

МЕРЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ РЕПРОДУКТИВНЕ ЕФИКАСНОСТИ КОД КРАВА

Доц. др Милан Малетић,* доц. Др Владимир Магаш

Опадање плодности музних крава у читавом свету довело је до озбљних заокрета у приступу решавања овог проблема. Данас се као један од најважнијих разлога за рано искључење крава из производње наводе поремећаји репродукције. Са аспекта ветеринара и помоћног ветеринарског особља јако је битно утврђивање репродуктивног и здравственог статуса запата. С тим у вези треба утврдити тренутно стање запата, дефинисати реалне циљеве у погледу побољшања резултата, уочити критичне тачке у предходном раду и дефинисати мере за њихову корекцију, пратити спровођење задатих мера, водити прецизно и одговорно документацију о свим спроведеним терапијским, куративним и превентивним мерама и на крају, али не мање важно, извршити анализу параметара плодности. Гледајући један запат као “пацијента”, битно је утврдити тачан број грла на фарми, њихову старосну структуру, услове држања (везани или слободни систем), доступност и квалитет хране. Са аспекта репродукције јако је битно утврдити параметре плодности: број стеоних и јалових животиња у односу на укупан број, дужину сервис периода, индекс осемењавања, патолошка стања у пуерперијуму (ретенције, ендометритиси, пролапсуси, маститиси). Неопходно је извршити анализу оброка на однос протеина (сирових и сварљивих) и енергије као и сирових влакана. На основу добијених података и инциденце појављивања одређених метаболичких поремећаја (кетоза, масна јетра, дислокација сиришта, пуерперална пареза) можемо корективним мерама у исхрани смањити број оболелелих крава. У току пуерперијума неопходно је извршити преглед репродуктивног тракта најмање три пута: око 10 дана пост партум, после 3 недеље и на крају пуерперијума. Посебан третман захтевају краве са потенцијалним поремећајем пуерперијума (ретенције, абортуси, пролапсус материце). Код ових животиња могуће је након првог прегледа установити поремећаје у инволутивним процесима и на време кренути са адекватном терапијом. У циљу постизања што бољих резултата у погледу концепције, односно индекса осемењавања неопходно је вршити сталан надзор над кравама код којих је завршен пуерперијум (у музним групама) како би се на време открио еструс и извршило В.О.

Досадашња оцена плодности у запатима крава готово увек се заснива на израчунавању укупне плодности, сервис периода, индекса осемењавања и проценту излучених плоткиња. Годишње анализе статуса плодности и производње показују да су поремећаји плодности најчешћи узрок излучења крава из запата. По опште прихваћеном мишљењу излучи се из запата због обољења репродуктивног тракта или због тога што се и поред вишеструког осемењавања не постигне концепција, више од 25 % плоткиња. Процент крава које се излучују из запата због неплодности и даље је висок.

Између производње млека и плодности постоји „борба за примат“. Још је Mc Clure (1961) показао да поремећаји плодности могу да буду последица погрешне исхране (посебно дефицита енергије у obroку) јер, као што су то касније многобројна испитивања потврдила, код високопродуктивних грла, шест до десет недеља пост партум постоји негативни енергетски биланс. Staples и cap (1990) и Beam и Butler (1998) утврдили су корелацију између негативног енергетског биланса и високе млечности пост партум, статуса плодности и настанка оваријалних циста. Наиме, глукоза је потребна како за синтезу млека, тако и за нормално функционисање ЦНС-а,

укључујући хипоталамус и хипофизу, где се синтетишу ГнРХ, односно ФСХ и ЛХ. Зато може да дође до негативног утицаја ова два органска система код крава са високом производњом млека је генетска предиспозиција за високу производњу млека доминантна, што има за последицу мировање полних функција (Lothamer 1985). Познато је да постоје запати у којима се репродуктивни процеси под систематском ветеринарском контролом и у којима је проценат стеоних крава висок без обзира на стално повећање производње. Потреба за таквом редовном контролом стално је актуелна ако се жели висока производња и истовремено задовољавајући проценат телења крава.

