

ПРЕДМЕТ: Извештај комисије за оцену урађене докторске дисертације  
мр Звонка Златановића

Одлуком Наставно-научног већа Факултета од 24. 06. 2015. године (Одлука број 290/9-6.3.), именовани смо у Комисију за оцену урађене докторске дисертације под насловом: "Утицај шепавости на особине млечности крава сименталске расе", кандидата мр Звонка Златановића. После прегледа завршене докторске дисертације, подносимо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Докторска дисертација, мр Звонка Златановића, дипл. вет., написана је на укупно 286 стране укључујући прилоге, 260 страна текста, прореда 1,5, у оквиру којих су 170 табела и 27 графикона. У докторској дисертацији цитирано је укупно 328 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, прилоге, биографију аутора и изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије и коришћењу. Текст дисертације садржи следећа поглавља: увод (1. - 4. стр.), преглед литературе (5. - 52. стр.), циљ истраживања (53. стр), материјал и методе истраживања (54. - 62. стр.), резултати истраживања (63. - 175. стр.), дискусија (176. - 213 стр.) и закључци (214. - 224. стр.). После текста по поглављима следе: литература (225. - 260. стр.), прилози (261.- 282. стр.), биографија кандидата (283. стр.), изјава о ауторству (284. стр.), изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске дисертације (285. стр.) и изјава о коришћењу (286. стр.).

### 2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Увод - У овом поглављу докторске дисертације истакнут је значај болести папака за производњу у говедарству. Наглашено је да су здрави папци крава од суштинске важности за њихову добробит и одговарајућу производњу млека. Наведено је да је у систему затвореног стајског држања посебно значајно спроводити одговарајућу превентивну негу папака крава. Истакнуто је да су стада са највећом учесталашћу шепавости најчешће она која остварују највећу производњу млека и која се гаје под интензивним условима, као и да је шепавост директно повезана са системом држања крава односно условима средине. Описано је да су проблеми са повећаном појавом шепавости резултат већег ограничења кретања и повећања густине популације односно величине стада крава. Истакнуто је такође да настају бројна обољења локомоторног система млечних крава када се њихови папци не негују на одговарајући начин. Назначено је да је етиопатогенеза обољења локомоторног апарата ових врста животиња углавном комплексне природе и обухвата неке класичне, као и многе нове факторе који су постали значајни са интензивирањем производње. Научни подаци указују да се појава шепавости

континуирано повећава на фармама млечних крава у свету током последњих 20 година, тако да се на појединим фармама овај комплексан синдром болести јавља код преко половине животиња, најмање једном годишње. На крају овог поглавља наводи се да је на основу тога дефинисан предмет истраживања у овој докторској дисертацији који се састојао у сагледавању утицаја шепавости, различитог узрока и изражености на особине млечности, односно количину и састав млека, крава сименталске расе.

2.2. Преглед литературе - Кандидат је у овом поглављу детаљно приказао резултате истраживања других аутора који су уско везани за циљ и предмет његове дисертације и при томе је користио 328 извора литературе.

Доступни литературни извори груписани су и приказани у оквиру шеснаест потпоглавља докторске дисертације. У оквиру првог потпоглавља (2.1.) изнети су литературни подаци о основним производним особинама крава сименталске расе, у потпоглављу 2.2. анализирани су релевантни литературни подаци о основним карактеристикама појаве шепавости, а у поглављу 2.3. литературни подаци о релевантним аспектима анатомије папака. У потпоглављу 2.4. изнети су најзначајнији предиспонирајући фактори шепавости, 2.5. узроци шепавости, 2.6. најчешће болести које изазивају шепавост, 2.7. одлике метаболизма високомлечних крава у gravidитету и лактацији од значаја за појаву шепавости и 2.8. економски губици у вези шепавости. У наредним потпоглављима (2.9.-2.12.) анализирани су литературни подаци о утицају шепавости на производњу млека, затим на састав млека, број соматских ћелија, електричну проводљивост и ток млека при мужи. У последња четири потпоглавља (2.13.-2.16.) приказан је преглед литературе у вези дијагностике шепавости, утицаја шепавости на добробит крава, корекције папака и перзистенције лактације.

На основу анализираних литературних података у докторској дисертацији истиче се да и поред великог броја истраживања о утицају шепавости, различитог узрока и изражености, на особине млечности крава постоји потреба да се поједини аспекти из те области детаљније размотре, а посебно по питању утицаја, као и примењених терапијских поступака код шепавости на количину и састав млека.

У поглављу Преглед литературе констатовано је да у научној литератури у свету постоје бројни подаци који указују да под утицајем шепавости настаје знатно смањење количине млека. Међутим, подаци који се односе на утицај шепавости на састав млека заступљени су у знатно мањем обиму. Такође је констатовано да у нашој земљи, у научној литератури, не постоје новији подаци о учесталости појаве шепавости и утицају на млечност крава, као ни научни подаци о најзначајнијим узроцима и предиспонирајућим факторима шепавости код млечних крава на нашим фармама.

Од значајнијих утицаја животне средине на појаву шепавости у литератури се наводе врста и квалитет пода, врста и количина простирке, могућност коришћења испуста, хигијенски услови у стајама, а нарочито влажност и клизавост пода. Поред тога, наводи се да су истраживани и фактори који се односе на састав хране. У првом реду изучаван је утицај заступљености протеина и минералних материја у оброку. Сматра се да појава шепавости може бити везана и за генетске предиспозиције животиње, сезону, интензитет производње, као и болести, нарочито везаних за поремећај метаболизма. У истраживањима се такође потенцира правовремена корекција папака и третирање оболелих животиња у иницијалној фази различитих облика шепавости ради смањења губитака у производњи.

