија у млеку) природно врло варијабилна, узорци често немају нормалну дистрибуцију фреквенције, што је предуслов исправног тестирања разлика између група. Из тог разлога је било неопходно да се изврши трансформација обележја путем кореновања (\sqrt{x}) и логаритмовања ($\log_{10} x$) и након тога извршити тестирање разлика.

Повезаност окситоцина и испитиваних електролита, као и самих електролита међусобно (пре и у току третмана), испитана је преко коефицијената фенотипских корелација.

У оквиру **Резултата истраживања**, кандидат презентује податке добијене у току истраживања на јасан и прегледан начин приказаних у 8 табела.

У поглављу о приносу млека, кандидат износи да се да се у периоду пре стимулације тј. у припремној недељи принос млека у огледној групи кретао у интервалу од 15,5-43,5 kg, док је у контролној био нешто већи од 20,2-43,6 kg. Почетна средња вредност приноса млека за обе групе животиња била је приближно иста (за огледну групу $\bar{X}=31,50$ kg, а за контролну $\bar{X}=30,83$ kg). Разлика која се јавља пре огледног периода износи **0,67 kg** у корист огледне групе, али она није била статистички значајна, а због ниског коефицијената варијације се може сматрати да су обе групе идентичне.

Већ у првој недељи огледног периода разлике су се повећавале и приметно је значајно повећање млечности у огледној групи за 1,97 kg у односу на контролну групу животиња. Тестом значајности је установљена вредност $t_{exp}=4,154$ што значи да је разлика у просечном приносу млека у првој недељи третмана статистички врло значајна. Забележена максимална дневна производња млека у огледној групи је 46,1 kg. Приметан је пад млечности у контролној групи у односу на вредност пре почетка стимулације ($\bar{X}=28,42$ kg). У односу на период пре стимулације, забележен је већи принос млека у огледној групи животиња за **1,30 kg**, у односу на контролну групу, већ у

првој недељи огледа.

Тренд повећања разлика у приносу млека се наставља у другој недељи огледног периода (2,15kg), и ова разлика је статистички врло значајна. Максимални принос млека у огледној групи износи 45,4 kg. Упређујући период пре стимулације, уочава се већи принос млека у огледној групи животиња за **1,48 kg**, у односу на контролну групу, у другој недељи огледног периода.

Такође, и у трећој недељи огледа уочавамо већи принос млека у огледној групи у односу на контролну за 2,48 kg што је статистички врло значајно. Забележен је максимални принос млека код одређених грла од 51,5 kg у огледној групи, знатно већи (8,1kg) у односу на период пре стимулације. У трећој недељи огледа незнатно је већи просечан принос млека ($\bar{X}=29,34$ kg) код контролне групе животиња, у односу на прве две недеље огледног периода, мада је нижи (за 1,49 kg) у односу на период пре стимулације. У односу на период пре стимулације, принос млека у трећој недељи огледа је био већи за **1,81kg**, у огледној групи животиња, у односу на контролну групу.

У четвртој недељи огледа уочава се максимални дневни принос млека у огледној групи од 51,0 kg. Забележена је разлика од 2,57 kg, у приносу млека између огледне и контролне групе животиња, што је статистички врло значајно. У односу на период пре стимулације, можемо са сигурношћу тврдити да је принос млека у четвртој недељи огледног периода, у огледној групи био већи за **1,90 kg** у односу на контролну групу животиња.

Повећање млечности се наставља и након завршетка огледа тј. електромагнетске стимулације, са максималним приносом млека забележеним у огледној групи од 56,5 kg, што је за 13,1 kg више код појединих грла у односу на период пре стимулације. Разлика у приносу млека, која се јавља између огледне и контролне групе, износи 2,49 kg, што је статистички врло значајно. То указује на могућност стварања условног рефлекса. Завршна недеља је трајала нешто дуже (10 дана), тако да је и број понављања био већи у односу на период пре огледа и период током стимулације (300 грла). У односу на период пре стимулације, просечан принос млека у контролној групи је био нижи након завршетка огледа за 2,71 kg. Упоређујући принос млека пре стимулације, са приносом млека након завршетка огледа, у огледној групи животиња је био већи за **1,82kg**, у односу на контролну групу.