Хормонални статус и поремећаји репродукције високомлечних крава током ране лактације

Многи аутори дефинишу негативни енергетски биланс (НЕБ) као негативан биланс глукозе. Наиме, потреба за глукозом је изразито висока код крава на почетку лактације јер се тада практично сва глукоза преусмерава ка млечној жлезди. Да би се то остварило, долази до значајних промена у прерасподели и коришћењу алтернативних извора енергије која су резултат промена у концентрацији појединих хормона и сензитивности појединих ткива (првенствено јетре, масног ткива, скелетних мишића и млечне жлезде). Све ове промене које прате пораст производње млека су назване „хомеоретске промене” тј. хомеореза. Најзначајније промене које се дешавају у метаболизму транзиционог периода високомлечних крава су пад концентрације инсулина и смањена сензитивност периферних ткива на инсулин. Истовремено концентрација соматотропног хормона (СТХ) у овом периоду значајно расте. Међутим, у условима енергетског дефицита број рецептора за СТХ на хепатоцитима се смањује чиме се ”декуплује” соматотропна осовина. На тај начин синтеза ИГФ-1 није више зависна од СТХ већ постаје зависна од инсулина, чија је концентрација значајно снижена. Тако, последично, концентрација ИГФ-1 се смањује. ИГФ-1 је фактор раста који је директно одговоран за раст и развој пула примарних фоликула, пре него што ту улогу преузме ГнРХ, односно ФСХ и ЛХ. Управо на овом нивоу почињу да се развијају проблеми везани за репродукцију и параметре плодности, а који су последица НЕБа крава. Наиме, анеструс, ановулација и цистична дегенерација јаника су проблеми који доводе до лоших параметара плодности у периоду НЕБа. Ова три поремећаја репродуктивне активности, иако у суштини изазивају сличне или чак и исте проблеме, градијски се разликују. Оно што је карактеристично за сва три поремећаја је изостанак жутог тела. Из литературе је познато да је постпартални анеструсни интервал до извесне мера физиолошка појава. Међутим, уколико он траје дуже него што је то оправдано, може значајно да ослаби вредности параметара плодности, јер постаје патолошка појава која захтева одређени третман. Дужина трајања анеструса код сваке јединке, као и учесталост његове појаве у оквиру запата одређују озбиљност постпарталних анеструса код крава као проблема. Посматрано на регулаторном нивоу оно што представља проблем код анестричних крава је што код њих након регрутације пула фоликула који крећу у развој, фоликул који након селекције наставља са растом не достиже довољну величину (због недовољне концентрације инсулина и ИГФ-1), па самим тим не успева да произведе довољну количину естрогена који би путем позитивне повратне спреге утицао на хипоталамус и изазвао додатно лучење ГнРХ. Код оваквих крава мала величина фоликула (често испод 6 мм) предодређеног за даљи раст, као и недовољне количине произведеног естрогена утичу на појаву анеструса. Такви фоликули последично подлежу атрезији. Када је „анеструс“ у питању, треба имати у виду да су краве као врста склоне тихом еструсу, и да често имају слабо изражене симптоме еструса. У таквим случајевима узроци анеструса могу да буду: лоша дијагностика (препознавање) еструса, овулација која није праћена „полним

жаром,“ гравидитет (физиолошки анеструс), перзистентно жуто тело, као и ановулација или цистична дегенерација јајника. Када је у питању терапија анеструса кога карактерише појава малог фоликула због ниске концентрације инсулина и ИГФ-1 у крви, треба истаћи да апликација ГнРХ нема ефекта, јер овакав фоликул нема рецепторе и не може да одреагује на пулсеве ФСХ и ЛХ.

У случају ановулације, фоликул који је кроз фазе селекције и доминације предодређен за даљи раст, постиже величину од 12-18 мм која одговара величини преовулаторног фоликула. У овом случају концентрације инсулина и ИГФ-1 су довољне да фоликул нарасте до величине која је довољна да на њега могу да делују ФСХ и ЛХ. Међутим, количина естрогена створеног од стране растућег фоликула и даље није довољна да путем позитивне повратне спреге изазове пулсеве ГнРХ, односно ЛХ, који би били довољни да изазову сазревање фоликула и овулацију јајне ћелије, али је ипак довољна да изазове симптоме еструса код краве. Даља судбина ановулаторних фоликула може бити двојака. У највећем броју случајева овакви фоликули регресирају. Понекад, када достигну максималну величину од 2-2.5 цм, долази до лутеинизације њиховог зида. Овакве формације на јајницима функционишу по сличном принципу као и жуто тело, регресирају након 17-18 дана, или, чак раније. Када се прегледају овакве краве пер рецтум током првих неколико недеља након тељења често се палпирају велики ановулаторни фоликули који атрезирају и без предузете терапије. Овакви налази на јајнику се често мешају са цистичном дегенерацијом јајника. Терапија ановулаторних фоликула дијаметра преко 12 мм помоћу ГнРХ је смислена, пошто је у овом случају величина фоликула адекватна, тако да апликацијом ГнРХ постижемо адекватне концентрације ЛХ које могу да изазову овулацију.

