

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Број захтева: 32/20-7.1.

Датум: 28.10.2020

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ
БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЗАХТЕВ

**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

Кандидат **ИВАНА (Драгослав) МИЛОШЕВИЋ СТАНКОВИЋ**, студент докторских студија на студијском програму Пољопривредне науке, модул Зоотехника, пријавила је докторску дисертацију под називом: „Утицај телесне кондиције и метаболичког статуса у перипарталном периоду на производне и репродуктивне резултате коза расе Алпина“

из научне области Зоотехника.

Универзитет је дана 15.05.2018. године, својим актом 02-08 Број: 61206-2022/2-18 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила: **«Однос телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза алпске расе».**

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 22.07.2020. године, одлуком Факултета број 32/18-5.1 у саставу:

име и презиме члана комисије, звање, научна област, установа у којој је запослен

1. др Славча Христов, редовни професор, Зоохигијена и здравствена заштита домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
2. др Весна Давидовић, ванредни професор, Исхрана, физиологија и анатомија домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
3. др Невена Максимовић, виши научни сарадник, Овчарство и козарство, Институт за сточарство у Земуну,
4. др Предраг Перишић, ванредни професор, Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња, Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет,
5. др Марко Цинцовић, ванредни професор, Патологија - Патолошка физиологија, Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни факултет.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној 28.10.2020. године.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Проф. др Душан Живковић

Универзитет у Београду
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Број: 32/20-7.1.
Датум: 28.10.2020. године
БЕОГРАД-ЗЕМУН

На основу члана 44. Статута Пољопривредног факултета, Наставно-научно веће Факултета на седници одржаној 28.10.2020. године, донело је

О Д Л У К У

I ПРИХВАТА СЕ извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела **ИВАНА МИЛОШЕВИЋ-СТАНКОВИЋ, дипл. инж.** и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **«ОДНОС ТЕЛЕСНЕ КОНДИЦИЈЕ И ПАРАМЕТАРА КРВИ У ПЕРИПАРТАЛНОМ ПЕРИОДУ, ПРОИЗВОДНИХ И РЕПРОДУКТИВНИХ РЕЗУЛТАТА КОЗА АЛПСКЕ РАСЕ».**

II Универзитет је дана 15.05.2018. године, актом 02-08 број: 61206-2022/2-18, дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

III Рад кандидата у научном часопису који га квалификује за одбрану докторске дисертације:

Milošević-Stanković, I., Hristov, S., Maksimović, N., Popović, B., Davidović, V., Mekić, C., Dimitrijević B., Cincović M., Stanković, B. (2020). Energy metabolism indicators and body condition in peripartal period of Alpine goats. *Large Animal Review*, 26(1), 13-18.

(9. март 2020. године:
<https://www.largeanimalreview.com/index.php/lar/article/view/104/61>)

**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: 05. 09. 2020. године

Одлуком Наставно-научног већа Пољопривредног факултета - Универзитета у Београду од 22. 07. 2020. године (одлука број 32/18-5.1), именовани смо у Комисију за оцелу и одбрану урађене докторске дисертације под насловом: "Однос телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза алпске расе", кандидата Иване Милошевић-Станковић, дипл. инж. После прегледа завршене докторске дисертације, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација Иване Милошевић-Станковић, дипл. инж., написана је на укупно 139 страна укључујући прилоге, 112 страна текста, прореда 1,0, у оквиру којих је 58 табела, а 83 графика у прилогу. У докторској дисертацији цитирано је укупно 403 извора литературе.

Докторска дисертација садржи: насловну страну на српском и енглеском језику, информације о ментору и члановима комисије, резиме на српском и енглеском језику, садржај, текст по поглављима, литературу, биографију аутора, као и изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије и коришћењу. Текст дисертације садржи следећа поглавља: увод (стр. 1-2), преглед литературе (стр. 3-32), радни задаци и основне хипотезе (стр. 33), материјал и методе рада (стр. 34-35), резултати истраживања (стр. 36-67), дискусија (стр. 68-83) и закључци (стр. 84-87). После текста по поглављима следе: литература (стр. 88-112), прилози (стр. 113-134), биографија кандидата (стр. 135), изјава о ауторству (стр. 136), изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада (стр. 137) и изјава о коришћењу (стр. 138).

2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Увод

У овом поглављу докторске дисертације истакнут је значај познавања односа телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата код коза алпске расе. Наводи се да се телесна кондиција првенствено посматра као индикатор телесних резерви масти код млечних коза, а да познавање стања телесне кондиције омогућава примену ефикасних програма исхране током производног циклуса и доприноси унапређењу репродуктивних резултата. Истиче се да телесна кондиција може да утиче на вредности појединих параметара крви и на метаболизам животиња.

У докторској дисертацији даље се наводи да се перипартални период, који укључује 3 недеље пре и после партуса, сматра критичним због чињенице да је праћен метаболичким променама и бројним адаптацијама. Наглашава се да уколико се физиолошко

прилагођавање не одвија на одговарајући начин може доћи до озбиљног смањења производних резултата, поремећаја здравља и нарушавања репродуктивних способности плоткиња.