Збирним обрачуном за огледну (1.260) и контролну (1.260) групу животиња, можемо установити да је повећање приноса млека у огледној групи, у односу на контролну групу животиња, статички врло значајно (2,09**).

У поглављу о квалитету млека кандидат истиче да није било статистички значајних разлика између огледне и контролне групе у садржају соматских ћелија у млеку у периоду пре почетка огледа, мада је забележена нижа средња вредност у огледној групи од $260,13 \times 10^3/\text{ml}$ у односу на контролну $318,73 \times 10^3/\text{ml}$. Овај се тренд задржава и једанаестог дана трајања огледа.

17-ог дана ($98,8 \times 10^3 \text{ ml}$) и 26-ог дана ($117,9 \times 10^3 \text{ ml}$) стимулације разлике у садржају SCC се појачавају и то на нивоу значајности од 5% за сва три модела обрачунатих података, када је и забележена статистички значајна разлика у садржају соматских ћелија у млеку испитиваних животиња, између огледне и контролне групе.

26-ог дана стимулације забележен је најнижи број SCC у огледној групи животиња ($187,33 \times 10^3 \text{ ml}$), али и највећа разлика у њиховом броју између огледне и контролне групе. У периоду након ЕМ стимулације, разлике у броју соматских ћелија код огледне и контролне групе крава се смањују и нису статистички значајне.

Посматрајући просечне вредности SCC од укупног броја грла (180) како огледне, тако и контролне групе (180), може се уочити да је код огледне групе животиња број SCC био нешто нижи $\bar{X}=282,93 \times 10^3/\text{ml}$, у односу на контролну групу

$\bar{X} = 302,80 \times 10^3/\text{ml}$. Разлика међу групама је износила $19,9 \times 10^3/\text{ml}$, али не и статистички значајна.

У поглављу о концентрацији окситоцина код испитиваних животиња, кандидат уочава и истиче да пре самог почетка огледа, нема статистички значајних разлика у концентрацији истог. Међутим, тренд повећања концентрације окситоцина се уочава у току трајања огледног периода и наставља се све до краја и након периода електромагнетне стимулације и то на нивоу статистичке значајности од 1%.

17-ог дана огледа, мерења су извршена код 30 грла у огледној и 30 грла у контролној групи животиња, па имамо другачије табличне вредности окситоцина. Добијена разлика од $52,9 \text{ pg/ml}$ у корист огледне групе је статистички врло значајна, са забележеном максималном вредношћу окситоцина $483,9 \text{ pg/ml}$ у огледној групи. Разлика у односу на период пре третмана износи $49,1 \text{ pg/ml}$. Средња вредност окситоцина у огледној групи животиња је износила $\bar{X} = 251,72 \text{ pg/ml}$, што је више за $61,71 \text{ pg/ml}$ у односу на ниво окситоцина пре почетка огледа ($\bar{X} = 190,01 \text{ pg/ml}$).

Статистички веома значајна разлика ($164,9^{**}$) се јавља и 26 – дана огледног периода са забележеном максималном вредношћу окситоцина у огледној групи од $595,0 \text{ pg/ml}$. Средња вредност окситоцина у огледној групи износи $\bar{X} = 361,92$, при чему је израчуната разлика у садржају окситоцина у односу на период пре стимулације $171,1 \text{ pg/ml}$.

Два дана након периода стимулације наставља се тренд повећања концентрације окситоцина у огледној групи животиња, при чему је забележена максимална вредност окситоцина од $596,7 \text{ pg/ml}$ у огледној групи и статистички врло значајна разлика између група на нивоу од 1% ($143,4^{**}$). Разлика у садржају окситоцина у односу на период пре огледа износи $192,16 \text{ pg/ml}$.

Надаље, све разлике које се јављају, у садржају окситоцина између огледне и контролне групе, су врло значајне, на нивоу од 1% и то код сва три модела обрачуна теста који су коришћени. Након завршетка стимулације (12 дана) тренд повећања садржаја окситоцина наставља свој раст, са забележеном максималном вредношћу у огледној групи од $589,2 \text{ pg/ml}$ и максималном средњом вредношћу од почетка огледа $\bar{X} = 383,98$, што је за $193,97 \text{ pg/ml}$ више у односу на период пре стимулације. Дакле, електромагнетном стимулацијом, не само да је извршена активација хипофизалног окситоцина, који изазива контракцију миоепителних мишићних ћелија око млечних каналића, изазивајући испуштање млека, већ је и створен условни рефлекс, чиме се и објашњава повећање концентрације овог хормона и након завршетка огледног периода.