Цистичну дегенерацију јајника на основу величине мешкова делимо на великоцистичну и ситноцистичну дегенерацију. Циста представља зрео Де Графов фоликул дијаметра најчешће преко 2.5 цм, са изумрлом јајном ћелијом и фоликуларном течносту, који на јајнику перзистира дуже од 10 дана. Међутим ултрасонографска испитивања су показала да цисте могу бити и мање од 2.5 цм, када перзистирају на јајнику нешто краћи период. Цисте се, на основу хистолошке грађе и садржаја прогестерона, деле на фоликул-тека и фоликул-лутеинске цисте. Иако се за цистично обољење јајника зна дуго, етиолошки и патогенетски фактори који до њега доводе још увек нису довољно разјашњени. Прва половина лактације је период у ком се оваријалне цисте најчешће јављају, пре свега код високомлечних кржава које су изложене топлотном стресу. У случају великоцистичне дегенерације јајника фоликул у развоју има дијаметар већи од 18 мм, количине естрогена су довољно високе али хипоталамус је неосетљив на позитивну повратну спрегу тако да је концентрација ГнРХ недовољна да изазове овулацију. Да би поставили тачну дијагнозу неопходно је да урадимо два ректална прегледа у размаку од 8-14 дана. Када је реч о терапији цистичне дегенерације јајника постоје различити протоколи. Без обзира на спроведени вид терапије основни циљ јесте изазвати лутеинизацију цисте и на тај начин регулисати циклус плоткиње. Раније је коришћен метод мануелног гњечења цисте, међутим овакав вид терапије може да изазове крварења или последичне упале јајнике.. Постоји и могућност терапије помоћу апликације гестагена, перорално, парентерално или помоћу ПРИД (progesterone intravaginal device) спирале након које долази до наглог ослобађања ЛХ услед пролазне инхибиције коју прогестерон изврши преко негативне повратне спреге на хипоталамус. Негативну страну примене ПРИД спирале представљају чести последични вагинитиси. Апликацијом ГнРХ или хЦГ -хумани хориони гонадотропин који има исти ефекат као ЛХ) постиже се много бољи терапеутски ефекат, без претходно споменутих компликација.

Потребно је напоменути да лоше репродуктивне перформансе код високомлечних крава нису изазване само проблемима анеструса, ановулације или цистичне дегенерације јајника. Код крава које успеју да успоставе нормалан циклус и овулирају па чак и конципирају, често долази до раног ембрионалног морталитета, а који се управо доводи у везу са НЕБ у раном постпарталном периоду. Наиме, НЕБ је праћен биохемијским променама као што су повишење концентрације НЕФА (неестерификованих масних киселина), β -хидроксибутирата (БХБ) и смањење концентрације глукозе. У тим условима долази до овулације јајне ћелије слабијег квалитета, а због њеног оштећења изазваног преласком високе концентрације НЕФА из циркулације и смањењем концентрације глукозе у фоликуларној течности. *In vitro* студије су показале да високе концентрације НЕФА и ниске концентрације глукозе у фоликуларној течности, а које су повезане са НЕБ, имају токсичан ефекат на ооците и доводе до поремећеног развоја и сазревања ооцита, као и стварања ембриона лошијег квалитета након евентуалне оплодње. Дакле, као што је већ наведено, високе концентрације НЕФА, БХБ и ниске концентрације глукозе представљају доминантан биохемијски налаз код крава код којих је испољен НЕБ. Управо из тог разлога овакве јединке су, поред претходно наведених проблема, често у стању субклиничке или клиничке кетозе која представља предиспонирајући фактор за развој проблема у репродукцији. Сматра се да су кетозне краве подложније развоју постпарталних ендометритиса, метритиса, ламинитиса и маститиса који негативно утичу на параметре плодности и могу значајно да продуже постпартални ановулаторни интервал, сервис и међутелидбени период. Негативан биланс енергије доводи и до лоше припремљености плоткиње за порођај што може довести до тешких тељења и/или ретенције феталних мембрана са последицима ендометритиса, метритиса и маститиса.

