



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Департман за ветеринарску медицину



Симеун Панић, дипл.вет.

**УЛТРАЗВУЧНИ ПРЕГЛЕД И ОЦЕНА ЕХОГЕНОСТИ
ФУНКЦИОНАЛНИХ И АТРОФИЧНИХ ЈАЈНИКА МЛЕЧНИХ
КРАВА**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2021



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Департман за ветеринарску медицину



Кандидат
Симеун Панић, дипл. вет.

Ментор
Др Иван Станчић, редовни
професор

**УЛТРАЗВУЧНИ ПРЕГЛЕД И ОЦЕНА ЕХОГЕНОСТИ
ФУНКЦИОНАЛНИХ И АТРОФИЧНИХ ЈАЈНИКА МЛЕЧНИХ
КРАВА**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2021

УЛТРАЗВУЧНИ ПРЕГЛЕД И ОЦЕНА ЕХОГЕНОСТИ ФУНКЦИОНАЛНИХ И АТРОФИЧНИХ ЈАЈНИКА МЛЕЧНИХ КРАВА

Симеун Панић, дипл. Вет.

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	2
2.1 АНАТОМИЈА И ФИЗИОЛОГИЈА РЕПРОДУКТИВНОГ ТРАКТА КОД КРАВА ...	2
2.1.1 Анатомске и хистолошке карактеристике јајника	5
2.2 ПАТОФИЗИОЛОГИЈА ЕСТРУСНОГ ЦИКЛУСА И ПАТОЛОГИЈА ЈАЈНИКА....	10
2.3 КЛИНИЧКА ДИЈАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЈЕ ЈАЈНИКА.....	16
2.3.1 Методе палпације – перректални преглед	16
2.3.2 Ултразвучни преглед јајника	17
3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	21
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА.....	22
5. РЕЗУЛТАТИ.....	24
6. ДИСКУСИЈА.....	29
7. ЗАКЉУЧАК.....	32
8. ЛИТЕРАТУРА.....	33

Ултразвучни преглед и оцена ехогености функционалних и атрофичних јајника млечних крава

Симеун Панић, дипл. Вет (др. Вет.)

Резиме

Ово истраживање је спроведено на укупно 40 крава, које су на основу претходно изведеног пер-ректалног палпаторног прегледа јајника сврстане у две групе – грла са функционалним и грла са атрофичним јајницима. Код крава које су имале функционалне јајнике, првог дана после еструса, када је утврђено пуцање фоликула на јајнику, приступано је снимању ултразвуком. Код исте групе крава, ултразвучно снимање јајника је извршено и другог постеструсног дана. Код одређивања атрофичних јајника, било је потребно исту краву ректално прегледати два пута у размаку од 10 дана. Уколико је утврђено да на јајнику нема никаквих промена, такви јајници су сматрани атрофичним. Циљ овог истраживања био је да се квантификују и ултразвучним прегледом упореде добијене вредности ехогености функционалних и атрофичних јајника. Резултати истраживања указују на постојање статистички значајне разлике између ехогености јајника првог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника ($p=0.0027$), као и на постојање статистички значајне разлике између ехогености јајника другог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника ($p=0.0426$). Није доказано постојање статистички значајне разлике између ехогености јајника првог постеструсног дана и ехогености јајника другог постеструсног дана ($p = 0,3287$) код истих крава.

Кључне речи: атрофичан јајник, функционалан јајник, краве, ултразвук, ехогеност

Ultrasound examination and echogenicity assessment of functional and atrophic ovaries in dairy cows

Simeun Panić, DVM

Summary

This study was conducted on total of 40 cows, which, based on a previously performed perrectal palpation of the ovaries, were classified into two groups - cows with functional and cows with atrophic ovaries. In cows that had functional ovaries, on the first day after estrus, when the rupture of follicles on the ovary was determined, ultrasound imaging was performed. In the same group of cows, ultrasound imaging of the ovaries was performed on the second day after estrus. When determining atrophic ovaries was conducted it was necessary to examine the same cow rectally twice at intervals of 10 days. If it was determined that there were no changes in the ovary, such ovaries were considered atrophic. The aim of this study was to quantify and compare the values in the echogenicity of functional and atrophic ovaries obtained by ultrasound examination in certain phases of the estrus cycle of cows. The results indicate a statistically significant difference between the echogenicity of the ovaries on the first post-estrus day and the echogenicity of atrophic ovaries ($p = 0.0027$), as well as the existence of a statistically significant difference between the echogenicity of the ovaries on the second post-estrus day and the echogenicity of atrophic ovaries ($p = 0.0426$). There was no statistically significant difference between ovarian echogenicity on the first post-estrus day and ovarian echogenicity on the second post-estrus day ($p = 0.3287$) in the same cows.