2.3. Основни циљ и задаци истраживања – На основу прегледа литературе постављена је хипотеза да број оболелих ногу, врста болести и период лактације у коме је извршена корекција папака могу, као параметри шепавости, утицати на количину и састав млека и у вези са тим циљеви истраживања у овој докторској дисертацији. Основни научни циљеви истраживања у овој докторској дисертацији су процена утицаја појаве шепавости на особине млечности односно на количину млека и састав млека крава сименталске расе, утврђивање корелације параметара шепавости, количине и састава млека, процена утицаја шепавости на број соматских ћелија, процена утицаја шепавости на електричну

проводљивост млека и ток млека при мужи, утврђивање повезаности сезоне појаве шепавости, количине и састава млека и утврђивање повезаности сезоне појаве шепавости и перзистенције лактације.

2.4. Материјал и методе истраживања – У овом поглављу кандидат је детаљно приказао материјал и методе истраживања. У њему се наводи да су истраживања у овој докторској дисертацији извршена на фарми музних крава "Лазар" у Блацу. На фарми је било укупно 280 крава са припадајућим подмлатком, старости 3 и 4 године (у првој и другој лактацији) које су гајене у слободном систему у интензивним условима. Просечна количина млека у првој и другој лактацији износила је 4900 и 5300 литара. Детаљан преглед папака на појаву шепавости код свих крава на фарми вршен је једном недељно, а утврђени подаци су уношени у припремљење протоколе за евиденцију. На прегледу вршена је процена изражености степена шепавости (степен 0-3, Whai и сар., 2003). Према интензитету шепавости испитивана грла су сврстана у четири групе: грла са врло мало уочљивом шепавошћу (лакши облик шепавости, оцена 1), грла са јасно израженом шепавошћу (средњи степен шепавости, оцена 2), грла са тешким обликом шепавости и тешко покретна (тежи облик шепавости, оцена 3). Контролну групу чинила су грла која нису имала промене на папацама и нису шепала (оцена 0).

Испитивање утицаја изражености шепавости на количину и састав млека сагледавано је кроз разматрање у односу на претходни период и упоређивано са контролном групом (краве без симптома шепавости, исте фазе лактације).

На основу резултата прегледа крава и врсте поремећаја локомоторног система (степен изражености шепавости) одређиван је начин обраде папака (три третмана и контролна група): лакши облик шепавости (степен 1) - обрада папака уз примену терапије (дермато-спреј), средњи степен шепавости (степен 2) - обрада папака уз примену терапије (дермато-спреј, антибиотици локално и интрамускуларно) и тежи облик шепавости (степен 3) - обрада папака уз примену терапије (дермато-спреј, антибиотици локално и интрамускуларно и превијање). Код контролне групе крава вршена је класична обрада папака без примене терапије.

Испитивана 113 грла подељена су у три групе према периоду лактације у коме су утврђене промене и вршена корекција папака. У прву групу сврстане су краве код којих су дијагностиковане промене на папацама у првих 100 дана лактације (прва трећина лактације), другу групу краве код којих су дијагностиковане промене у периоду од 101. до 200. дана у лактацији (друга трећина лактације) и трећу групу крава са дијагностикованим променама у период од 201. до 305. дана у лактацији (последња односно трећа трећина лактације). Број крава по групама је износио: у првој групи 42 грла, у другој 37 грла, а у трећој групи 34 грла. Контролну групу крава чинила су укупно 113 грла без промена на папацама и без шепавости, код којих је вршена редовна корекција папака у истој фази лактације.

Подаци о количини млека током целе лактације евидентирани су уз помоћ софтвера компјутеризованог измузишта Westfalia SARD-C21 и чувани у компјутерском програму Westfalia Dairy Plan C21. Из евидентираних података коришћени су подаци о количини млека три недеље пре у недељи корекције и три недеље после корекције папака.

Узорци за лабораторијско испитивање састава млека узимани су за време муже на фарми у дану корекције папака, седам и четрнаест дана после корекције. Дневна количина млека, просечна недељна количина, количина млека после 100, 200 и 305 дана у мужи утврђивана је уз помоћ компјутерског програма Westfalia Dairy Plan C21. Лабораторијска анализа хемијског састава млека обухватала је одређивање садржаја млечне масти, садржаја протеина, садржаја лактозе и садржаја суве материје без масти, а вршена је на уређају Milkoscan 133 (Данска) применом аутоматизованог инфрацрвеног уређаја и контролисаног микропроцесора.

Испитивање количине млека и осталих параметара млечности (садржај суве материје без масти, протеина и лактозе, број соматских ћелија и проводљивост млека)

вршено је дневно и сагледавано у односу на моменат појаве шепавости и примењен третман (терапијски поступак), и то: 0., 7., и 14. дана од момента дијагностике и примене одговарајућег третмана. Лабораторијским анализама млека утврђивани су: број соматских ћелија у 1 мл млека – IDF методом бојења и бројања на микроскопу, садржај протеина у процентима, садржај млечне масти у процентима, садржај лактозе у процентима и садржај суве материје без масти у процентима на Milkoscan-у 133. Проводљивост млека при мжуи у вршена је у измузишту Westfalia SARD-C21 помоћу рачунарског програма Westfalia Dairy Plan C21.

Код оболелих крава (краве са симптомима шепавости различитог степена) анализиран је утицај најзначајнијих узрока - облика шепавости (ламинитис и дерматитис) на особине млечности крава и вршено поређење са контролном групом крава. Такође, испитиван је и утицај сезоне (зимски и летњи период) на учесталост појаве ламинитиса и дерматитиса, као и утицај сезоне на појаву различитих степена шепавости крава.