2.2. Преглед литературе

Кандидат је у овом поглављу детаљно приказао резултате истраживања других аутора, који су уско везани за циљ и предмет дисертације, и при томе је користио 403 извора литературе. Доступни најзначајнији релевантни литературни извори су груписани, детаљно анализирани и приказани на јасан начин у оквиру подналова: оцена телесне кондиције (ОТК), концентрација глукозе у крви, концентрација β -хидроксибутерне киселине у крви, концентрација неестерификованих масних киселина у крви, концентрација укупних протеина, албумина и урее, концентрација калцијума и фосфора, затим састав козијег млека (сува материја, млечна маст, протеини млека, лактоза), производња млека, телесна маса јаради на рођењу, као и међусобна повезаност параметара крви, ОТК, производних и репродуктивних резултата. На основу анализе доступних литературних података, у докторској дисертацији се наводи да и поред бројних истраживања у области која разматра однос телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата код млечних преживара, пре свега крава, још увек постоје бројна питања која су нарочито код коза неистражена.

У овом поглављу наводи се да је оцена телесне кондиције (ОТК) једноставан и ефикасан показатељ расположивих резерви масног ткива које животиња може да користи у периодима великих енергетских потреба, стреса или субоптималне исхране. Резерве телесне масти код млечних коза имају значај у смислу коришћења хране, општег здравственог стања, производње млека и плодности. Указује се да бројни фактори утичу на телесну кондицију код коза, од којих се издвајају: климатски услови, фаза производње, старост животиње, генетика, време партуса, време залучивања и режим исхране.

На концентрацију глукозе у крви утичу хормони (инсулин, глюкагон, хормон раста, катехоламини и кортикостероиди) који олакшавају њен улазак или уклањање из циркулације. Примарна улога глукозе у млечној жлезди је да служи као прекурсор за синтезу лактозе. Утврђено је да је унос хране главни фактор повећане концентрације глукозе у крви током лактације. Супротно томе, ниска концентрација глукозе у крви обично настаје код грла са високом производњом млека која нису у стању током ране лактације да унесу довољне количине хране и задовоље високе метаболичке потребе.

Примарни кетон који се ствара у јетри из неестерификованих ("слободних" или незасићених) масних киселина (NEFA) је ацетоацетат. Он се разграђује до β -хидроксибутерне киселине (BHBA) у митохондријама и спонтано се декарбоксилира у ацетон. Пошто су кетони киселине, повећане концентрације могу резултирати примарном метаболичком ацидозом када су вредности довољно високе да превладају нормалне телесне пуфере, првенствено бикарбонат, чија концентрација опада у крви. Код животиња када нису у стању енергетске дефицијенције, NEFA углавном потичу од разлагања триглицерида који се уносе путем хране и у облику хиломикрона транспортују у крви. У условима гладовања или стања негативног енергетског биланса, главни извор NEFA је хидролиза масних залиха у телу.

Метаболизам азотних једињења код животиња је у великој мери повезан са процесима анаболизма и катаболизма аминокиселина и протеина. Код здравих животиња успоставља

се равнотежа између уноса и синтезе аминокиселина, с једне стране, и разградње и излучивања вишка азотних материја, у облику урее, са друге стране.

Рани пуерперијум млечних коза карактерише стање умерене хипокалцемије. Утврђено је да хипокалцемија у пуерперијуму може бити повезана са величином легла или бројем јаради. На концентрацију фосфора утиче паритет и раса. Према истраживањима код меснатих и млечних коза ниво фосфора у крви је значајно већи код примипарих у поређењу са мултипарим козама.

На производњу и састав млека коза могу да утичу бројни фактори, у првом реду раса, паритет, исхрана, број јаради, органске болести и др. Дневна производња млека код алпских коза, према литературним подацима, износи око 2,65 kg. Козје млеко садржи између 12 и 18% суве материје, око 2,68% протеина, 4,05% млечне масти и 4,54% лактозе.

У литературним изворима је анализирана међусобна повезаност параметара крви, ОТК, производних и репродуктивних резултата. Установљено је да је ОТК једноставан и поуздан показатељ који омогућава предвиђање способности животиње за производњу млека. Утврђена је висока позитивна корелација између ОТК и производње млека код млечних коза, а негативна корелација између ОТК и садржаја лактозе. У литератури се, такође, наводи да постоји позитивна корелација између производње млека и концентрације глукозе у крви. Високе концентрације серумских NEFA, кетонских тела у крви и урее у крвној плазми у првим месецима лактације високопродуктивних млечних коза коренсподирају са дефицитом енергије и знатним изменама метаболизма. Млечне козе са прекомерним залихама масти или повећаном телесном кондицијом у време порођаја могу имати мању производњу млека и више здравствених и репродуктивних поремећаја.

2.3. Радни задаци и основне хипотезе

Основна хипотеза од које се пошло у истраживању је да метаболизам и телесна кондиција утичу на производне и репродуктивне резултате, као и да се на основу тога може предвидети производња и могу уочити грешке у држању и исхрани млечних коза. Основни циљ је био да се утврди повезаност одређених метаболичких параметара у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза током ране лактације и непосредно пред засушење. Реализација програма истраживања у оквиру дисертације је спроведена кроз следеће задатке: 1. извршити оцену телесне кондиције у перипарталном периоду, тридесет дана после партуса и пред засушења код примипарих и мултипарих коза, 2. испитати параметре крви у перипарталном периоду и месец дана после партуса код примипарих и мултипарих коза, 3. утврдити производне резултате (количина млека и састав млека) у току трајања лактације, 4. утврдити укупну млечност коза током лактације, 5. утврдити репродуктивне показатеље, 6. утврдити корелативне односе између телесне кондиције, параметара крви, производних и репродуктивних показатеља код коза узимајући у обзир и паритет (примипаре и мултипаре).