Keywords: atrophic ovary, functional ovary, cows, ultrasound, echogenicity

1. УВОД

Један од највећих проблема у савременој говедарској производњи, а пре свега млекарској производњи, представља суб-фертилитет и стерилитет крава. Ови проблеми се јављају много чешће на великим фармама него у индивидуалним домаћинствима у којима је заступљено свега неколико крава у производњи. У условима савремене говедарске производње једна крава треба годишње на свет да донесе једно теле, а уколико је тај однос поремећен долази до великих губитака у самој производњи, што се непосредно одражава на економску исплативост читаве производње. Узроци стерилитета код крава су многобројни, а као најчешћи могу се издвојити: неправилна као и неизбалансирана исхрана, неадекватна техника откривања еструса и осемењавања плоткиње (рано или касно осемењавање), патологија еструса и др. репродуктивни поремећаји. Имајући у виду све ове проблеме, битно је у оквиру сваке фарме озбиљно приступити репродукцији и дати јој на значају. У оквиру клиничког прегледа репродуктивног тракта код крава, најзначајнију примену имају метода перректалне палпације и ултразвучна дијагностика. За разлику од перректалне методе палпације, која представља субјективни налаз клиничара, ултразвучна дијагностика у вишеструкој мери доприноси објективности самог прегледа и добијених резултата. Употребом ултразвучне дијагностике, односно детерминацијом ехогености добијене ултразвучне слике, могу се на јајнику детектовати одређене фазе еструсног циклуса и различита патолошка стања јајника.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1 АНАТОМИЈА И ФИЗИОЛОГИЈА РЕПРОДУКТИВНОГ ТРАКТА КОД КРАВА

Репродуктивни тракт код краве чине следећи органи: два јајника (*ovarium*), два јајовода (*oviductus, salpinx*), материца (*uterus*), родница (*vagina*), стидница (*vulva*) и дражица (*clitoris*) (Stančić i sar., 2008; Mukasa-Mugerwa, 1989).

Јајник (*ovarium*)

Јајници крава су женске полне жлезде, смештене у трбушној дупљи, и обављају две основне функције: гаметогену и ендокрину. Више текста о јајницима, а у складу са циљевима научноистраживачког рада, биће у неком од наредних поглавља.

Јајовод (*oviductus, salpinx*)

Јајоводи су парни, цевasti полни органи који повезују јајнике и врх рога материце, дужине 20-30 cm. На предњем делу јајовода постоји једно проширење названо *infudibulum*, које се наставља на средишњи проширени део *ampula jajovoda*. Ампула се наставља на један ужи део који се назива *istmus*, који спаја јајовод са рогом материце. Зид јајовода је изграђен од три слоја: слузокоже, мишићног слоја и серозе. Слузокожа је грађена од вишередног призматичног трепљастог епитела. На том епителу се налази више врста ћелија, од којих су најбитније трепљасте ћелије. Имају улогу да обезбеде пасиван транспорт јајне ћелије или ембриона кроз јајовод. Улога јајовода је да прихвати јајну ћелију, омогући капацитацију сперматозоида, процес оплодње и развој раног ембриона (Stančić i sar., 2008; Ball i sar., 2008).

Материца (*uterus*)

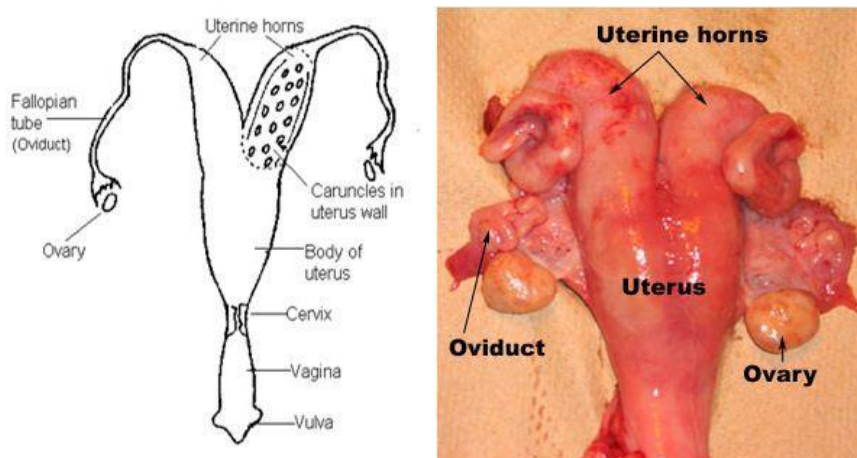
Материца крава поседује два рога (*cornua uteri*), тело материце (*corpus uteri*), грлић материце (*cervix uteri*) (Слика 1). Матерични рогови су повијени вентрално (имају облик овнујских рогова), дужине су око 20-30 cm. Рогови материце су добро развијени, пречника 2-4 cm, служе као место за развој плода.