Све статистичке анализе извршене су помоћу статистичког програма Statgraphics centurion XV. Резултати су најпре представљени као дескриптивни, сходно периоду лактације, да би се графичком анализом дистрибуције утврдило прелиминарно постојање утицаја периода лактације на шепавост и врсту обољења. Затим је извршено графичко приказивање лактационих крива у функцији периода обраде папака. У следећем кораку утврђена је линеарна повезаност између времена корекције папака у лактацији, интензитета шепавости, броја оболелих ногу и врсте обољења (Пирсонов коефицијент корелације). Затим су извршена статистичка сагледавања клиничких аспеката односно разматрани су: утицај времена корекције папака на интензитет шепавости, утицај времена (момента) корекције папака на број оболелих ногу, утицај броја оболелих ногу на интензитет шепавости и утицај врсте болести на интензитет шепавости (АНОВА анализа). После тога је утврђивана корелација између времена корекције папака, интензитета шепавости, броја оболелих ногу и врсте болести са производњом млека у 100, 200 и 305 дана лактације (Пирсонов коефицијент корелације). Потом је размотрен утицај времена корекције папака, интензитета шепавости, броја оболелих ногу и врсте болести на производњу млека у 100, 200 и 305 дана лактације (АНОВА анализа). У даљем раду сагледана је корелација између параметара шепавости (интензитет шепавости, број оболелих ногу, врста болести и време корекције папака) и вредности садржаја млечне масти, протеина, лактозе и суве материје без масти у млеку, као и тока и кондуктивности млека у моменту вршења корекције папака (Пирсонов коефицијент корелације). Такође је размотрен утицај параметара шепавости (интензитет шепавости, број оболелих ногу, врста болести и време корекције папака) на садржај млечне масти, протеина, лактозе и суве материје без масти (АНОВА анализа).

2.5. Резултати истраживања - Резултати истраживања у докторској дисертацији приказани су у оквиру пет главних потпоглавља и више припадајућих потпотпоглавља. Табеларни и графички прикази резултата дати су прегледно, а текстуални део у докторској дисертацији је јасно и веома концизно изложен.

У спроведеним истраживањима утицаја шепавости на особине млечности крава сименталске расе утврђени су резултати од којих се најзначајнији наводе у даљем тексту.

Резултати испитивања су показали да је у три испитивана периода лактације дошло до испољавања свих облика шепавости крава. У првој групи (дијагностиковане промене и вршена корекција папака у првој трећини лактације) било је значајно више крава са променама на папцима без изражене шепавости, а мање са тешким облицима шепавости ( $p < 0,05$ ). У трећој групи крава (дијагностиковане промене и вршена корекција папака у трећој трећини лактације) утврђен је значајно већи број крава са променама на папцима и јасно израженом шепавошћу и значајно мањи број крава са променама на папцима без изражене шепавости ( $p < 0,05$ ). У овој групи крава утврђено је значајно смањење броја крава са променама на папцима без изражене шепавости ( $p < 0,05$ ) а повећање броја крава са променама на папцима и тежим облицима шепавости ( $p < 0,05$ ). Ово повећање броја крава

са променама на папцима и тежим облицима шепавости, статистички значајно у односу на прве две групе крава, као и статистички значајно смањење броја крава са променама на папцима без изражене шепавости упућује на констатацију да се повећава се интензитет шепавости при дужем трајању болести папака. Поред тога, у испитивањима је утврђено да је код прве групе крава било значајно више крава са једном и две оболеле ноге ( $p < 0,05$ ), а у трећој групи крава статистички значајно више крава са три и четири оболеле ноге ( $p < 0,05$ ).

Од болести папака у овим истраживањима дијагностиковане су чир папака, ламинитис, дигитални дерматитис, фибром, а утврђено је и постојање папака са прераслом рожином. У односу на друге две испитиване групе крава, у првој групи, је било статистички значајно већи број ( $p < 0,05$ ) дијагностикованих крава са чиром папака и фибромом, а значајно мањи број ( $p < 0,05$ ) са ламинитисом и дигиталним дерматитисом. У трећој групи било је статистички значајно мањи број крава ( $p < 0,05$ ) са чиром папака, а значајно већи број крава ( $p < 0,05$ ) са дигиталним дерматитисом.

Резултати испитивања указују да су сви корелативни односи између испитиваних параметара шепавости статистички били значајни или врло значајни. Интензитет шепавости је био у врло значајној ( $r = 0,4776$ ,  $p < 0,01$ ) позитивној корелацији средње јачине са бројем оболелих ногу, док је са врстом болести крава био у врло значајној негативној корелацији ( $r = -0,4926$ ,  $p < 0,01$ ) такође средње јачине. Са временом вршења корекције папака интензитет шепавости код крава је био у статистички значајној позитивној корелацији ( $r = 0,2136$ ,  $p < 0,05$ ).

Број оболелих ногу је био у врло значајној ( $r = -0,6919$ ,  $p < 0,01$ ) јакој негативној корелацији са врстом болести папака, док је са временом корекције папака и интензитетом шепавости крава био у статистички врло значајној ( $r = 0,4043$ ,  $r = 0,4776$ ,  $p < 0,01$ ) позитивној и средње јакој корелацији. Врста болести је статистички била у значајној негативној корелацији ( $r = -0,2701$ ,  $p < 0,05$ ) са временом корекције папака.

У истраживањима у оквиру докторске дисертације даље је установљено да су се све три лактационе криве (код свих група испитиваних крава) разликовале међусобно, као и од стандардне лактационе криве. У лактационој криви треће групе крава установљено је највеће одступање од стандардне криве лактације. Утврђене разлике у количини млека између три испитиване групе крава, у првој трећини лактације, јасно су указивале да чешће, раније и са тежом клиничком сликом су обољевале краве које су производиле већу количину млека односно да се код крава са већом производњом млека теже болести папака јављају управо у првој трећини лактације.

Резултати истраживања указују да је количина млека била у статистички значајној корелацији са бројем оболелих ногу, и то негативној и слабој ( $p < 0,05$  за  $r = -0,2192$  и  $r = -0,1893$ ), и статистички врло значајној негативној и слабој ( $p < 0,01$  за  $r = -0,2795$  и  $r = -0,3318$ ) са временом корекције папака, а све то у недељи извршене корекције папака и три недеље после тога. Није утврђена статистички значајна корелација између количине млека у стандардној лактацији и испитиваних параметара шепавости. Такође, није утврђена статистички значајна корелација између испитиваних параметара шепавости и производње млека у односу на испитиване лактационе периоде.