2.4. Материјал и методе рада

Истраживања у оквиру ове дисертације изведена су на фарми "Срећна коза" у Великом Гају у општини Пландиште, са укупно 320 уматичених грла алпске расе. На фарми је обезбеђен одговарајући просторни и термални комфор, уз оптималне микроклиматске и хигијенске услове. У исхрани коза коришћена је кабаста и концентрована храна, прилагођена производним и старосним категоријама, уз додатак

минералних материја. Козе се први пут припуштају у узрасту од 10 месеци, уз сагледавање телесне масе односно приплодне кондиције. Животиње се на фарми гаје у слободном систему у стаји са групним боксовима на дубокој простирци.

За потребе истраживања, 50 гравидних коза је подељено у две паритетне групе (група коза првог паритета и група коза осталих паритета заједно). Козе су храњене два пута дневно сеном луцерке *ad libitum* и 1,5 кг концентрата (16% сировог протеина и минимално 1438,42 kcal/kg суве материје) током муже.

Оцена телесне кондиције (ОТК) извршена је методом Body Score Condition – BSC, Villalquira et al., (2004) – <http://www2.luresext.edu/goats/research/bcshowto.html>, а телесна маса (ТМ) је измерена вагом. ОТК је извршена четири пута за сваку групу коза: 1) у периоду од 10 до 15 дана пре партуса, 2) 10 до 15 дана после партуса, 3) 30 дана после партуса, и 4) 10-15 дана пре завршетка лактације. У прва три термина оцене телесне кондиције узети су узорци крви за утврђивање метаболичког профила.

Узорци крви за анализе узимани су пункцијом *v. jugularis* у одговарајуће BD вакутајнере, након јутарњег храњења и транспортовани до лабораторије уз поштовање хладног ланца. У лабораторији је из узорака одвајан крвни серум. Након издвајања, крвни серуми су пребацивани у микрокивете од 1000 μ l и чувани на 4°C до анализирања. У крвном серуму је одређивана концентрација: 1. глукозе (mmol/l), 2. укупног протеина (UP, g/l), 3. албумина (Alb, g/l), 4. урее (mmol/l), 5. Са и Р (mmol/l; рачунски је одређен однос Са : Р), 6. β -хидроксипутерне киселине (ВНВА, mmol/l) и 7. неестерификованих масних киселина (NEFA, mmol/l). За анализу концентрације глукозе, NEFA, ВНВА, укупних протеина, албумина, урее, калцијума и фосфора коришћен је биохемијски апарат А15 аутоматски анализатор (спектрофотометријски – Random Access Analyzer, радног спектра 340 – 900 nm), Biosystem (Шпанија).

Производни резултати (количина и састав млека: удео (%) протеина, масти, лактозе и суве материје) одређивани су на месечном нивоу. Сви параметри из сировог млека утврђивани су применом апарата MilkoScan™ 7 RM, Foss Electric методом квантитативне инфрацрвене спектроскопије (IDF 141C:2000). Укупна млечност током лактације одређена је за сваку козу као збир дневних производњи млека током лактације. Репродуктивни резултати (број јаради по кози, телесна маса јаради на рођењу, телесна маса јаради 30. дана и тежина порођаја) сагледани су из документације која се уредно води на фарми, а телесна маса јаради мерењем вагом.

Анализа добијених података извршена је уз помоћ статистичког софтвера IBM SPSS statistics 21. За потребе статистичке анализе изабране су методе у складу са циљевима истраживања и карактеристикама података. Информације о резултатима истраживања приказане су табеларно, уз дефинисање показатеља дескриптивне статистике. Статистичка значајност разлика утврђена је тестовима параметарске и непараметарске статистике на прагу значајности 5% и 1%. Јачина везе између две варијабле квантификована је релевантним коефицијентом корелације.

2.5. Резултати истраживања

Оцене телесних кондиција (ОТК) су се код првојарих и вишејарих коза кретале у распону 2-4. Т-тестом је утврђено да је између примипарих и мултипарих коза постојала врло значајна разлика између вредности ОТК 15 дана пре партуса ($t=-3,674$; $p<0,01$) и значајна разлика 30 дана после партуса ($t=-2,504$; $p<0,05$). F- тестом је утврђено да су фактори паритет и термин утврђивања врло значајно утицали на ОТК ($F=14,347$ и

F=13,583, редом; $p<0,01$) док је њихова интеракција испољила значајан утицај (F=3,421; $p<0,05$). Резултати Тукеу теста указују да се ОТК врло значајно разликовала 15 дана пре партуса у поређењу са 15 дана после и 30 дана после партуса ($q=-0,3800$ и $q=0,3100$, редом; $p<0,01$).