Тело материце је кратко дужине 2-6 cm. Код јуница које нису стеоне, и млађих крава, материца је смештена у пелвисној дупљи на самој карлици. Такође, место где се материца налази, као и њен облик, доста зависе од физиолошког и патолошког стања материце. Материца је фиксирана у карличној дупљи лигаментима - *ligg. lata uteri*. Кроз ове лигаменте пролазе крвни, лимфни судови и нерви (Stančić i sar., 2008; Mukasa-Meugerwa, 1989). Зид материце чине слузокожа (*endometrium*), субмукоза (*submucosa*), мишићни слој (*miometrium*) и сероза (*perimetrium*). Слузокожа материце је прекривена вишередним цилиндричним епителом. На ендометријуму се налазе карункуле, то су овални набори слузокоже без жлезда величине брадавице, док у гравидитету могу достићи величину јабуке, облика су печурке са дршком. Материца негравидне краве садржи 70-120 карункула, који се повећавају за време гравидитета чак до 10 пута. Површина карункула је храпава, поседује крипте које улазе у хорионске ресице – котиледоне. Котиледони су ограничене округле творевине на плаценти. Карункули и котиледони заједно чине јединствену целину названу плацентомима. Жлезде материце се налазе свуда по ендометријуму осим на карункулима. Оне имају функцију да луче секрет који омогућава исхрану и инплацентацију ембриона. Миометријум, односно мишићни слој састоји се од два слоја глатке мускулатуре циркуларног и лонгитудиналног. Између ова два слоја мишића смештени су крвни и лимфни судови и нерви. Миометријум је јако осетљив на окситоцин и деловање окситоцина на миометријум доводи до контракција материце, које су битне за порођај и истискивање плода (Stančić i sar., 2008).

Грлић је каудални део материце, он спаја материцу и вагину. Цервикс краве је чврст орган, задебљалих зидова. Цервикални канал има два отвора, један ка материци (*orificium uteri internum*) и други отвор ка вагини (*orificium uteri externum*). Цервикс је дужине 5-12 cm и дебљине 3-6 cm. Код јуница је грлић нешто мањих димензија. Грађен је из три слоја: мукозе, мишићног дела и серозе. Мукоза цервикса у еструсу садржи велики број секреторних ћелија које луче бистру естралну слуз. Главна улога цервикса је да затвори материцу и да спречи продирање различитих патогена из

спољашње средине и мокраће из вагине. Цервикс је увек затворен, осим у еструсу, током порођаја и побачаја, када буде отворен. У еструсу цервикс лучи велику количину естралне слузи, која осим што потпомаже сперматозоидима асцедентно кретање, такође има нутритивну улогу за сперматозоиде, а делује и бактерицидно.

Најдуже преживљавање сперматозоида је у естралној слузи него у било ком другом делу репродуктивног тракта. Због тога, саму инсменинацију краве је најбоље обавити интрацервикално. За време порођаја и побачаја грлић се шири под утицајем два хормона: окситоцина и релаксина (Stančić i sar., 2008; Mukasa-Mugerwa, 1989).



Слика 1. Репродуктивни органи краве

Родница (*vagina*)

Вагина представља део репродуктивног тракта. Цевастог - ваљкастог је облика, дужине 25-35 cm и спаја цервикс са вулвом. Предњи део вулве који је ближе цервиксу је проширен и он се назива *fornix vagine*, док је каудални део сужен и назива се *vestibulum vagine* (Stančić i sar., 2008).

Стидница (*vulva*)

Стидница представља спољашњи женски полни орган. Састоји се од две полне усне постављене вертикално, дужине 10-15 cm. Усmine су прекривене меком кожом. Отвор стиднице је јасно ограничен на дорзалном делу са *comissura dorsalis* и вентралном делу са *comissura ventralis*. Кожа усана вулве често је пигментисана. У вентралној комисури вулве је смештен клиторис (Panić, 2017).