Установљено је континуирано повећање просечне количине млека код контролних група крава у сва три периода лактације. Није било значајних разлика у просечним вредностима количине млека између контролних и испитиваних група крава ни у једном периоду лактације. Међутим, из резултата испитивања се може уочити да је просечна количина млека, у првој трећини стандардне лактације, по крави, била за 324 кг већа у контролним у односу на испитиване групе, у другој трећини стандардне лактације за 251 кг и у трећој трећини за 26 кг.

Утврђено је да не постоје статистички значајне разлике у количини млека по крави у односу на интензитет шепавости. Средње вредности количине млека у зависности од броја оболелих ногу биле су највеће у групи крава без оболелих ногу (21,72, 21,48 и 21,52 кг) с тим да нису утврђене статистички значајне разлике између ових вредности. Просечна

производња млека по крави била је највећа у групи крава са прераслим папцима, с тим да нису установљене значајне разлике између утврђених просечних количина млека. Највећа количина млека у првих 100 дана лактације (21,43, 21,95 и 22,03 кг) установљена је код крава прве групе, а најмања код крава треће групе (19,57, 18,45 и 17,80 кг) с тим да разлике нису биле статистички значајне.

У испитивањима нису утврђени значајни утицаји интензитета шепавости, броја оболелих ногу, врсте болести папака и времена дијагностиковања болести у лактацији (времена корекције папака) на количину млека три недеље пре, у дану корекције и три недеље после корекције папака.

Мања просечна количина млека у првих 100 дана, као и периоду од 101. до 200. дана у лактацији установљена је, када је број оболелих ногу у питању, код крава са једном оболелом ногом и крава са три оболеле ноге (у првих 100. дана 1950 кг и 1957 кг, у периоду од 101 до 200. дана 3889 кг и 3926 кг, редом) у односу на краве са две и четири оболеле ноге (у првих 100. дана 2153 кг и 2028 кг, у периоду од 101 до 200. дана 4225 и 3954 кг, редом). Утврђено је да су ове две групе крава такође производиле мању количину млека на нивоу стандардне лактације, с тим што је нешто нижа била производња млека код крава са три оболеле ноге (5585 кг). Међутим, у истраживањима нису утврђене статистички значајне разлике у количини произведеног млека између испитиваних група у зависности од броја оболелих ногу. Такође, није утврђен статистички значајан утицај броја оболелих ногу на количину млека испитиваних грла у односу на испитиване лактационе периоде ( $p > 0,05$ , за  $F=1,82$ ,  $F=0,99$  и  $F=0,99$ , редом).

На нивоу стандардне лактације у испитивањима најмања просечна количина млека (5615 кг по грлу) утврђена је код групе крава са мало уочљивом шепавошћу. Највећа производња млека (6225 кг по грлу) установљена је у групи крава са врло израженим обликом шепавости. Интензитет шепавости није статистички значајно утицао на количину млека у стандардној лактацији ( $p > 0,05$ ). Број оболелих ногу, такође није испољио статистички значајан утицај на количину млека у стандардној лактацији ( $p > 0,05$ ).

Утврђена је мања производња млека у стандардној лактацији код крава са фибромом (5445 кг) и крава са чиром папка (5634 кг) у поређењу са кравама код којих су утврђене друге болести папака. Међутим, нису утврђене статистички значајне разлике у производњи млека у стандардној лактацији између испитиваних група крава у зависности од врсте болести, као ни по питању утицаја врсте болести папака на количину млека испитиваних грла по лактационим периодима ( $p > 0,05$ ).

Код групе крава са дијагнозом болести и корекцијом папака у првих 100 дана лактације утврђена је мања просечна количина млека (5 681 кг по грлу) у току стандардне лактације од друге две групе. Највећа просечна количина млека установљена је код групе крава код које је болест дијагностикована у последњој трећини лактације (5988 кг). Међутим, није утврђен значајан утицај времена вршења корекције папака на количину произведеног млека у стандардној лактацији ( $p > 0,05$ ).

У испитивањима нису утврђене статистички значајне корелације између четири испитивана параметра шепавости (интензитет шепавости, број оболелих ногу, врста болести, време корекције папака) и садржаја млечне масти, лактозе и суве материје ( $p > 0,05$ ). Од испитиваних параметара млека једино су протеини били у корелацији са свим испитиваним факторима шепавости, и то значајно ( $r=-0,2216$ ,  $p < 0,05$ ) са интензитетом шепавости, и врло значајно ( $p < 0,01$  за  $r=-0,3092$ ,  $r=0,2493$ ,  $r=-0,2856$ ) са бројем оболелих ногу, врстом болести и временом корекције папака.

Установљена је значајна разлика у средњој вредности садржаја млечне масти у последњој трећини лактације, између вредности на дан корекције папака (3,79%) и 14 дана после корекције папака (4,02%). Није било статистички значајних разлика у садржају масти у млеку крава, у односу на интензитет шепавости, број оболелих ногу и времена дијагностиковања болести ( $p > 0,05$ ). Утврђене су значајне разлике у садржају масти код крава оболелих од ламинитиса ( $p < 0,05$ ) седам дана по корекцији.

Истраживања су утврдила значајне разлике средњих вредности садржаја протеина у млеку испитиваних крава ( $p < 0,05$ ) у дану корекције папака између друге и треће групе (4,11 и 3,75%). Значајне разлике у садржају протеина седам дана после корекције папака утврђене су између треће групе ( $p < 0,05$ ), у односу на прву и другу групу крава (3,68% у односу на 4,04 и 4,05%). Такође, 14 дана после корекције утврђене су значајно веће вредности садржаја протеина код друге ( $p < 0,05$ ) у односу на прву и трећу групу крава (4,12, 3,70, 3,79%, редом). Статистички значајне разлике установљене су у првој трећини лактације између средњих вредности садржаја протеина 7 и 14 дана после корекције папака. Седам дана после корекције папака код прве групе испитиваних крава установљено је повећање садржаја протеина, а 14 дана после корекције папака значајно смањење.