Вредности концентрације глукозе код примипарих коза кретале су се од 2 до 5,2 mmol/l, а код мултипарих, од 2,1 до 5,44 mmol/l. Концентрације ВНВА код примипарих коза кретале су се у распону од 0,1 - 0,7 mmol/l, а код мултипарих 0,2 - 1,4 mmol/l. Код примипарих коза вредности концентрације NEFA су износиле од 0 до 1,4 mmol/l, а код мултипарих 0 - 0,9 mmol/l. Између примипарих и мултипарих коза установљене су врло значајне разлике у концентрацији глукозе 15 дана пре и 15 дана после партуса ($t=-5,357$ и $t=-4,051$, редом; $p<0,01$), врло значајне разлике у нивоу ВНВА 15 и 30 дана после партуса ($t=-5,203$ и $t=-4,442$, редом; $p<0,01$), као и врло значајна разлика у нивоу NEFA 30 дана после партуса ($t=3,517$; $p<0,01$). Фактори паритет и термин утврђивања су врло значајно утицали на концентрацију глукозе, док је утицај интеракције ова два фактора (паритет $\times$ термин утврђивања) статистички био значајан. Фактори паритет и термин утврђивања, као и њихова интеракција су врло значајно утицали на концентрацију ВНВА.

Код примипарих коза вредности концентрације укупних протеина кретале су се од 61,3 до 84,1 g/l, а код мултипарих од 53,3 до 79,3 g/l. Концентрације албумина код примипарих коза кретале су се у распону од 24,8 - 36 g/l, а код мултипарих 20,2 - 39,6 g/l. Код примипарих коза вредности концентрације урее су се кретале од 5 до 14,3 mmol/l, а код мултипарих 4,8 - 12,7 mmol/l. Установљене су врло значајне разлике у концентрацији укупних протеина између примипарих и мултипарих коза 15 и 30 дана после партуса, као и значајна разлика 15 дана пре партуса. Паритет и термини утврђивања пре и после јарења, су врло значајно утицали на концентрацију укупних протеина. Фактор термин утврђивања пре, односно после јарења, је значајно утицао на концентрацију албумина, док је интеракција ова два фактора (паритет $\times$ термин утврђивања) врло значајно утицала на концентрацију албумина у крвном серуму испитиваних коза. Фактор паритет је врло значајно утицао на концентрацију урее, док је фактор термин утврђивања имао само значајан утицај на њену концентрацију.

Вредности концентрација калцијума код примипарих коза кретале су се у распону од 1,5 до 2,8 mmol/l, а код мултипарих од 1,6 до 3,01 mmol/l. Концентрације фосфора код примипарих коза су се кретале од 1,3 - 5,3 mmol/l, а код мултипарих 0,8 - 5,9 mmol/l. Код примипарих коза вредност односа концентрације Са:Р се кретао од 0,28 до 1,77, а код мултипарих 0,34 - 2,63. Установљено је да су фактор термин утврђивања и интеракција фактора паритет и термин утврђивања врло значајно утицали на концентрацију калцијума. Фактор паритет врло је значајно утицао на концентрацију фосфора (F=22,197; $p<0,01$). Резултати Тукеу теста указали су да се концентрације фосфора статистички нису разликовале између термина утврђивања током перипарталног периода. Подаци су показали да је фактор паритет врло значајно утицао на однос концентрација Са : Р у крвном серуму испитиваних коза док је интеракција фактора паритет и термин утврђивања имала значајан утицај.

Количина млека по закљученој лактацији се кретала у широким границама од 102 l до 1568 l; садржај протеина од 2,04% до 3,60%, масти од 1,55% до 3,75%, лактозе од 3,86% до 4,65% и суве материје од 9,07% до 12,33%. Телесне масе јаради на рођењу су се кретале у опсегу 3,10 - 5,30 kg код првојарки и 3,10 - 5,00 kg код старијих коза. Број јаради на рођењу је био најчешће од једног до два јарета, односно само у једном случају 3 јарета.

Дужина сервис-периода је износила 120 - 183 дана код првојарки, а 208 - 250 дана код старијих коза. Код првојарки је до трећег дана после партуса угинуло 8 јаради, а код вишејарки једно јаре, док је до 30 дана после јарења код првојарки и вишејарки угинуло 4 и 2 јарета, редом.

Анализа података који се односе на вредности метаболичких показатеља и смртности јаради, приказана кроз општи линеарни модел, је показала да смртност јаради ни на који начин није утицала сигнификантно на метаболичке параметре крви коза установљене 15 дана пре и 15 и 30 дана после партуса. Општи линеарни модел је показао да пол јаради може утицати на вредност метаболичких параметара крви пре и после јарења. Значајност се појавила када су у питању концентрације укупних протеина у свим терминима утврђивања, концентрација Са 30 дана после партуса и концентрација ВНВА 15 дана после партуса.

Утврђена је позитивна корелација између оцено телесне кондиције 30 дана после партуса и количине произведеног млека, као и оцено телесне кондиције 15 дана после партуса и суве материје млека. Такође је позитивна корелација утврђена између оцењене телесне кондиције 15 дана пре партуса и броја јаради, дужине сервис периода и телесне масе јаради на рођењу. Оцена телесне кондиције после партуса није показала статистички значајну линеарну повезаност са испитиваним репродуктивним параметрима.