У поглављу о концентрацији електролита у крви испитиваних животиња, кандидат уочава да није било разлике у просечним вредностима гвожђа пре ($\bar{X} = 18,00 \mu\text{mol/l}$) и у току огледа ($\bar{X} = 17,99 \mu\text{mol/l}$). Разлика у концентрацији гвожђа, која се јавља пре и у току огледног периода износи $0,01 \mu\text{mol/l}$ и није статистички значајна. Na^+ и K^+ имају тенденцију пораста током читавог периода стимулације код готово свих огледних животиња, и то на нивоу статистички врло значајних разлика ($p < 0,01$) у односу на период пре третмана. Разлика у садржају Na^+ пре и у току огледа од $18,4 \text{ mmol/l}$ је статички врло значајна. Забележене максималне вредности Na^+ пре огледа износе 135 mmol/l и налазе се на доњој физиолошкој граници. Мала је разлика у садржају K^+ пре и у току огледа од $0,57 \text{ mmol/l}$, али статистички врло значајна. Просечна вредност K^+ пре огледа ($\bar{X} = 3,52 \text{ mmol/l}$) се налази испод доње физиолошке границе. Дакле, у току периода стимулације уочава се повећање концентрације и Na^+ и K^+ .

Код свих животиња у огледу забележено је статистички врло значајно повећање нивоа Ca^{2+} у крвном серуму крава у току периода стимулације, што се несумњиво може приписати утицају ЕМ стимулације. На основу добијених вредности Ca^{2+}

приказаних у табели 4. мале су разлике у садржају Ca^{2+} пре и у току огледа од 0,34 mmol/l, али статистички врло значајне. Просечне вредности Ca^{2+} пре огледа ($\bar{X}=1,77$ mmol/l) се налазе испод доње физиолошке границе, док се просечне вредности Ca^{2+} у току стимулације ($\bar{X}=2,11$ mmol/l) налазе на доњој граници физиолошких вредности.

На основу изнетих резултата горе поменутих испитивања, може се закључити да јони Ca^{2+} , Na^+ и K^+ играју кључну улогу у одговору животиња на ЕМ стимулацију ELF, јер се промене дешавају и на нивоу јонских канала, што има за последицу активацију Na^+/K^+ -АТРаза која тежи да успостави јонску хомеостазу и самим тим додатну потрошњу АТР-а.

Посматрајући резултате о садржају неорганског фосфора у крвном серуму животиња пре и у току периода третмана, можемо уочити да је било статистички значајних разлика од 0,10 mmol/l у садржају неорганског P, са максималном концентрацијом у току третмана од 2,18 mmol/l, која досеже вредности горње физиолошке границе. Разлике у садржају Mg^{2+} пре и у току огледа нису биле статистички значајне (0,05^{NS}). Забележене максималне вредности Mg^{2+} пре и у току третмана премашују вредности горње физиолошке границе.

На основу резултата испитивања о садржају Zn^{2+} у крвном серуму огледних животиња, забележен је тренд опадања ($\bar{X}=15,09$ $\mu\text{mol/l}$) током периода стимулације, у односу на период пре третмана ($\bar{X}=16,88$ $\mu\text{mol/l}$), што је статистички врло значајно (1,79^{**}), а у исто време код већег броја огледних животиња установљен је статистички врло значајан тренд пораста Cu^{2+} у току периода стимулације ($\bar{X}=8,18$ $\mu\text{mol/l}$), у односу на вредности Cu^{2+} пре огледа ($\bar{X}=6,28$ $\mu\text{mol/l}$). Међутим, забележене вредности Cu^+ (у овом испитивању) пре и у току огледног периода су биле ниже у односу на референтне вредности.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Након спроведених истраживања о утицају ЕМ стимулације на производне и физиолошке параметре код крава холштајн-фризијских расе, кандидат је донео следеће закључке:

1- Употреба ЕМ стимулатора је изазвала веће лучење млека. У периоду пре стимулације није било статички значајних разлика у приносу млека између огледне и контролне групе животиња. Већ од прве недеље огледног периода забележено је статистички врло значајно повећање ($p<0,01$) приноса млека у огледној групи у односу на контролну. У односу на период пре стимулације, већи је принос млека у огледној групи за **1,30 kg** по дану, у односу на контролну групу животиња.