Нису утврђене значајне разлике у садржају протеина између група крава у зависности од интензитета шепавости. Статистичка значајност разлика средњих вредности садржаја протеина у односу на број оболелих ногу је утврђена на дан дијагностиковања промена и корекције папака ( $p < 0,05$ ). Врста болести значајно је утицала на садржај протеина у млеку четрнаест дана после корекције папака ( $p < 0,05$ , за  $F=2,69$ ). Значајне разлике утврђене су четрнаест дана после корекције папака у садржају протеина код крава са фибромом (4,39%) у односу на краве са чиром папка (3,96%), ламинитисом (3,95%) и дигиталним дерматитисом (3,95%). Време корекције папака значајно је утицало на садржај протеина у млеку 14 дана по корекцији папака ( $p < 0,05$ , за  $F=1,93$ ). Краве код којих је болест дијагностикована у последњој трећини лактације имале су значајно мање протеина ( $p < 0,05$ ) у односу на прву и другу групу (3,85% у односу на 4,10% и 4,12%).

Време дијагностике болести и корекције папака у лактацији статистички је веома значајно утицало на садржај лактозе у млеку 14 дана после корекције папака ( $p < 0,01$ ). Значајно су се разликовале, по садржају лактозе, прва и трећа група испитиваних крава (4,47 и 4,58%). Четрнаест дана после корекције папака (4,47%) код крава прве групе утврђен је значајно већи садржај лактозе ( $p < 0,05$ ) у односу на нулти (4,21%) и седми дан корекције папака (4,18%). У другој групи крава такође су вредности садржаја лактозе 14. дана биле значајно веће ( $p < 0,05$ ) у односу на нулти и седми дан корекције папака. Четрнаестог дана после корекције код треће група крава утврђена вредност лактозе (4,10%) била је врло значајно мања ( $p < 0,01$ ) у односу на друге две испитиване групе. Интензитет шепавости крава није статистички значајно утицао на садржај лактозе у млеку. Број оболелих ногу, такође, није значајно утицао на садржај лактозе у сва три периода испитивања ( $p > 0,05$ ). Врста болести није статистички значајно утицала на садржај лактозе у млеку испитиваних крава ни у једном испитиваном периоду ( $p > 0,05$ ).

Нису утврђене статистички значајне разлике у просечном садржају суве материје без масти у млеку, у сва три периода испитивања, за све три лактацијске групе испитиваних крава ( $p > 0,05$ ). У односу на интензитет шепавости утврђене су значајне разлике између средњих вредности садржаја суве материје без масти у сва три периода испитивања. Најмање вредности садржаја суве материје утврђене су код крава са променама на папцима без шепавости (7,60, 7,28 и 7,38%). Интензитет шепавости значајно је утицао на садржај суве материје у млеку на дан корекције папака ( $p < 0,05$ ), веома значајно седам дана ( $p < 0,01$ ), као и четрнаест дана после корекције папака ( $p < 0,01$ ).

У односу на број оболелих ногу, значајне су биле разлике у садржају суве материје без масти 14 дана после корекције папака ( $p < 0,05$ ). LSD-тестом утврђен је значајно мањи садржај суве материје у млеку крава без оболелих ногу (7,36%), као и са једном оболелом ногом (7,74%), у односу на краве са три (8,34%) и четири оболеле ноге (8,05%).

Врста болести значајно је утицала на садржај суве материје у млеку седам дана ( $p < 0,05$ ) и четрнаест дана по корекцији ( $p < 0,05$ ). Седам дана по корекцији су установљене значајне разлике ( $p > 0,05$ ) у садржају суве материје крава са прераслим папцима (7,34%) у односу на краве са ламинитисом (7,82%) и дигиталним дерматитисом (7,88%). Четрнаест

дана после корекције папака садржај суве материје је био значајно мањи ( $p < 0,05$ ) код крава са прераслим папцима (7,36%) у односу на краве са ламинитисом (7,84%) и дигиталним дерматитисом (8,05%).

У групи крава код којих је болест установљена у последњој фази лактације утврђен је значајно већи садржај суве материје у млеку у дану корекције (8,03%;  $p < 0,05$ ). Време дијагностиковања болести значајно је утицало на садржај суве материје у млеку у дану обраде, а седам и четрнаест дана по обради папака није имало значајан утицај.

У испитивањима је утврђено да се број соматских ћелија у млеку значајно смањио недељу дана после третмана папака да би се, потом, четрнаест дана после корекције папака значајно повећао ( $p < 0,05$ ). На основу анализе резултата установљена је статистички врло значајна разлика ( $p < 0,01$ ) у вредностима БСТ на дан корекције папака (180 399/мл) и седам дана после корекције (87 071/мл), као и значајна разлика ( $p < 0,05$ ) између утврђених средњих вредности БСТ седам (87 071/мл) и четрнаест дана (162 049/мл) после корекције папака.

Није било статистички значајног утицаја корекције папака на кондуктивност и ток млека млека ни у једној групи испитиваних грла. Такође, период лактације код крава није утицао на ове параметре млека. Испитивани параметри шепавости нису значајно утицали на кондуктивност и ток млека испитиваних крава.

У испитивањима није утврђен значајан утицај сезоне у којој је вршена корекција папака на производњу млека код крава контролних и испитиваних група, као и на садржај испитиваних састојака млека.

Број крава са дигиталним дерматитисом био је значајно већи у зимској сезони, на нивоу статистичке значајности од  $p < 0,05$ .

У испитивањима није било статистички значајних разлика у перзистенцији лактације код испитиваних група крава.