Паритет је био у статистички врло значајној позитивној корелацији са количином произведеног млека и значајној корелацији са количином лактозе у млеку, бројем јаради, телесном масом јаради на рођењу и дужином сервис периода. Постојала је и значајна линеарна повезаност између броја јаради и дужине сервис периода, количине произведеног млека и количине млечне масти. Сервис период је био у позитивној корелацији са масом јаради и количином млека. Млечна маст је била у позитивној корелацији са лактозом и сувом материјом млека. Најзад, лактоза је била у позитивној корелацији са сувом материјом млека.

2.6. Дискусија

Средње вредности ОТК у испитиваним периодима указују да се код првојарки још није завршио период телесног развоја и да се део хранљивих материја користи за раст и развој, што је резултирало и нешто нижим вредностима ОТК. Ови подаци се могу корисно употребити у процени релативних промена у телесном саставу и могу помоћи у процени нутритивног статуса, што омогућава одређивање адекватног периода репродукције и оптималног састава хране. Истраживања су показала да ОТК има високу повезаност са производњом и саставом млека и утиче на репродуктивне перформансе млечних животиња. Производња млека углавном достиже максимум шест до девет недеља након јарења, а унос хране касније, па су женке обично у стању негативног енергетског биланса до средине лактације, а за надокнаду овог енергетског дефицита троше се телесне резерве масти и протеини. У овој фази и ОТК и производња млека опадају на око 60 - 80% од максимума. Фаза лактације утиче на ОТК, садржај глукозе у крвном серуму и састав млека, због чега је важно познавање ОТК у периоду засушења будући да постоји позитивна корелација између производње млека и телесне масе.

На основу резултата истраживања и поређења са резултатима других аутора може се констатовати да је унос хране главни фактор повећане концентрације глукозе у крви током лактације. Утврђено је да се концентрације глукозе у плазми брже смањују код коза у лактацији него код коза које нису у лактацији због коришћења за синтезу лактозе.

Концентрације глукозе у плазми су ниже код потхрањених коза у поређењу са добро храњеним.

Сматра се да у индикаторе енергетског статуса преживара треба укључити поред глукозе, NEFA и BHBA у крви. Висока концентрација укупних кетона у крви, а самим тим и BHBA, у првим месецима лактације повезана је са одговарајућим дефицитом енергије и изазива значајне метаболичке промене код високо млечних коза. Међутим, упркос повећаној концентрацији BHBA утврђеној у овом истраживању, средње вредности овог параметра биле су у границама референтних вредности за врсту. Из приказаних резултата истраживања се може видети да се концентрација BHBA повећала након порођаја и достигла врхунац у другој недељи постпартум, пратећи пораст концентрације NEFA што сугерише да NEFA користи као прекурзор за синтезу BHBA. Ово повећање концентрације BHBA открива непотпуну оксидацију NEFA у Кребсовом циклусу током негативног енергетског биланса. Ако животиња није у стању да конзумира довољну количину хране која задовољава уздржне потребе, користе се телесне резерве, што резултира повећањем концентрације NEFA и урее у серуму, због катаболизма масти и протеина. У спроведеном истраживању у оквиру дисертације концентрације NEFA у крвном серуму су се повећавале до 2. недеље након јарења, након чега су се равномерно смањивале, али статистички у незначајној мери, што одражава стопу липомобилизације, односно чиме се успоставља равнотежа између липолизе и реестерификације масних киселина.

Када су у питању концентрације протеина, албумина и урее, сличне резултате су саопштили и други истраживачи, будући да у току раста, гравидитета и опоравка од болести постоји позитивна азотна равнотежа, односно обезбеђују се аминокиселине и остала азотна једињења да би се задовољиле телесне потребе. Незнатно повећање албумина може бити последица веће синтезе албумина у јетри или смањења волумена плазме маскираног хипоглобулинемијом због чињенице да током бременитости настаје значајан и прогресиван пораст волумена плазме уз смањење 6-24 часа након партуса. Смањење концентрације албумина повезано је са приближавањем партуса, као и другим факторима, као што је повећање потреба фетуса за овим метаболитом због експоненцијалног раста који је присутан током касне гестације. Повећање концентрације урее након порођаја настаје као последица повећања уноса хране. Уреа брзо реагује на промене уноса протеина храном, а њена концентрација у крви директно одражава количину унетих протеина.

Према литературним подацима све млечне козе током раног пуерперијума пате од умерене хипокалцемије, што је у складу са резултатима дисертације. Хипокалцемија у пуерперијуму може бити повезана са величином легла или бројем јаради која сисају, што може бити објашњење већег пада концентрације калцијума код мултипарих коза. У литератури се указује на значајан пораст фосфора у последње две недеље гестације, који наставља да расте све док не достигне максималну вредност у трећој недељи лактације. Тенденција пораста после партуса је примећена и у овом истраживању, изузев благог пада концентрације фосфора 15 дана после партуса код примипарих коза.

У истраживању у оквиру дисертације је установљена позитивна корелација између укупне количине произведеног млека и концентрације глукозе у периоду 15 дана пре и 15 дана после партуса, што је у сагласности са подацима које су објавили други аутори који указују да постоји позитивна корелација између производње млека и нивоа глукозе у крви.