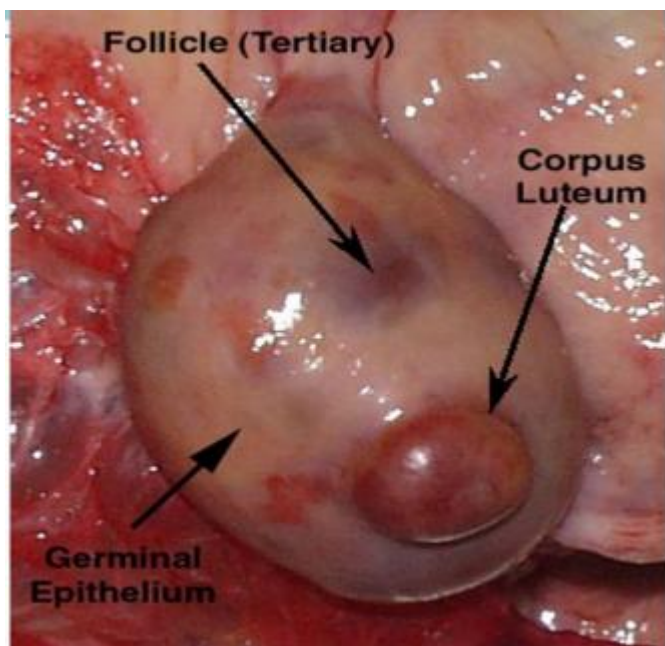
2.1.1 Анатомске и хистолошке карактеристике јајника

Јајник (*ovarium*) (Слика 2) је паран орган чврсте конзистенције, најчешће округлог или овалног облика. Јајници су смештени у слабинском пределу каудално од бубрега, са леве и десне стране од медијалне равни. Они висе на дупликатурама сероза (*mezovaria*), које представљају најкранијалније делове уrogenиталног набора серозе (*plica urogenitalis*), где каудално прелазе у материчне везе (*mezometria*). На делу где *mezovarium* додирује јајник то место је названо - *margo mesovaricus*. У том делу улазе у јајник крвни судови и нерви, а излазе лимфни судови. На другом крају, супротно од *margo mesovaricus*, је слободан руб јајника – *margo liber*. *Margo mesovaricus* је окренут дорзално, док је *margo liber* окренут вентрално. На јајнику се разликује такође и кранијални део, за који је причвршћен почетни део јајовода (*extremitas tubaria*), и део јајника окренут каудално према материци (*extremitas uterina*), који је повезан врхом материчног рога помоћу лигамената (*lig. ovarii proprium*). На јајнику разликујемо још латералну и медијалну страну (*facies lateralis et facies medialis*). Површина јајника код полно зрелих крава је неравна и са избочењима. На јајницима се разликује површина кортикална (*zona parenchymatosa*) и централна зона која је богата крвним судовима васкуларна зона (*zona vasculosa*). Место на јајнику где крвни судови и нерви улазе у јајник се назива *hilus ovarii* (Simić i sar., 1997).

Површина јајника је прекривена простим коцкастим епителом који се зове *germinativni epitel*. Испод тог епитела налази се слој густог везивног ткива, *tunica albuginea*, која је одговорна за беличасту боју јајника. Испод ње се простире кортикална зона у којој су смештени фоликули са овоцитама. Фоликули су смештени у везивном ткиву кортикалног региона (*stroma*). Строма је састављена од вретенастих фибробласта који реагују на хормонске стимулусе на различит начин од фибробласта других органа. Средишњи део јајника (васкуларна зона) је изграђена од растерситог везивног ткива са густом мрежом крвних судова. Између коре и медуле нема оштре границе (Junqueira i sar., 2005).

На крају првог месеца ембрионалног живота, мали број примордијалних герминативних ћелија прелази од жуманчане кесе до примордијума јајника. У јајнику се те ћелије деле и прелазе у *ovogonije*. Деобе су доста честе у другом месецу интраутериног живота, када има око 600.000 овогонија, а у петом месецу тај број

достиге чак до 7 милиона овогонија. До седмог месеца гравидитета многе овогоније се трансформишу у *primarne ovocite*. Оне су окружене пљоснатим ћелијама назване фоликуларне ћелије. У том периоду многе примарне овоците пропадају због дегенеративних промена које се називају атрезија (Junqueira i sar., 2005). Јајник краве садржи око 150.000 фоликула при рођењу (Erikson, 1966), веома мали број фоликула успешно овулира, а више од 99,9% буде подвргнут атрезији (Biskov, 1978).