2.6. Дискусија – Ово поглавље у докторској дисертацији размотрено је у оквиру дванаест потпоглавља.

На основу резултата истраживања у докторској дисертацији и поређења са резултатима других аутора у овом поглављу докторске дисертације констатује се да се учесталост појаве различитих интензитета шепавости, код испитиваних крава, мењала у зависности од периода лактације без статистички значајних разлика ( $p > 0,05$ ) између прве (дијагностиковање болести у првих 100. дана лактације) и друге групе крава (дијагностиковање болести од 101. до 200. дана лактације). Код треће групе крава (дијагностиковање болести од 201. до 305. дана лактације) утврђен је статистички значајно већи број крава са јасно израженом шепавошћу и значајно мањи број крава са променама без шепавости.

У првом и другом периоду лактације код већег броја крава уочена је појава папака са прераслом рожином. У дисертацији се наводи да папци са прераслом рожином представљају један од значајнијих фактора за развој шепавости. До појаве папака са прераслом рожином углавном долази због тога што се корекција папака не може вршити у периоду високог гравидитета и у пуерпералном периоду, а касније у раном периоду лактације често се, због организационих пропуса на фарми или недостатка радне снаге, не коригују папци на време код свих крава него се то одлаже чак и за другу трећину лактације.

Повећање броја крава са јасно израженом шепавошћу у последњој трећини лактације, статистички значајно у односу на прве две групе, као и значајно смањење броја крава без шепавости, говори у прилог тези да болести папака, које трају дуже време у току лактације, повећавају интензитет шепавости и својим развојем утичу да се оболеле краве све теже крећу. Поред тога, у тумачењу резултата наводи се да секреција млека код крава има висок метаболички приоритет и одржава се по цену промена у другим метаболичким и репродуктивним процесима. Као резултат тога могу се развити различите болести папака.



Утврђено је да висока производња млека у почетку лактације представља важан фактор ризика за појаву болести папака.

У првој трећини лактације био је статистички значајно већи број крава са једном или две оболеле ноге, а у последњој трећини лактације значајно већи број крава са три или четири оболеле ноге. Велики број крава са једном оболелом ногом у почетку лактације у дисертацији се објашњава са становишта да се у то време развијају болести које имају бурну клиничку слику, углавном захватају једну или две ноге, и испољавају слику теже или тешке шепавости (чир папка, дигитални дерматитис).

У првој групи испитиваних крава од болести папака најчешће су установљене чир папака, дигитални дерматитис и фибром, у другој групи чир папака и ламинитис, а у трећој дигитални дерматитис и ламинитис. Ова преваленца болести папака се подудара са литературним подацима, будући да су ламинитис, чир папака и дигитални дерматитис и од стране других аутора описане као најчешће болести папака код крава у слободном држању у затвореним системима смештаја. У све три групе испитиваних крава уочена је појава ламинитиса, болести сложене етиологије и велике заступљености, која је последњих година предмет бројних истраживања. По броју оболелих грла он је у првој групи крава био на другом, а у другој групи на трећем месту, што је у складу са литературним подацима.

Утврђено је да се чир папака такође јавља у свим периодима лактације, али значајно мање у задњој трећини лактације. У овим испитивањима чир папака је био најчешће дијагностикована болест код прве групе испитиваних крава, а уз ламинитис, најчешће и у другој испитиваној групи. У дисертацији се наводи да то може бити последица продуженог стајања односно ремећења одмора крава због различитих често сложених узрока (лоши услови држања и смештаја, пренапрепаност стаја, топлотни стрес, агресивност доминантних јединки и сл.) који доводе до учестале појаве лезија на папцима.

У поглављу, у коме су анализирани резултати истраживања, наведено је да су сви испитивани параметри шепавости (врста болести, број захваћених ногу, интензитет шепавости, време корекције) били међусобно у статистички значајним или врло значајним корелативним односима. Ови налази су у складу са подацима из литературе и описима појаве шепавости код крава.

У овом испитивању, сагледано на нивоу стандардне лактације, већа количина млека утврђена је код контролних група крава. Из приказаних података за просечну количину млека, по једној крави, у стандардној лактацији контролних и испитиваних група, иако нису утврђене статистички значајне разлике, јасно је да болести у било којој трећини лактације утичу на смањење количине млека, с тим да се појава болести у раној фази лактације одражава у значајнијој мери на производњу млека. Поред тога, на основу утврђених резултата у дисертацији уочава се да корекција папака доприноси да су те разлике у производњи млека мање. Ови подаци се слажу са наводима других аутора по којима краве које имају оболеле папке дају мање млека на нивоу целе лактације у односу на здраве краве, као и да правовремена терапијска корекција смањује губитак млека који се јавља као последица болести папака. Томе у прилог говоре и утврђени резултати истраживања производње млека три групе испитиваних крава у којима је утврђена већа количина млека у лактацији код крава треће групе (оболеле у последњој трећини лактације) за 297 кг у односу на испитиване краве прве групе и за 291 кг у односу на испитиване краве друге групе. Позитиван утицај корекције папака установљен је код контролне групе крава јер је у прве две недеље после корекције папака дошло до повећања количине млека, чак и у последњој трећини лактације. После корекције и третирања папака уочава се побољшање здравственог статуса крава, растерећење оболелих папака, смањивање бола, боља конзумација хране, а све то доприноси побољшану производње млека. Корекција папака доводи до правилног кретања крава, равномерног оптерећивања појединих екстремитета и ослањања на сваки папак и подједнако распоређивање телесне масе.

Утврђена врло значајна негативна корелација количине млека и периода лактације у којем је дијагностикована болест у недељи извршене корекције ( $r=-0,2795$ ,  $p<0,01$ ) и три недеље после корекције папака ( $r=-0,3318$ ,  $p<0,01$ ) објашњава се дужином трајања болести и дугим периодом времена њеног дејства на метаболичке функције животиње, као и последичним мањим конзумирањем хране. Корекција папака у каснијим фазама лактације често је последица касног дијагностиковања болести због чега негативан утицај болести траје дуго и доприноси у знатној мери смањивању производних способности крава. Бол и стрес којима су оптерећене краве са оболелим папцима играју значајну улогу у погледу смањивања производних способности крава, јер смањују уношење хране и тиме последично смањују производњу млека.