Концентрација BHBA 15 и 30 дана после партуса у истраживањима у дисертацији је била у позитивној корелацији са производњом млека. BHBA, синтетизована из масних

киселина током енергетског дефицита, чини главни део кетонских тела. Њихова висока концентрација у крви, а тиме и ВНВА, првих месеци лактације је повезана са насталим дефицитом енергије и може изазивати значајне метаболичке промене код високо млечних коза.

Спроведена истраживања указују да је концентрација NEFA била у значајној позитивној корелацији са производњом млека 30 дана после партуса. Вредности NEFA варирају током постпарталног периода, а тенденција смањења се уочава од 0 до 45. дана након порођаја. Повећање концентрације NEFA у време партуса може бити последица високих енергетских потреба и указује на дефицит енергије услед мобилизације масног ткива и повећања слободних масних киселина. Постепено повећање концентрације NEFA у последњим данима гравидитета може се објаснити постепеним падом уноса суве материје која настаје у то време.

У тумачењу репродуктивних резултата треба имати у виду да на број јаради, телесну масу на рођењу и залучењу утичу исхрана, паритет и сезона, док на дужину сјарености утичу месец јарења и број јаради по кози. Маса јаради на рођењу је важно економско својство на које утицај имају раса, година, сезона, пол јаради, тежина порођаја као и узраст мајке. Мушка јарад су на рођењу са значајно већом телесном масом од женске, а маса јаради се значајно смањује с повећањем броја јаради у леглу. Масу јаради пред залучење би требало укључити у производне параметре, јер у значајној мери зависи од количине и састава млека и других карактеристика мајке. Овај параметар је важан и са аспекта процене способности раста. Међутим, треба имати у виду да је ова особина под знатним утицајем сезоне, тежине порођаја и пола, док паритет нема значајан утицај на њу, супротно свом утицају на масу јаради при рођењу. Такође, пораст телесне масе јаради при залучењу може изазвати значајно повећање телесне масе јаради у каснијем узрасту будући су ови параметри у позитивној генетској корелацији.

У тумачењу резултата у вези са сервис периодом и корелативним односима са другим испитиваним параметрима у дисертацији треба имати у виду да је сервис период код коза тешко одредити, с обзиром да се ради о сезонски полиестричној врсти и уопште узевши, те врсте података у расположивој литератури нема, а када се ради о филогенетски сродним врстама расположиви подаци су малобројни и оскудни. Ако се узму у обзир резултати код крава, може се претпоставити да би и код коза узраст могао да утиче на плодност и дужину сервис периода.

Из истраживања се може констатовати да постоје разлике у преживљавању јаради, као и да су јарад алпске расе у приличној мери осетљива на деловање фактора који утичу на смртност јаради. Мушка јарад умире до 15. дана старости и између 16. и 90. дана у односу на женска. Преживљавање је веће код јаради са већом телесном масом (изнад 3 kg у односу на лакшу од 2 kg). Сезона јарења значајно утиче на преживљавање, јер јарад која је ојарена у периоду од октобра до јануара боље преживљава од оних рођених у периоду од априла до јуна. Пол јаради може утицати на вредност метаболичких параметара пре и после јарења. Значајност се појавила када су у питању концентрације укупних протеина у свим терминима утврђивања, концентрација Са 30 дана после партуса и концентрација ВНВА 15 дана после партуса, што је у сагласности са подацима које су изнели други истраживачи.

Установљено је да телесна кондиција коза после партуса није имала статистички значајну линеарну повезаност са набројаним репродуктивним параметрима. Резерве телесних масти, а тиме и ОТК, су значајне код млечних коза када се ради о производњи

млека, плодности, потрошњи хране и општем здрављу животиња. Вредности ОТК снажно су повезане са производњом и саставом млека и утичу на репродуктивне перформансе млечних грла. Телесне кондиције утичу на репродуктивне резултате приплодних млечних коза будући да мултипаре козе у доброј кондицији брже реагују на присуство јарца. Сматра се да је нижа стопа јарења коза у лошем стању телесне кондиције последица чињенице да је већина показују еструс на крају периода припуста и касније реагује на присуство јарца.

Идеална вредност ОТК омогућава максималну производњу млека током фазе негативног енергетског биланса у лактацији. Оцене од 3 до 3,5 се сматрају најпожељнијим, јер имају позитиван однос са здрављем, дуговечношћу, ефикасним репродуктивним перформансама и производњом млека. Ако се животиње које доје не хране правилно током овог периода, телесне резерве се мобилишу што доводи до лошег телесног стања. Мањак пажње по питању хране током овог периода утиче на раст новорођеног јарета и на количину помушеног млека. Код коза са малим телесним резервама постоји већа вероватноћа појаве болести, метаболичких и репродуктивне поремећаја и смањена производња млека.

Установљено је да паритет не утиче у значајнијој мери на садржај млечне масти, протеина, лактозе и суве материје у млеку, али утиче на укупну количину млека током лактације, јер су козе првог паритета давале значајно мање млека од коза другог и трећег паритета. Принос млека код коза расте до трећег паритета, а потом последично опада.