Ток пурперијума од одлучујућег је значаја за даљу плодност крава. Оваријална активност и ток пуерперијума, као што је то већ наглашено, у уској су корелацији. Тежак порођај, задржана постељица и поремећена инволуција материце главни су узроци настанка пуерпералних ендометритиса и поремећене оваријалне функције.

Примена ГнРХ, окситоцина или $\text{P}_{\text{GF}}_{2\alpha}$ у раном постпарталном периоду ипак није дала увек задовољавајуће резултате. Многа клиничка запажања указују да давање $\text{P}_{\text{GF}}_{2\alpha}$ убрзава инволуцију утеруса без обзира на високе концентрације метаболита простагландина како код животиња са физиолошким током инволуције тако и код оних код којих је ток пуерперијума поремећен. Овај ефекат хормона огледа се у бржој инволуцији материце, евакуације патолошког садржаја и на тај начин профилакси пуерпералних ендометритиса. Први клинички знак оваријелне активности пост партум често је *reg gestum* утврђен раст фоликула у раном пуерперијуму. Потврду, допуну и објективизацију ових клиничких налаза омогућава мерење хормона, прогестерона пре свих. Одређивање профила прогестерона у току циклуса а тиме и активности жутог тела има посебан значај у клиничкој ендокринологији. Практична примена одређивана прогестерона почела је применом радиоимуноесеја (РИА) почетком седамдесетих година, при чему су резултати добијани за 4-7 дана од момента узимања узорка. Методским побољшањем на основу ензим имуно теста (ЕИА), време добијања резултата скраћено је на 1-2 дана.

Профилактика и терапија пуерперијума од велике је важности, а са тим у вези је и рано откривање и терапија пуерпералних ендометритиса. Поред већ уобичајених метода лечења дезифицијенсима или адристригенцијама или антибиотцима и хемотерапеутицима, данас се за поремећаје тока пуерперијума препоручују препарати за стимулисање мотилитета утеруса.

Многи аутори апликовали су препарате простагландина у циљу лечења постпуерпералних ендометритиса. Успеси у клиничком излечењу достижу и до 90%, а

плодност и до 60%. Овако висок проценат клиничких излечења резултат је пре свега поновног успостављања секреције простагландина из зида утеруса, после парентералне апликације $PgF_{2\alpha}$. Пурулентни, мукопурулентни ендометритиси и пиометре готово увек су праћени налазом перзистентног жутог тела на јајницима. Патолошка доминација прогестерона, кога лучи corpus luteum, кочи циклус, утерус је атоничан па се нагомилан патолошки садржај не евакуише. Осим тога, овај патолошки садржај ремети природну секрецију простагландина из зида утеруса. Парентерално апликовани препарати простагландина пре свега својим лутеолитичким ефектима, поново успостављају оваријалну цикличну активност што опет доводи до повећаног мотилитета утеруса и евакуације патолошког садржаја. И поред многих доказа да $PgF_{2\alpha}$ има утеротоничан ефекат о клиничком значају овог дејства, још се воде дискусије.

Синдром повађања је један од најтежих поремећаја плодности. Разлози који доводе до повађања су многобројни и мултифакторијалне природе: једанпут су то они који доводе до лоших резултата концепције (квалитет семена, поремећај овулације, манипулација семеном) и други пут су то поремећаји у току гравидитета (хормонална инсуфицијенција-нарочито прогестерона, дегенеративне промене на јајној ћелији, катарални ендометрити, инфективна обољења). Ретко је само један фактор одговоран за повађање. У већини случајева повађања ембрион умире до 16. дана пост концепцијом. Ембрионално умире често је последица недовољне концентрације прогестерона или поремећене овулације па је важно да се предузме терапија:

Гонадо-релеасинг хормон (ГнРХ) даје се уз осемењавање више од 20 година кравама са продуженим еструсом (симптоми присутни 24 и више сати) и оном које повађају и код којих клинички не постоји неко патолошко стање на јајницима и материци. Позитиван ефекат ГнРХ огледа се у стимулацији („фиксација“) овулације и у вези са тим и правовременом сецернирању прогестерона, хормона од виталног значаја у раном гравидитету и расти развиће ембриона, као и за успостављање важног антилутеолитичког ефекта. Уколико концентрација прогестерона по овулацији, брже достиже граничну вредност од 3нг/мл у крви утолико су сигурнији налази за плодност. Ако се ова или виша вредност прогестерона установи и петог дана по осемењавању, тада је скоро извесно да ће најмање 50% ембриона да настави даљи раст. Вредности прогестерона у крви 5. дана по осемењавању које су испод 1 нг/мл говоре да ће само око 10% животиња да конципира. Полазећи од чињенице да свака друга крава не може да синтетиче критичну вредност прогестерона то за последицу има то да ће најмање 50% осемењених крава да повађа. Исти ефекат постиже се и супкутаном апликацијом ХЦГ. У случају хормоналне инсуфицијенције (недовољна синтеза прогестерона) ГнРХ дат између 11. и 14. дана пост инсеминацијом повећава концентрацију прогестерона у крви, односно стимулише овулацију.

ИНДУКЦИЈА И СИНХРОНИЗАЦИЈА ЕСТРУСА ПОМОЋУ ПРОСТАГЛАНДИНСКИХ ПРЕПАРАТА

Простагландине као биоактивне супстанце луче скоро сва телесна ткива, изузев еритроцита, а по хемијском саставу су незасићене хидроксилне масне киселине, са циклопентанским прстеном и 20 угљеникових атома. Арахидонска киселина је прекурзор за синтезу простагландина који су важни за репродуктивне процесе, $PgF_{2\alpha}$ и простагландин E_2 (PgE_2).

Простагландин $PgF_{2\alpha}$ и његови синтетски аналози користе се у регулацији полног циклуса крава последњих 30-так година. Ефекат давања простагландина зависи од стадијума циклуса у ком се апликују, тј. фазе развоја жутог тела. Жуто тело реагује на давање простагландина од 5. (јунице) тј. 7. дана (краве) полног циклуса до 17. дана

када креће спонтана лутеолиза од стране ендогених простагландина пореклом из ендометријума, што значи да је неоправдано апликовати хормон у периоду до 5. дана и после 17. дана циклуса. Појава еструса након давања простагландина или његових аналога зависи од стадијума развића доминантног фоликула у тренутку апликације хормона. Ако се препарат апликује у време раста доминантног фоликула првог фоликуларног таласа, може се очекивати појава овулације за 2-3 дана. Међутим, ако се препарат апликује у каснијој (ткз. "плато") фази када је фоликул изгубио своју доминантност, овулација се може очекивати тек после 4-5 дана када се из другог фоликуларног таласа издвоји доминантни фоликул који ће и овулирати.

Постоји неколико протокола који се данас користе у циљу индукције и синхронизације еструса давањем простагландинских препарата и базирају се на једнократном или вишеструком апликовању ових хормона.

Једнократно давање простагландина

Овај метод апликације простагландинских препарата се најчешће користи у пракси. Подразумева давање хормона само оним кравима код којих је на јајнику клиничким прегледом или ултразвуком, мерењем концентрације прогестерона у млеку ($> 5\text{нг/мл}$) или у крви ($> 2\text{нг/мл}$) установљено функционално жуто тело. Предности ове методе огледају се у економичности и великом броју плоткиња које после 5-7 дана интензивног праћења улазе у еструс и бивају осемењене. Међутим 30% плоткиња не уђе у очекивани еструс после апликације хормона.

Двоструко давање простагландина

Плоткињама код којих није примећен еструс након прве ињекције простагландина врши се апликација друге дозе у размаку од 11 до 14 дана. Све краве који нормално циклирају требало би 3 до 5 дана после друге ињекције простагладина да покажу знаке еструса без обзира на фазу полног циклуса у којој су се налазили након прве дозе простагландина. Краве које су добиле две дозе простагландина обично имају нешто слабију плодност. Једна од често примењиваних метода двоструког давања простагландина везана је и за плоткиње које не показују знаке полног жара и истовремено нису гравидне 60 и више дана по порођају. Код њих се врши апликација две дозе $\text{Pgf}_{2\alpha}$ у размаку од 11 до 14 дана и без обзира на видљиве знаке еструса врши осемењавање 72 до 96 сати након друге ињекције простагландина.

Вишеструко давање простагландина

Овај протокол подразумева троструко давање $\text{Pgf}_{2\alpha}$ у размацима од 11 до 14 дана при чему се животиње прате између апликације хормона и врши осемењавање код плоткиња код којих је еструс откривен. Плоткиње које не показују знаке еструса ни после треће дозе $\text{Pgf}_{2\alpha}$ осемењавају се фиксно 70 до 80 сати након давања треће дозе.