У истраживањима у овој дисертацији утврђен је статистички значајан утицај времена дијагностиковања и третирања оболелих папака на количину млека. Код крава код којих су болести папака дијагностиковане у првих 100 дана лактације утврђена је значајно већа производња млека у првој трећини лактације. У дискусији дисертације наводи се да је шепавост повезана са смањењем производње млека и да је та чињеница утврђена у бројним истраживањима. Треба имати у виду да је смањена производња млека присутна пре и после појаве обољења и зависи такође од врсте болести. Смањење производње млека, пре дијагностиковања обољења настаје због дуге патогенезе болести пре појаве шепавости или због каснијег дијагностиковања болести.

У разматрању утврђених резултата наводи се да оболеле краве смањују производњу 4 до 8 недеља пре него што се код њих дијагностикује поремећај у кретању. После терапијског третмана код њих се прво поправља кретање, а тек после неколико недеља уочава се враћање млечности на ниво пре болести. То указује да процена шепавости на основу кретања крава није у довољној мери осетљива да открије шепавост, као и да сама животиња маскира шепавост упркос постојању лезија. Шепавост значајно смањује учесталост конзумирања хране и укупно време исхране услед смањене покретљивости и дужег лежања. Важан механизам смањења производње млека код шепавости јесте нижи унос хране повезан са болом и невољност животиње да се креће и стоји на хранидбеном столу.

У докторској дисертацији наглашава се да одгајивачи често потцењују проблем шепавости на својим фармама, односно не прате стање папака континуирано и систематски у циљу правовремене дијагностике локомоторних проблема. Такође се наглашава потреба разматрања утицаја шепавости на производњу млека у краћим временским периодима у току лактације, јер се често на нивоу целе лактације тај утицај не може статистички прецизно дефинисати.

Сви утврђени резултати испитивања указују да шепавост има утицаја на садржај протеина у млеку. Резултати истраживања показали су да је садржај протеина био у значајној и врло значајној негативној корелацији са свим испитиваним параметрима шепавости, осим са врстом болести које испољавају тежу клиничку слику. Садржај протеина се смањивао са повећањем интензитета шепавости, када се повећавао број оболелих ногу и када је болест дијагностикована у каснијој фази лактације (тј. када је корекција папака вршена у каснијим фазама лактације). Садржај протеина је био нижи код чира папака, ламинитиса и дигиталног дерматитиса, односно код болести са тежом клиничком сликом. У дискусији се наводи да уношење протеина у перипарталном периоду, путем хране, мора бити одговарајуће, јер недостатак протеина смањује количину произведеног млека, а може утицати и на протеински састав млека.

Просечне вредности садржаја млечне масти у млеку испитиваних крава биле су у физиолошким границама. Разлике између средњих вредности, унутар група и између група, утврђене су у сва три периода испитивања, али није установљена статистичка значајност ових разлика, осим 14 дана после корекције између прве и треће групе крава. Статистички значајне разлике у вредностима садржаја млечне масти у оквиру треће групе крава (код којих је болест дијагностикована у последњој трећини лактације) могу се

објаснити физиолошком чињеницом да упоредо са смањењем количине млека расте проценат масти у њему.

Нису утврђене статистички значајне корелације између испитиваних параметара шепавости и остала три испитивана састојка млека (садржај млечне масти, лактозе и суве материје без масти). Утврђене вредности садржаја протеина, масти, и суве материје без масти у млеку су биле у физиолошким границама. Утврђене средње вредности садржаја лактозе испитиваних крава биле су на доњим физиолошким границама. У дисертацији се наводи да при запаљенском процесу у организму, смањује се захватање глукозе из крви, што има за последицу смањење синтезе лактозе.

Просечан број соматских ћелија био је значајно мањи седам дана по корекцији папака, тако да се може констатовати да се повољно деловање корекције папака може одразити и на извесно смањење броја соматских ћелија у млеку. Параметри шепавости нису имали статистички значајан утицај на кондуктивност млека (електричну проводљивост), као и на ток млека при мужи.

Утицај сезоне у којој је вршена корекција папака на количину и састав млека није био статистички значајан односно нису установљене статистички значајне разлике у садржају протеина, млечне масти, лактозе и суве материје у зависности од сезоне. Статистички значајне разлике у зависности од сезоне нису уочене ни у кондуктивности и току млека крава. Наведени резултати у вези утицаја сезоне на испитиване параметре су у складу са литературним подацима.

2.7. Закључак - На основу добијених резултата кандидат је извео закључке које је приказао по групама испитиваних особина у овом поглављу докторске дисертације. Имајући у виду целокупно истраживање, може се, као најзначајније, закључити следеће:

У сва три испитивана периода лактације испољили су се сви облици шепавости. Болести папака које су дуже трајале повећавале су интензитет шепавости и својим развојем утицале да се оболеле краве све теже крећу. Корелације између испитиваних параметара шепавости (врста болести, интензитет шепавости, број захваћених ногу, време корекције папака) биле су статистички значајне или врло значајне. Интензитет шепавости испитиваних крава повећавао се када је било више оболелих ногу код једног грла ( $r=0,4776$ ;  $p<0,01$ )

Код крава са већом производњом млека утврђене су теже болести папака у првој трећини лактације. Није утврђена статистички значајна повезаност количине млека и испитиваних параметара шепавости у стандардној лактацији, као ни по појединим испитиваним лактационим периодима. Није било значајних разлика у просечним вредностима количине млека између контролних и испитиваних група крава ни у једном периоду лактације. Просечна количина млека у првој трећини стандардне лактације, по крави, била је за 324 кг већа у контролној групи у односу на испитивану групу крава, у другој трећини стандардне лактације за 251 кг, а у последњој трећини за 26 кг.