У другој недељи изложености повећање млечности се наставља, у корист огледне групе, при чему су разлике између огледне и контролне групе такође статистички врло значајне ($p<0,01$) и износе 2,15 kg. Упоређујући период пре стимулације, већи је принос млека у огледној групи за **1,48 kg**, у односу на контролну групу животиња.

У трећој недељи огледног периода, већи је принос млека у огледној групи животиња за 2,48 kg у односу на контролну групу, што је статистички врло значајно ($p<0,01$). Разлике у приносу млека, упоређујући период пре стимулације у односу на III недељу огледа, се појачавају и износе **1,81 kg** у корист огледне групе животиња.

У четвртој недељи ЕМ стимулације забележена је највећа разлика у приносу млека између огледне и контролне групе животиња, и она износи 2,57 kg, такође статистички врло значајна ($p<0,01$). У односу на период пре стимулације

разлика између огледне и контролне групе животиња је износила **1,90 kg**.

Тренд повећања млечности се наставља и по престанку стимулације, што наводи на закључак о могућем формирању условног рефлекса, као прва фаза примарног одговора на задату информацију. У овом периоду је забележена разлика од 2,49 kg између огледне и контролне групе животиња, статистички врло значајна ($p < 0,01$). Упоредјујући принос млека пре ЕМ стимулације и принос млека након завршетка огледног периода, у огледној групи животиња је био већи за **1,82 kg** односу на контролну групу.

Збирним обрачуном приноса млека за обе групе животиња, са сигурношћу је установљено статистички врло значајно повећање приноса млека ($p < 0,01$) у огледној групи животиња под утицајем ЕМ стимулације, у односу на контролну групу.

Неоспорно је, и поред свих потешкоћа које су пратиле ово истраживање, а имајући у виду да је то период године (јул-август) који је карактеристичан по екстремно високим температурама ваздуха (изнад 35°C), када је и могући пад млечности (који је и забележен у контролној групи животиња), у огледној групи су остварени већи приноси млека ЕМ стимулацијом, што је и био циљ овог истраживања.

2- Није било статистички значајних разлика, између огледне и контролне групе, у броју SCC пре почетка огледа као и након периода стимулације. Међутим, 17-ог и 26-ог дана огледног периода јавља се статистички значајна ($p < 0,05$) разлика у броју SCC између огледне и контролне групе животиња.

Да ли је ЕМ стимулација имала утицаја на смањење или повећање броја SCC, још увек није довољно разјашњено.

3- Упоредјујући концентрацију ОТ у огледној и контролној групи животиња пре почетка огледа, нису забележене статистички значајне разлике међу њима ($p > 0,05$).

Међутим, повећање концентрације ОТ у огледној групи животиња је установљено у току читавог периода стимулације и то статистички врло значајно ($p < 0,01$). Тренд повећања вредности ОТ у корист огледне групе, се наставља и након огледног периода. Разлика у просечним вредностима ОТ између огледне и контролне групе износила је 84,2 pg/ml, што је статистички врло значајно.

4- На основу испитивања концентрације електролита у крвном серуму животиња, може се установити да није било статистички значајних разлика у садржају Fe и Mg пре и у току огледног периода. Међутим, забележене су статистички значајне разлике ($p < 0,05$) у садржају P, и врло значајне разлике ($p < 0,01$) у садржају Na, K, Ca, Zn и Cu у крвном серуму испитиваних животиња пре и у току периода стимулације. Све добијене вредности испитиваних јона се налазе у границама референтних вредности.

5- Посматрајући коефицијент корелације између појединих електролита пре и у току стимулације, можемо закључити да су сви позитивни јаки и врло јаки коефицијенти утврђени углавном између макро елемената.

Карактеристично је и да су сви коефицијенти међусобне повезаности који су слаби до врло јаки, статистички значајни или врло значајни, а да су сви остали (без обзира на предзнак) без статистичке значајности.

6- Установљена је линеарна корелативна повезаност између окситоцина, с једне стране, калијума и калцијума, са друге, што је статистички врло значајно.