На послетку, примарни циљ давања простагландина јесте индукција еструса и његово откривање у тачно одређеном периоду. Међутим, у оваквим условима програмираног еструса и осемењавања резултати плодности су за 20-30% нижи него код уобичајеног начина откривања еструса у запату. Најважнији разлог за овакав резултат је тај што простагландини индукују еструс али не доводе до синхронизације раста фоликула и ЛХ пика, што негативно утиче на плодност.

СИНХРОНИЗАЦИЈА ОВУЛАЦИЈЕ КОРИШЋЕЊЕМ ИНЈЕКЦИЈА ПРОСТАГЛАНДИНА Ф2А (PGF_{2α}) И ГОНАДОТРОПИН РИЛИЗИНГ ХОРМОНА (ГНРХ) У ТАЧНО ОДРЕЂЕНО ВРЕМЕ – „OVSYNCH“ ПРОГРАМ

„Ovsynch“ су развили Pursley и Wiltbank раних 90-их година на Универзитету Wiscconsin-Madison. Циљеви првобитног „Ovsynch“ истраживања била је хормонска контрола почетка новог фоликуларног таласа, контрола животног века спонтаног и индукованог жутог тела, и контрола времена овулације доминантних фоликула. Потребне су три хормонске ињекције како би се постигла сва три циља. Прва ињекција ГНРХ изазива овулацију, или лутеинизацију, уколико је на јајнику присутан доминантни фоликул. Даље, ако је дошло до овулације, нови фоликуларни талас се јавља одприлике након 1.5 до 2 дана. Ако је фаза фоликуларног развоја била у прва три дана спонтаног фоликуларног таласа, ГНРХ не доводи до овулације. Ново индуковани талас или спонтани талас, уколико није дошло до овулације, може се развити, уз селекцију доминантног фоликула током наредних 7 дана. У то време, PgF_{2α} се даје ради индукције лутеализе, доводећи до даљег раста и матурације доминантног фоликула. Затим, 48 h касније, следећа ињекција ГНРХ индукује талас ЛХ који је покреће овулацију око 24 часа након третмана са ГНРХ што је и оптимално време за вештачко осемењавање. Код јуница је постигнута слаба синхронизација када су третиране „Ovsynch“ програмом (50-60%) због бржег тока фоликуларних таласа и раније атрезије доминантног фоликула. Већи број јуница самим тим има краћи лутеални циклус и него јунице које нису биле укључене у програм, највероватније због недовоље стимулације гонадотропинима и настанком жутог тела са скраћеном перзистенцијом.

Постоји више модификација „Ovsynch“ програма као што је Co-Synch, Pre-Synch, Select-Synch, Hibrid-Synch.

Један од најчешће коришћених и најпрофитабилнијих програма за синхронизацију еструса у свету је ЦИДР (контролисано унутрашње ослобађање хормона) програм. Он подразумева убацивање пластичног имплантата натопљеног прогестероном (1,38 гр) у вагину плоткиње где се преко слузнице вагине даље ресорбује. На тај начин продужава се лутеална фаза на јајницима код свих третираних плоткиња и спречава да уђу у еструс. Основни ЦИДР протокол подразумева апликацију имплантата у вагину у трајању од седам дана. На 24 часа пре вађења имплантата апликује се ПгФ2α. Појава еструса може се очекивати за 3 до 4 дана након вађења ЦИДР имплантата.

ФАРМСКИ МЕНАЏМЕНТ

Успех у производњи на фарми млечних крава у многе зависи, поред доброг здравственог статуса запата и од услова држања и манипулације животињама. С тим у вези неопходно је животињама обезбедити адекватне услове у погледу микроклимата објеката, простора за одмор, кретање и мужу, доступност хране и воде, итд. Познато је да је оптимална температура објеката у ком су смештена млечна грла од -5 Ц до +20 Ц. На нижим температурама животиње користе додатну енергију за одржавање терморегулације, док на вишим температурама долази до губитка енергије на расхлађивање и слабијег уноса хране. На температуру објеката у великој мери утиче струјање и влажност ваздуха. Краве производе велику количину топлоте које се морају ослободити како не би дошло до прегревања. Топлоту одају највише путем респирација процесом евапорације влаге из плућа. Кожа игра важну улогу у расхлађивању, нарочито при температурама већим од 25 Ц. због превенције топлотног удара у летњим