Код крава код којих су дијагностиковане промене на папцима у последњој трећини лактације утврђене су значајно мање количине млека (1973 кг) у првих 100 дана лактације у односу на краве код којих је обољење папака утврђено у прве две трећине лактације (2112 кг, 2134 кг, редом). На нивоу стандардне лактације од 305 дана, највећа производња млека утврђена је код крава код којих је обољење папака дијагностиковано у последњој трећини лактације (5988 кг). Нису утврђени значајни утицаји параметара шепавости на производњу млека три недеље пре, у недељи корекције и три недеље после корекције папака.

Уочена је значајна разлика у садржају млечне масти код крава треће групе између средњих вредности на дан корекције папака (3,79%) и четрнаест дана после тога (4,02%).

Утврђена је и значајна разлика у вредностима садржаја млечне масти 14. дана после корекције папака између група крава у првој (3,80%) и трећој трећини лактације (4,02%).

Врста болести папака значајно је утицала на садржај млечне масти седам дана после корекције папака. Утврђене су значајно мање вредности у садржају млечне масти

код крава са ламинитисом у односу на друге врсте болести седам дана после корекције папака.

На основу резултата испитивања може се закључити да су разлике између средњих вредности садржаја протеина у млеку испитиваних крава биле значајне у дану корекције папака. Седам дана после корекције установљена је статистички значајна разлика између средњих вредности садржаја протеина код крава треће групе (3,68%) у односу на краве прве (4,04%) и друге групе (4,05%). Четрнаест дана по корекцији утврђене су значајно веће вредности садржаја протеина код крава друге групе (4,12%) у односу на краве прве (3,70%) и треће групе крава (3,79%).

У односу на интензитет шепавости постојале су значајне разлике између средњих вредности садржаја суве материје без масти у сва три периода испитивања. Утврђено је да су краве без оболелих ногу (7,36%), као и са једном оболелом ногом (7,74%), имале значајно мање суве материје у млеку од крава са три (8,34%) и четири оболеле ноге (8,05%). Врста болести значајно је утицала на садржај суве материје у млеку. Утврђене су значајне разлике у мањем садржају суве материје код крава са прераслим папцима у односу на краве са ламинитисом и дигиталним дерматитисом.

Број соматских ћелија у млеку значајно се смањио недељу дана после третмана папака. Није утврђена значајна разлика у вредностима електричне проводљивости млека и тока млека ни у једном испитиваном периоду.

Резултати испитивања показују да није било значајног утицаја сезоне у којој се врши корекција папака на производњу млека код крава контролних и испитиваних група, као и на садржај испитиваних састојака млека. Број крава са дигиталним дерматитисом био је значајно већи у зимској сезони. У овим испитивањима није било значајних разлика у перзистенцији лактације испитиваних група крава.

2.8. Литература - У дисертацији је цитирано 328 референци. Цитиране референце у докторској дисертацији у потпуности одговарају предмету и програму истраживања, постављеним циљевима истраживања и тумачењу утврђених резултата.

### 3. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидата мр Звонка Златановића, дипл. вет., представља самостални научни рад у области одгајивања и репродукције домаћих и гајених животиња, као и у области зоохигијене и здравствене заштите домаћих и гајених животиња. Тема докторске дисертације је врло актуелна и значајна за науку и праксу у наведеним научним областима.

Истраживања у дисертацији су врло значајна за науку будући да је кандидат детаљно и темељито сагледао и анализирао утицај шепавости на особине млечности крава сименталске расе. Испитивања су обухватила утицај параметара шепавости (врста болести, број оболелих ногу, интензитет шепавости, време корекције и третирања папака) на количину и састав млека крава сименталске расе у првој, другој и трећој трећини лактације.

На основу резултата истраживања и поређења са бројним литературним изворима у докторској дисертацији истакнути су најзначајнији аспекти утицаја интензитета шепавости, врсте болести, времена корекције и начина третирања папака на количину млека, садржај протеина, млечне масти, лактозе, суве материје без масти и броја соматских ћелија, као и кондуктивности и тока млека код крава сименталске расе.

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

Испитивања у докторској дисертацији су показала да су сви облици шепавости заступљени у сва три испитивана периода лактације. Такође је у овим истраживањима утврђено да болести папака које дуже трају повећавају интензитет шепавости и својим развојем утичу да се оболеле краве све теже крећу, мање конзумирају хране и остварују мању производњу млека. Утврђене су статистички значајне корелације између испитиваних параметара шепавости (врста болести, интензитет шепавости, број оболелих ногу, време и начин корекције папака). По питању утицаја на производњу млека на основу резултата може се закључити да се код крава са већом производњом млека јављају теже болести папака у првој трећини лактације.

Истраживања у овој докторској дисертацији су урађена у сагласности са планом и програмом који је предложен у оцени пријаве докторске дисертације.

На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију кандидата мр Звонка Златановића, дипл. вет., под насловом "Утицај шепавости на особине млечности крава сименталске расе", и предлаже Наставно-научном већу Пољопривредног факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену и омогући кандидату јавну одбрану.

#### КОМИСИЈА

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

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

Др Маријана Вучинић, редовни професор,  
ужа научна област Заштита животиња  
Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду

Др Бранислав Станковић, доцент,  
ужа научна област Зоохигијена и здравствена заштита  
домаћих и гајених животиња  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

Др Марко Цинцовић, доцент,  
ужа научна област Патологија  
Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

Прилог:

Hristov S., **Zlatanović Z.**, Stanković B., Dokmanović M., Ostojić-Andrić D., Mekić C. 2014. The relationship between rearing system, animal needs index and dairy cows milk traits. *Mljekarstvo* 64 (3): 186-194. UDK: 636.2.045, doi: 10.15567/mljekarstvo.2014.0306, M23.