7- Утврђена је позитивна корелација (јако слаба до слаба) између нивоа ОТ и приноса млека, не само у периоду ЕМ стимулације, већ и након завршетка периода третмана. Највећа корелативна повезаност се јавља у трећој недељи огледа и статистички значајна ($p < 0,05$).

Предности примене ЕМ стимулације су:

- Метод је конфоран и не ремети дневни ритам животиња, практично изостају непријатности. Напротив, уз музику Баха и Моцарта, уочено је да су животиње опуштеније, лежерније и у већој међусобној хармонији. За разлику од огледне групе, животиње у контролној групи су биле некомпактне и узнемиреније, посебно у вечерњим сатима.

- Поступак је неинвазиван и безболан, могућа је применљивост у фармским условима држања животиња, при чеми није угрожена нити умањена њихова продуктивна способност, а уз адекватне услове исхране и неге.

- Постиге се већи економски ефекат, јер уз исти утрошак хране, добија се већи принос млека по грлу.

Добијени резултати у овом раду, недвосмислено потврђују значај биофизичког деловања на организам животиња. Применом ЕМ стимулације производња млека се може значајно повећати, без нарушавања природног баланса, при чему хемијски састав млека остаје непромењен.

Резимирајући досадашње резултате примењене ЕМ стимулације, како других истраживача, тако и у овом раду, можемо закључити да овакав вид преношења информација биофизичким путем, отвара нове могућности и перспективе у пољопривредној производњи, а без примене хемијских и фармаколошких препарата, тим пре, ако се има у виду све већи пораст фармаколошке и хемијске еколошке интоксикације.

ВПОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Резултате истраживања које је у својој дисертацији презентовала мр Љиљана Анђушић изложени су на јасан и адекватан начин, табеларно и текстуално. Сви неопходни параметри који се односе на огледна истраживања овог типа су били обухваћени и приказани. У докторској дисертацији нема непотребних понављања и преклапања података, а коментари су јасни, концизни и разумљиви. У дисертацији се не налазе непотребни текстови којима би дисертација била оптерећена, тако да је обим саме дисертације прихватљив.

Тумачење резултата која су наведена у дисертацији кандидата мр Љиљане Анђушић у складу су са научним правилима и упоређена су са резултатима које наводе други аутори у оквиру својих истраживања. Дискусија добијених резултата и њихово тумачење указују на то да је кандидат овладао научним методама које се односе на проблематику испитивања којим се бави ова дисертација. На основу наведеног, може се констатовати да су резултати истраживања које је кандидат изнео у својој докторској дисертацији презентовани и тумачени на исправан начин.

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Да ли је дисертација писана у складу са образложењем у пријави теме

Огледна истраживања изведена су у обиму и трајању који су наведени у пријави теме докторске дисертације, а реализовани су сви поступци и радње предвиђене методиком и планом истраживања.

Шта више, у току самог трајања истраживања, кандидат је у сагласју са ментором проширио обим и подручје истраживања, укључивши анализу крвног серума и установљавање макро и микро елемената тј. електролита и њихов

одговор на устаљени ЕМ стимулус.

Добијени резултати су презентовани и протумачени исправно, а упоређени су са најновијим истраживањима у овој области.

На основу изнетог, може се закључити да је докторска дисертација написана у складу са образложењем које је наведено у оквиру теме докторске дисертације.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Докторска дисертација мр Љиљане Н. Анђушић садржи све битне елементе које треба да садржи. У дисертацији су присутна сва поглавља која су уобичајена за овакве радове, а композиција сваког појединачног поглавља је правилна.

3. По чему је дисертација оригинални научни рад

Дисертација кандидата мр Љиљане Н. Анђушић представља самосталну, оригиналну и комплексну научну студију од великог значаја за теорију и праксу, јер се резултати из ове дисертације могу одмах аплицирати у сточарској производњи.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултате истраживања

Дисертација кандидата не садржи недостатке који би битно умањили њену вредност.

Утврђено је у збирном обрачунау приноса млека за обе групе животиња, тј. са сигурношћу је установљено статистички врло значајно повећање приноса млека ($p < 0,01$) у огледној групи животиња под утицајем ЕМ стимулације, у односу на контролну групу.