месецима неопходно је обезбедити адекватну проветреност просторија и честу измену ваздуха (лети и 10 пута на сат) помоћу вентилатора велике снаге. Светлост позитивно утиче на краве у лактацији па је овим животињама неопходно обезбедити довољно светла (200 лукса). У већини земаља задржала су се два начина држања крава: везани и слободни систем. Постоје јасне и велике разлике између ова два система при чему сваки нуди одређене предности и мане. У интензивним условима држања, са великим бројем јединки у запату, доминантан је слободни систем држања, док у мањим запатима примат је и даље везани систем. Везани систем поразумева стационарно држање животиња са врло мало могућности за кретањем. У овом систему треба обезбедити правилно решен систем исхране, напајања, лежања, muže и изђубравања у истом простору. Таква појава намеће компромисе на многим местима и радњама, тако да неке радне операције отежава, као што је на пример мужа. У овом систему држања краћи је период производне експлатације али истовремено омогућен је појединачни третман грла, смањена или искључена могућност повређивања животиња између себе и мање су потребе у простору. Са друге стране, слободни систем држања омогућава неометано кретање животиња, узимање хране по вољи и потреби у току дана, квалитетнији и објективнији надзор на животињама у смислу одклањања системских грешака у исхрани, хигијени и производњи. Предности слободног система огледају се и у повољнијим условима градње (јефтине материјали без термоизолације), мањим манипулативним трошковима (људство), итд. Међутим, овај систем држања захтева већи простор по грлу, слабији појединачни надзор, теже откривање еструса, итд. Везани систем држања је у нашим условима и даље доминантан. Он подразумева да се све манипулативне радње са животињама одвијају у једном објекту. Према типу лежишта разликују се кратка (140-160 цм), средња (160-180 цм) и дугачка (220 цм). Најчешће се користе средње дуга лежишта са плитким јаслама (до 35 цм висине) јер не захтевају већу употребу радне снаге око чишћења због постојања канала за изђубравање са задње стране краве. Краве воле да леже, и више од 12 сати дневно. Одмор и лежање су јако важни због боље прокрвљености вимена, сушења и релаксације стопала, преживања хране. Због тога удобност лежишта је један од значајнијих предуслова за добробит и дуговечност крава. У случају неудобних лежишта животиње ће избегавати да леже изузев у стањима премора, када леже много дуже што доводи до смањеног узимања хране и воде, пада производње и проблема са локомоторним трактом. Позната је чињеница да су здраве ноге и виме најважнији елементи који одржавају грло у експлоатацији. То је свакако веома важно посебно код гајења племенитих раса. Слободни систем држања крава свакако је најбитнији елемент да се таква грла што је могуће дуже користе. У принципу код овог система држања разликују се неколико типова и то: стаје без лежишта, и стаје са лежиштима. Заједничко за оба типа је раздвајање функција лежања од исхране и кретања. Лежишта су најважнији делови овог типа објеката. Она треба да буду конципирана тако да омогуће несметан и лак улаз и излаз грла са лежишта, али само главом унапред, да буду што је могуће чистија и удобнија, да димензије лежишта буду усклађене са стандардним нормама дужина се креће од 230- 260 цм, а ширина 115- 125 цм. поред ових основних захтева у погледу изградње боксова мора се оставити довољан простор за несметано устајање при чему се мисли на ограничено кретање напред (цев хоризонтална преко ограда лежишта) и јастук при врху лежишта, ограничење лежишта при његовом врху не би смела да буде оштра ивица, довољна ширина лежишта и укупан простор треба да обезбеди несметано држање ногу док крава лежи, подлога лежишта треба да обезбеди топлотне захтеве, сигурност кретања, еластичност и дуготрајност. Такође треба обезбедити адекватну ширину ходника између боксова (3 м)

како би животиње могле да се мимоилазе приликом устајања и легања, узимања хране и воде.