Слика 2. Јајник краве

Еструсни циклус и физиологија јајника

Уласком у пубертет, јуница постаје полно зрела и успоставља еструсни циклус. Еструсни циклус је период између два узастопна еструса, просечно траје 21 дан (18-24 дана). Јунице млечних раса у нормалним условима држања и исхране улазе први пут у еструс са просечно 9 месеци старости. Неправилан и неефикасан начин откривања еструса код крива резултира смањеном производњом млека, продуженим сервис периодом и смањеним бројем телата у току године (Walker i sar., 1996). Еструс (полни жар) је период еструсног циклуса у коме женка испољава одређене спољашње знакове. Спољашни полни органи су отечени и црвени. Крива у еструсу скаче на друге криве и дозвољава другим кривама да је заскоче (рефлекс стајања). Полни циклус је скуп физиолошких, хистолошких и морфолошких промена женских полних органа и неурохормоналног система који се периодично понављају у

правилним временским размацима (Miljković i sar., 2000). Полни циклус краве се састоји из 4 фазе: **Проеструс, Еструс, Постеструс (метеструс) и Диеструс.**

Проеструс је фаза полног циклуса која претходи еструсу. У просеку траје 3 дана (Нлебес, 2017). У овој фази крава постаје немирна и агресивна, муче, заскаче друге краве, али не дозвољава да буде заскочена. На јајницима се могу наћи примарни и секундарни фоликул.

Еструс је најважнија фаза полног циклуса. Код краве су изражени спољашни знаци еструса, смањење млека, може се приметити бистра стакласта слуз која се цеди из вулве, а крава дозвољава другим кравама да је заскоче. Вулва и вагина су хиперемичне и едематозне. Перректалним прегледом у еструсу краве се палпира изразито доминантан мекан терцијални фоликул (*de Grafov folikul*), материца је на палпацију веома тврда (ригидна), такође цервикс потпуно отворен. У еструсу настаје овулација и долази до ослобађања јајне ћелије која може бити оплођена само у овој фази циклуса. Паралелно са променама на јајницима, у овој фази одигравају се промене и у самој материци - пролиферативна и секреторна фаза ендометријума (Miljković i sar., 2000; Foote, 1975). У пролиферативној фази долази до раста и бујања материчне слузокоже под контролом естрогена. После пролиферативне фазе наступа секреторна фаза у којој почиње лучење секрета жлезда материце под дејством прогестерона. У периоду еструса испод епитела ендометријума образује се леукоцитарна баријера неутрофилних леукоцита који пролазе у лумен материце и доспевају у матерични секрет. Неутрофилни леукоцити имају одрбамбени механизам, да одстране све стране патогене агенсе који могу сметати у самој оплодњи. Такође у време еструса се одвијају промене у самом цервиксу.

Цервикс је отворен и лучи велику количину естралне слузи, која омогућује сперматозоидима боље преживљавање и асцедентно кретање ка јајоводу. Естрална слуз садржи фрукотзу, натријумцитрикум, протеине и електролите.

Постеструс траје од 3 до 5 дана. У овој фази крава се смирује, нема више клиничких знакова тражења, спољашњи полни органи нису више отечени и прокрвљени. На јајнику је могуће палпирати место где је дошло до овулације (пуцања фоликула). При крају ове фазе почиње да се формира и назире младо жуто тело.

Диеструс је последња, а уједно и најдужа фаза еструсног циклуса која траје у просеку 13 дана. Диеструс је пауза између постеструса и проеструса.

Јајници при рођењу имају одређени број примордијалних фоликула односно примарних овоцита који су окружени слојем фоликуларних ћелија. Од пубертета па надаље за време живота крава на јајницима се одвијају промене у одређеним временским интервалима. За те промене су задужени хормони који су под утицајем хипоталамуса и хипофизе, и неких паракриних регулатора пореклом из јајника. У сваком циклусу краве један или више примордијалних фоликула бива активиран и на тај начин почиње процес формирања фоликула односно фоликулогенезе. У том процесу се дешавају промене у примарном овоциту, фоликуларним ћелијама, као и у везивним ћелијама, односно наставља се процес овогенезе који је започет у феталном развоју. Све промене на фоликуларним и везивним ћелијама имају улогу да створе услове за формирање зрелог фоликула који ће прснути и јајна ћелија бити ослобођена у јајовод (Stojić, 2004). Ендокрина улога јајника се до скоро заснивала на теорији да луче само естроген и прогестерон. Поред ових хормона јајници луче и пептидне хормоне као и простагландине. Постоји више врста естрогена, мада сви нису довољно испитани. Најпознатији су естрадиол, естрон и естриол. Ове хормоне луче ћелије теке интерне, ћелије зоне гранулозе и ћелије жутог тела. Главно место синтезе стероида су ћелије теке интерне које под утицајем *LH* (лутеинизирајућег хормона) из холестерола синтетишу андрогене, андростерон и тестостерон. Део хормона одлази у крв, а део се претвара у естроген који улази у циркулацију. Ћелије гранулозе под утицајем *FSH* (фоликостимулирајући хормон), у ензимским реакцијама (ароматизација), користи андрогене за синтезу естрогена. Такође, ћелије гранулозе имају рецепторе и за *LH*, па самим тим и он утиче на стварање и лучење естрогена. Највећи проценат естрогена који су синтетисани у ћелијама гранулозе доспева у циркулацију и тим путем до органа репродуктивног тракта, као и других органа у организму. Део естрогена се задржава у фоликуларној течности и утиче на умножавање фоликуларних ћелија и раст фоликула. Полуживот естрогена је веома кратак, неколико минута, метаболишу се у јетри, излучује путем жучи, мокраће и фецесом (Stojić, 2004; Mukasa-Mugerwa, 1989).