Повећање концентрације ОТ у огледној групи животиња је установљено у току читавог периода стимулације и то статистички врло значајно ($p < 0,01$). Тренд повећања вредности ОТ у корист огледне групе, се наставља и након огледног периода. Разлика у просечним вредностима ОТ између огледне и контролне групе износила је 84,2 $\mu\text{g/ml}$, што је статистички врло значајно.

На основу испитивања концентрације електролита у крвном серуму животиња, може се установити да није било статистички значајних разлика у садржају Fe и Mg пре и у току огледног периода. Међутим, забележене су статистички значајне разлике ($p < 0,05$) у садржају P, и врло значајне разлике ($p < 0,01$) у садржају Na, K, Ca, Zn и Cu у крвном серуму испитиваних животиња пре и у току периода стимулације. Све добијене вредности испитиваних јона се налазе у границама референтних вредности.

Констатоване су предности примене ЕМ стимулације:

- Метод је конфоран и не ремети дневни ритам животиња, практично изостају непријатности. Напротив, уз музику Баха и Моцарта, уочено је да су животиње опуштеније, лежерније и у већој међусобној хармонији. За разлику од огледне групе, животиње у контролној групи су биле некомпактне и узнемирене, посебно у вечерњим сатима.

- Поступак је неинвазиван и безболан, могућа је применљивост у фармским условима држања животиња, при чему није угрожена нити умањена њихова продуктивна способност, а уз адекватне услове исхране и неге.

- Постиге се већи економски ефекат, јер уз исти утрошак хране, добија се већи принос млека по грлу.

Добијени резултати у овом раду, недвосмислено потврђују значај биофизичког деловања на организам животиња. Применом ЕМ стимулације производња млека се може значајно повећати, без нарушавања природног баланса, при чему хемијски састав млека остаје непромењен.

IX ПРЕДЛОГ

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације под називом **“БИОИНФОРМАТИЧКА КОНТРОЛА МЛЕЧНОСТИ КРАВА”** кандидата мр Љиљане Н. Анђушић на становишту је да дисертација представља оригиналан научни рад. Кандидат је изабрао врло актуелну област истраживања за коју је на одговарајући начин, анализирајући литературне наводе, правилно формулисао хипотезу и циљ истраживања, након чега је применио и реализова предвиђене методе истраживања.

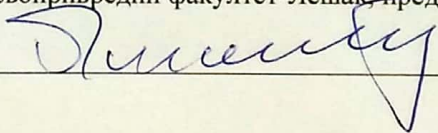
Резултати установљени у овом истраживању су на садржајан и јасан начин приказани и представљају значајан допринос, како теоријском тако и применљивом аспекту млечном говедарству

Добијени резултати у овом раду, недвосмислено потврђују значај биофизичког деловања на организам животиња. Применом ЕМ стимулације производња млека се може значајно повећати, без нарушавања природног баланса, при чему хемијски састав млека остаје непромењен.

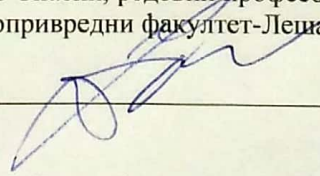
Резимирајући досадашње резултате примењене ЕМ стимулације, како других истраживача, тако и у овом раду, указује да овакав вид преношења информација биофизичким путем, отвара нове могућности и перспективе у пољопривредној производњи, а без примене хемијских и фармаколошких препарата, тим пре, ако се има у виду све већи пораст фармаколошке, хемијске еколошке интоксикације.

На основу изложеног, Комисија позитивно оцењује, и са задовољством предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета у Приштини са седиштем у Лешк, да се докторска дисертација под насловом **“БИОИНФОРМАТИЧКА КОНТРОЛА МЛЕЧНОСТИ КРАВА”** кандидата мр Љиљане Н. Анђушић **прихвати и покрене поступак за њену јавну одбрану.**

1. Др Божидар Милошевић, редовни професор,
Универзитет у Приштини-Пољопривредни факултет-Лешак, председник;



2. Др Звонко Спасић, редовни професор,
Универзитет у Приштини-Пољопривредни факултет-Лешак, ментор-члан;



3. Др Радојица Ђоковић, редовни професор,
Универзитет у Крагујевцу – Агрономски факултет-Чачак, члан