ЗАКЉУЧАК

Спровођењем нутритивних и здравствених програма у циљу редукције инциденце поремећаја метаболизма, очекују се побољшања како здравственог статуса тако и повећање плодности код високомлечних крава. Правовременим менаџментом крава током периода пре порођаја великим делом утичемо на здравље материце. Недовољан унос нутријената услед стресних фактора пре партуса и измењеном, неадекватном исхраном повећава се ризик појаве метритиса. Стратегија за превенцију и одржавање здравог метаболичког статуса крава око партуса подразумева јасно формулисану исхрану која ће да минимизира степен и обим негативног енергетског биланса, побољша хомеостазу калцијума и не дозволи озбиљну имуносупресију. Суплементи са незасићеним масним киселинама обично побољшавају плодност ако у прописаним концентрацијама не ометају рад бурага.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bisinotto RS, Ribeiro ES, Lima FS, Martinez N, Greco LF, Santos JEP, (2011) Metabolic health in the transition period and fertility of dairy cows. *The AABP Proceedings, Bovine Practit*, 44,53-62.
2. Bobe G, Young JW, Beitz DC, (2004) Invited review: pathology, etiology, prevention, and treatment of fatty liver in dairy cows. *J Dairy Sci*, 87, 3105-24
3. Bleach ECL, Glencross RG, Knight PG (2004) Association between ovarian follicle development and pregnancy rates in dairy cows undergoing spontaneous oestrous cycles. *Reproduction* 127:621–9.
4. Cavalieri J, Hepworth G, Fitzpatrick LA. (2005) Synchronising oestrus with oestradiol benzoate after using a twodoseprostaglandin treatment to synchronise luteolysis in dairy heifers. *Aust Vet J.*; 83:91–6
5. Cavalieri J., Hepworth G., Fitzpatrick L.A., Shepard R.W., Macmilan K.L. (2006) Manipulation and control of the estrous cycle in pasture based dairy cows, *Theriogenology* 65, 45-64
6. DeJarnette, JM, Day ML, House RB, Wallace RA, and Marshall CE, (2001) Effect of GnRH pretreatment on reproductive performance of postpartum suckled beef cows following synchronization of estrus using GnRH and PGF. *J. Anim. Sci.* 79:1675-1682
7. Dogan I., Konyali A., Tolu C., Yurdak S. (2008) Diferent estrous protocols during the transiation period in lacting turkish does following AI, *Acta Veterinaria (Beograd)*, vol 58, No 2-3, 259-266
8. Chapinal N, Carson ME, LeBlanc SJ, Leslie KE, Godden S, Capel M, Santos JE, Overton MW, Duffield TF. (2012) The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance. *J Dairy Sci*, 95, 1301-9
9. Douglas GN, Overton TR, Bateman II HG, Dann HM, Drackley JK, (2006) Prepartal plane of nutrition, regardless of dietary energy source, affects periparturient metabolism and dry matter intake in Holstein cows. *J Dairy Sci*, 89, 2141-2157
10. Goff JP, (2004), Macromineral disorders of the transition cow, *Vet Clin Food Anim*, 20, 471-94

11. Santos JEP, Bisinotto RS, Ribeiro ES, Lima FS, Greco LF, Staples CR, Thatcher WW, (2010) Applying nutrition and physiology to improve reproduction in dairy cattle. Soc Reprod Fertil Suppl, 67, 387-403
12. Pavlović M., Maletić M., Đurić M. (2014) Retentio secundinarum-različiti načini lečenja i prevencije, Zbornik predavanja XXXV Seminar za inovacije znanja veterinarara, str, 111-6
13. Vakanjac S, Maletić M, Pavlović V, (2014) Poremećaji mineralnog i energetskeg metabolizma kod krava u peripartalnom periodu, Zbornik predavanja Reprodukcijska domaćih životinja, str 57-64
14. Vuković D, Perković S, (2012) Veštačko osemenjavanje, plodnost i neplodnost goveda, Naučna KMD
15. Herlihy M.M., Berry D.P., Crowe M.A., Diskin M., Butler S.T. (2011) Evaluation of protocols to synchronize estrus and ovulation in seasonal calving pasture-based dairy production systems J.Dairy Sci 94: 4488-4501
16. Rivera H., Lopez H., Fricke P. M. (2004) Fertility of Holstein Dairy Heifers after Synchronization of Ovulation and Timed AI or AI after Removed Tail Chalk, J. Dairy Sci. 87, 2051-2061
17. Rivera H., Lopez H., Fricke P. M. (2005) Use of Intravaginal Progesterone-Releasing Inserts in a Synchronization Protocol before Timed AI and for Synchronizing Return to Estrus in Holstein Heifers, J. Dairy Sci., 88, 957-968
18. Rivera H., Sterry R. A. Fricke P. M. (2006) Presynchronisation with Gonadotropin-Releasing Hormone Does Not Improve Fertility in Holstein Heifers, J. Dairy Sci. 89, 3810-3816