Најјаче естрогено дејство има естрадиол. У циркулацији 95% естрадиола је везано за протеине плазме који га штите од разградње у јетри и бубрезима. Естрадиол је веома важан у развићу јединке, као и за функционисање женских полних органа. У еструсу краве стимулише фоликулогенезу, такође изазива промене на јајоводу, материци, вагини и вулви. У овим органима долази до васкуларизације, већег протока крви и

хиперемиије, а услед задржавања соли и воде и до едема материце, вагине и вулве. Појачан тонус (ригидност) материце је последица деловања естрогена у еструсној фази циклуса, које је могуће перректалним прегледом дијагностиковати. Развој млечне жлезде такође зависи од естрогена. Естрогени коче лучење *FSH* као и лучење *LH* (Farlow i sar., 2012).

После овулације наступа прогестеронска фаза на јајнику. У овој фази почиње стварање жутог тела, које има главну улогу у лучењу прогестерона. Прогестерон се у јајницима синтетише из истог прекурсора као и други стероиди. Гранулозне ћелије и тека лутеинске ћелије жутог тела синтетишу га под утицајем *LH*. Полуживот прогестерона код крава износи око пола сата, што указује на то да је потребно стално његово лучење да би се одржала одговарајућа концентрација у организму. Метаболише га јетра, прелази у прегнандиол, затим се веже за глукуронску киселину и излучује се из организма мокраћом. Прогестерон је главни хормон у одржавању гравидитета. Поред тога, има још битних улога у организму. Утиче на промене на полним органима краве и у другим фазама циклуса, најчешће делује синергистички са естрадиолом. У току циклуса краве пад нивоа прогестерона и раст нивоа естрогена доводи до појаве еструса. После завршетка еструса и овулације, при формирању жутог тела, прогестерон утиче на припрему материце за гравидитет, без обзира да ли је дошло до оплодње или не (Farlow i sar., 2012). Стимулише претварање естрадиола у мање активне естрогене и кочи контракције материце. Такође, прогестерон има утицаја на развој млечне жлезде, на систем млечних каналића и развој жлезданог паренхима. Сви ови стероидни хормони јајника су под утицајем хипоталамуса и хипофизе. *FSH* утиче на гранулозне ћелије да луче естрогене и да претварају андрогене у естрогене. Поред рецептора за *FSH*, гранулозне ћелије пред еструс формирају рецепторе и за *LH*. *LH* има улогу да ћелије теке фоликула и интерстицијалне ћелије луче андрогене и естрогене, док на ћелије жутог тела утиче да лучи прогестерон. Стероидни хормони који су излучени механизмом негативне повратне спреге спречавају лучење хипоталамуса и хипофизе (Stojić, 2004).

2.2 ПАТОФИЗИОЛОГИЈА ЕСТРУСНОГ ЦИКЛУСА И ПАТОЛОГИЈА ЈАЈНИКА

Код музних крава је пожељна млечност, дуговечност и добра плодност. Међутим, то често буде поремећено због различитих егзогених и ендогених фактора. Као последица тога долази до изостанка еструса (анеструс), немогућности оплодње, тихог еструса, побачаја, превременог порођаја и рађања слабе - авиталне телад. Стерилитет може бити привремени, стални, природни и стечени. Много чешћи је стечени стерилитет него природни. Фактори који доводе до стеченог стерилитета су најчешће: последица неадекватне лоше исхране, лоши услови држања, као и неки инфективни агенси који доводе до различитих упала женског репродуктивног тракта. Природни стерилитет настаје услед недостатка репродуктивног органа или због неправилности у развоју и грађи неког органа. Неке од аномалија полних органа су: хипоплазија јајника, болест белих јуница, фримартинизам итд. (Bielen, 2018).