Резултати у овој докторској дисертацији указују да постоји значајна линеарна повезаност између броја јаради и дужине сервис периода, количине произведеног млека и количине млечне масти. Ниска вредност ОТК резултира ниским садржајем млечне масти током прве и друге недеље лактације. Укупни садржаји суве материје и протеина се нису разликовали између група коза чија је ОТК оцењена оценом 1 и 2 током свих недеља праћења. Удео лактозе се значајно смањивао са напредовањем лактације, а удео суве материје је био значајно нижи на почетку лактације у поређењу са средњом и касном фазом. Констатовано је да је стање телесне кондиције значајно у регулисању осцилација састава млека, нарочито нивоа масти.

Дневна количина помушеног млека је била у позитивној корелацији са нивоом урее у крвној плазми код првојарки са високом производњом. Ниво протеина млека је био у негативној корелацији са албумином плазме код грла са нижом производњом млека, а у позитивној са уреом у плазми код грла са високом и код грла са нижом и просечном дневном производњом. Ови резултати су углавном у сагласности са резултатима других истраживача.

Проценат млечне масти је био у позитивној корелацији са лактозом и сувом материјом млека. Садржај лактозе у млеку је у позитивној корелацији са сувом материјом млека. Установљено је да да садржај масноће, протеина и суве материје опада после првог месеца лактације а потом има постепен раст. Ниво лактозе је опадао постепено после другог месеца лактације. Наведени резултати су углавном у сагласности са резултатима других истраживача.

Сервис период је био у позитивној корелацији са телесном масом јаради и количином млека. Код грла мање телесне масе са малим депоима масти долази до озбиљнијег нарушавања енергетског биланса, што је повезано са повећаним ризиком од метаболичких поремећаја и синдромом масне јетре у раном периоду дојења.

2.7. Закључци

На основу добијених резултата кандидат је извео закључке о односу телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза алпске расе, од којих наводимо најзначајније:

- Оцене телесних кондиција су се код првојарих и вишејарих коза кретале од 2-4;
- Вредности концентрације глукозе су се кретале од 2 до 5,2 mmol/l код примипарих, и од 2,1 до 5,44 mmol/l код мултипарих коза;
- Концентрације ВНВА код примипарих коза су износиле од 0,1 - 0,7 mmol/l, а код мултипарих у далеко ширем опсегу, од 0,2 - 1,4 mmol/l;
- Код примипарих коза вредности концентрације NEFA су се кретале од 0 до 1,4 mmol/l, а код мултипарих 0 - 0,9 mmol/l;
- Код примипарих коза, установљене вредности концентрације укупних протеина износиле од 61,3 до 84,1 g/l, а код мултипарих од 53,3 до 79,3 g/l;
- Концентрације албумина код примипарих коза кретале су се у од 24,8 - 36 g/l, а код мултипарих 20,2 - 39,6 g/l;
- Код примипарих коза вредности концентрације урее су износиле од 5 до 14,3 mmol/l, а код мултипарих 4,8 - 12,7 mmol/l;
- Код примипарих коза вредности концентрације калцијума су се кретале од 1,5 до 2,8 mmol/l, а код мултипарих од 1,6 до 3,01 mmol/l. Концентрације фосфора код примипарих коза су износиле од 1,3 - 5,3 mmol/l, а код мултипарих 0,8 - 5,9 mmol/l. Код примипарих коза вредност односа Са:Р се кретала од 0,28 до 1,77, а код мултипарих 0,34 - 2,63;
- У истраживању је установљена позитивна корелација између укупне количине произведеног млека са концентрацијом глукозе у периоду 15 дана пре и 15 дана после партуса, што указује на позитивну корелацију између производње млека и нивоа глукозе у крви;
- Концентрација укупних протеина 15 и 30 дана после партуса је била у негативној корелацији са количином произведеног млека, концентрација албумина 15 дана после партуса је била у негативној корелацији са производњом млека, као и 30 дана после партуса, док је концентрација урее 15 дана пре партуса била у негативној корелацији са укупном количином произведеног млека;
- Број јаради је био у позитивној корелацији са концентрацијом глукозе утврђеном 15 дана пре и 15 дана после партуса, као и са вредностима ВНВА установљеним 15 и 30 дана после партуса;
- Дужина сервис периода је била у позитивној корелацији са концентрацијом глукозе 15 дана пре и 15 дана после партуса, концентрацијом Са 15 дана пре партуса, концентрацијом Р 15 дана пре и 15 дана после партуса и концентрацијом ВНВА 15 и 30 дана после партуса;
- Дужина сервис периода је била у негативној корелацији са концентрацијом укупних протеина утврђених 15 и 30 дана после партуса, концентрацијом албумина 15 дана после партуса, концентрацијом урее 15 дана пре партуса, концентрацијом Са 15 и 30 дана после партуса, односом Са:Р 15 дана после партуса и концентрацијом NEFA 30 дана после партуса;
- Сprovedена истраживања су указала на постојање позитивне корелације између ОТК 15 дана пред партус и броја јаради, дужине сервис периода и телесне масе јаради на рођењу;

- Паритет је био у позитивној корелацији са количином произведеног млека и значајној корелацији са количином лактозе у млеку;
- Паритет је био у позитивној корелацији са бројем јаради, масом јаради на рођењу и дужином сервис периода;
- Утврђена је значајна линеарна повезаност између броја јаради и дужине сервис периода, количине произведеног млека и количине млечне масти. Сервис период је био у позитивној корелацији са телесном масом јаради и количином млека;
- Проценат млечне масти је био у позитивној корелацији са лактозом и сувом материјом млека. Садржај лактозе у млеку је био у позитивној корелацији са сувом материјом млека. Садржај масноће, протеина и сува материја је опадао после првог месеца лактације а потом је имао постепен раст. Ниво лактозе је опадао постепено после другог месеца лактације;

Општи закључак је да су у испитивањима у овој докторској дисертацији установљени бројни позитивни или негативни корелативни односи између параметара крви, телесне кондиције, производних и репродуктивних параметара код коза алпске расе у перипарталном периоду, односно да те односе карактерише комплексности вишеструка међусобна условљеност.