Анеструс манифестује се изостанком еструса после порођаја. Уколико се еструс није јавио у прва два месеца после телења сматра се да је крава анестрична. Дуже мировање јајника и не уласка крава у еструс доводи до атрофије јајника. Јајници постају ситни због неактивности аденохипофизе, односно хипоталамуса. Узроци који доводе до анеструса се повезују са лошом исхраном, лошим условима држања и високом млечношћу. Са клиничког аспекта важно је напоменути да се анестрија јавља код изразито мршавих крава. Код таквих крава карактеристичан је налаз да су јајници мали, тврди и афункционални. Такви налази чести су код високо продуктивних крава, посебно проветелки, а последица су неадекватног смештаја, исхране и држања (Vuković i Marinković, 2017). Проблем је учесталији на већим фармама. Због атрофије јајника хипоталамус добија негативне уместо позитивних надражаја, тако да долази до одбрамбених реакција уместо лучења *GnRH*. Због изостанка *GnRH* нема лучења гонадотропних хормона. Атрофија јајника је процес реверзибилног карактера, што значи да отклањењем узрока који је довео до атрофије јајника, јајник поново успева успоставити своју активност.

Тихи еструс је правилан и редован циклус код крава, када на јајнику сазрева зрео фоликул и долази до овулације. Спољашњи знаци еструса нису испољени. Власници нису у могућности да примете када је крава у еструсу. Као разлог тога резултира

продужен сервис период. Тихи еструс се сматра да је присутан уколико краве после телења не испољавају знакове еструса. У размаку од два еструсна циклуса, перректалним прегледом у размаку од 10 дана може се установити жуто тело на јајнику. Власници код тихог еструса примећују слуз из вагине и смањену млечност. Због тога је неопходна интервенција ветеринара да би еструс био перректалним клиничким прегледом детектован. Узрок тихог еструса су често генетски предиспонирани, као и лоша исхрана, интензиван узгој (велики број млечних грла на фарми) и смањен ниво естрогена (Miljković i sar., 2000).

Лажни еструс је монофазни еструс без овулације. Ановулаторни еструс настаје због ниског нивоа *LH*. Физички рад, недовољно кретање, недовољно светлости у шталама су предиспонирајући фактори за лажни еструс.

Дводелни еструс најчешће се јавља код крава, а карактерише се прекидом полног жара на неколико дана и поновним настављањем. То је последица неурохормоналног поремећаја. Фоликул у првом еструсу није се довољно развио, регресира и за неколико дана долази до раста новог фоликула који овулира. Први део еструса је лажан, док је други део еструса прави и овулација настаје у другом делу. Узроци су држање крава на везу, неадекватна исхрана и други егзогени фактори.

Супереструс представља еструс који се јавља за време гравидитета. Настаје услед веће количине естрогена која преовлада у односу на прогестерон. Обично се јавља на половини гравидитета, када плацента преузима функцију коју је обављало жуто тело. Краве имају спољашње знаке еструса, који краће траје. Осемењавање краве у том периоду могло би да изазове побачај. Супереструс је јако ретко завршава овулацијом, где настаје суперфетација.

Продужен еструс се јавља јако ретко. Обично фоликул не заврши до краја са растом, стангира у неком периоду. Крава може неколико дана да испољава знаке еструса.

Отежана овулација јавља се релативно често код крава. Приликом клиничког прегледа може се запазити јако спор раст фоликула. После престанка знакова еструса овулација наступа за неколико сати, али у случају продужене овулације она настаје 24-36 часова дуже. Осемењавање у оваквом случају није успешно, не долази до успешне концепције.

Скраћени међуеструсни интервал представља учесталу неправилност циклуса код крава. Крава улази у еструс у јако скраћеном интервала сваке недеље. Код таквих плоткиња плодност је драстично смањења. Фоликули који су присутни на јајницима

временом прелазе у цисте. Ова патологија еструса је узрок у дисбалансу хормона, вишак *FSH* и естрогена. Потребно је побољшати услове држања и исхране.

Продужени међуеструсни интервал најчешће се јавља услед полних инфекција, хормоналног порекла, раних ембрионалног угинућа, лоше исхране. Поваћања буду између 25-35 дана од осемењавања. Такође лоше жуто тело може бити узрок продуженог међуеструсног интервала (Miljković i sar. 2000).

Нимфоманија се карактерише трајним полним жаром и дегенеративним цистичним променама на јајницима, узрокована полигландуларном дисфункцијом. Поремећај настаје у хипофизи, јајницима и адреналним жлездама. На јајницима поред дегенеративних и цистичних промена настаје и хиперфоликулација. Такође и однос хормона је нарушен, нема довољно *LH*, док је *FSH* и *ACTH* у вишку. Краве са таквим променама су неплодне. Узрок настанка овог обољења је различит, најчешћи узроци су висока млечност, генетска предиспозиција, обољења полних органа, дефицитарна исхрана, итд.