2.8. Литература

У дисертацији је цитирано 403 референце. Цитиране референце у докторској дисертацији у потпуности одговарају предмету и програму истраживања, постављеним циљевима и задацима истраживања и тумачењу утврђених резултата.

3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидата Иване Милошевић-Станковић, дипл. инж., представља самостални оригинални научни рад у области одгајивања и репродукције, као и у области зоохигијене и здравствене заштите домаћих и гајених животиња. Тема докторске дисертације је актуелна и значајна за науку и праксу у наведеним областима.

Истраживања у дисертацији су врло значајна будући да је кандидат детаљно и темељито сагледао и анализирао однос телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза алпске расе.

На основу резултата истраживања укупних протеина, албумина, урее, β -хидроксипутерне киселине, неестерификованих масних киселина, калцијума и фосфора, укупне количине и састава млека (удела протеина, масти, лактозе и суве материје) у лактацији, броја јаради по кози, телесне маса на рођењу и 30 дана после рођења, дужине сервис периода и тежина порођаја и поређења са бројним литературним изворима у докторској дисертацији истакнути су на релевантан начин најзначајнији аспекти међусобних односа телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду и производних и репродуктивних резултата коза алпске расе.

Кандидат је систематски проучио резултате истраживања других аутора, дефинисао одговарајући предмет и програм истраживања, поставио циљ, основне хипотезе и задатке, спровео истраживања, прикупио податке, применио адекватне математичко - статистичке методе за обраду и систематски анализирао и оценио добијене резултате.

Истраживања у овој докторској дисертацији су у потпуности урађена у сагласности са планом и програмом који је предложен у пријави.

На основу свега изнетог у овом извештају, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата Иване Милошевић-Станковић, дипл. инж., под насловом "Однос телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза алпске расе" и предлаже Наставно - научном већу Пољопривредног факултета - Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану.

Чланови Комисије:

Др Славча Христов, редовни професор,
*ужа научна област: Зоохигијена и здравствена
заштита домаћих и гајених животиња,*
Универзитет у Београду - Пољопривредни
факултет

Др Весна Давидовић, ванредни професор,
*ужа научна област: Исхрана, физиологија и
анатомија домаћих и гајених животиња,*
Универзитет у Београду - Пољопривредни
факултет

Др Невена Максимовић, виши научни
сарадник,
*ужа научна дисциплина: Овчарство и
козарство,*
Институт за сточарство, Земун Поље

Др Предраг Перишић, ванредни професор,
*ужа научна област: Одгајивање и
репродукција домаћих и гајених животиња*
Универзитет у Београду - Пољопривредни
факултет

Др Марко Цинцовић, ванредни професор,
*ужа научна дисциплина: Патологија -
Патолошка физиологија,*
Универзитет у Новом Саду - Пољопривредни
факултет

Објављен рад у међународном часопису категорије M23:

Milošević-Stanković, I., Hristov, S., Maksimović, N., Popović, B., Davidović, V., Mekić, C., Dimitrijević B., Cincović M., Stanković, B. (2020). Energy metabolism indicators and body condition in peripartal period of Alpine goats. *Large Animal Review*, 26(1), 13-18.
(9. март 2020. године: <https://www.largeanimalreview.com/index.php/lar/article/view/104/61>)

НАСТАВНО – НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ
Датум: 05.09.2020. године

Оцена извештаја о провери оригиналности докторске дисертације по насловом: "Однос телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза алпске расе", кандидата Иване Милошевић-Станковић, дипл. инж.

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду и налаза у извештају из програма iThenticate реализованог од стране Универзитетске библиотеке од 05.09.2020. године, којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације под насловом "Однос телесне кондиције и параметара крви у перипарталном периоду, производних и репродуктивних резултата коза алпске расе", аутора Иване Милошевић-Станковић, дипл. инж., констатујем да утврђено подударање текста износи 7%. Овај степен подударности последица је описаних поступака и метода истраживања, мерних јединица, цитата, личних имена, библиографских података о коришћеној литератури, као и тзв. општих места и података у вези са темом дисертације, као и претходно публикованих резултата истраживања проистеклих из ове дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника.

На основу свега изнетог, а у складу са чланом 8. став 2. Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, изјављујем да извештај указује на оригиналност докторске дисертације, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

Ментор

др Славча Христов, редовни професор,
Универзитет у Београду - Пољопривредни
факултет (ужа научна област: Зоохигијена и
здравствена заштита домаћих и гајених
животиња)