Различита обољења и промене на јајницима доводе такође до стерилитета да ли привременог или трајног, као и промене еструсног циклуса. Најчешћа обољења јајника су: **хипоплазија јајника, атрофични јајници и цисте на јајницима**. Обољења јајника представљају један од најчесталијих фактора стерилитета код крава.

Хипоплазија јајника је наследна неправилност у развоју јајника. Јајници су веома мали, ситни, глатки приликом прегледа. На јајницима нема развоја фоликула. Први налази хипоплазије јајника забележени су код шведских говеда као аутозомна рецесивна особина (Purohit, 2014). Оваријални дефект може бити унилатералан или билатералан (McGavin i sar., 2010). На почетку се сматрало да се ово обољење јавља само код ове расе говеде, касније је то потврђено и на другим расама. Краве са обостраном и потпуном хипоплазијом јајника су неплодне (Bielen, 2018). Код потпуне и обостране хипоплазије настаје анестрија. Такође, у свом истраживању (Peng i sar. 2011.), су описали да краве са хипоплазијом јајника никада нису имале еструс и неефикасно су лечене естрогенима, мали јајници су пронађени трансректалном палпацијом.

Јајници који нису били активни углавном су показивали атрофију и хипоплазију. Иако је неактиван јајник био јако мали, на ултразвуку су се могли запазити неки ситни фоликули, који се нису могли развијати. У клиничкој дијагностици потребно

је више пута поновити перректални преглед да би се са сигурношћу могла утврдити хипоплазија јајника. Међутим, једина сигурна метода потврде хипоплазије јајника је хистолошки преглед, после економског искоришћавања животиње.

Диференцијално дијагностички може се посумњати и на атрофију јајника. Атрофију јајника и хипоплазију јајника је јако тешко разликовати клиничким перректалним прегледом. Правилно узета анамнеза може делимично помоћи у разликовању атрофичних јајника и хипоплазије јајника. Такође, апликовањем гонадотропних хормона или синтетских аналога *GnRH*, може се доћи до тачније дијагнозе. Апликовањем хормона атрофични јајници ће реаговати зрењем фоликула, док код хипоплазије јајника неће доћи ни до каквих промена.

Атрофија јајника карактерише се малим, ситним, округлим јајницима. Јајници су скоро изгубили паренхим, смањени су и без функције. Атрофични јајници су реверзибилне природе, што значи када се уклони примарни узрок који је довео до атрофије јајника, јајници успостављају своју физиолошку функцију. Разликује се **физиолошка** и **патолошка** атрофија јајника (Miljković i sar., 2000). Под **физиолошким** атрофијом подразумева се сенилна и лактациона атрофија. Што значи краве које су дуго година на фарми и због своје старости нису више у могућности да се користе у репродукцији. Такође, висока млечност доводи до атрофије јајника. Висока млечност и плодност код крава су у обрнутој корелацији. **Патолошка** атрофија се јавља код слабе и дефицитарне исхране (гладни стерилитет), заразних болести, метаболичких и инвазионих обољења. Код атрофије јајника настаје и смањење материце. Услед афункционалних јајника краве остају дуже време стерилне. На пато-анатомском налазу атрофични јајник нема изражене карактеристике. Целокупна површина јајника је отечена, наборана и смеђе жуте боје, без видљивог разграничења у кортексу и медули (Bone, 1954). Лечење атрофичних јајника је каузално и директно. Треба отклонити узрок који је довео до атрофије. У терапији се користе хормони, минерали, витамини, антибиотици. Такође добро делује и масажа јајника као и појачана исхрана.

Цисте јајника представљају мехурасте творевине са воденастим или желатинозним садржајем. Сматра се да настају као последица несклада између аденохипофизе и јајника (Utvić, 2011). Могу се јавити на једном или оба јајника, површински или дубоко у паренхиму. Величина им варира - могу бити величине зрна грашка па до величине дечије главе, што је реткост. Најчешће достижу величину кокошијег јајета.

Веће цисте врше сталну компресију на паренхим јајника, услед чега доводе до његовог оштећења и атрофије. Паренхим јајника постаје све мањи, замењује га везивно ткиво. Ректано се цисте могу лако опипати. Правило је сваки мехур на јајницима који је већи од 2cm се сматра цистом (Utvić, 2011).

Цисте се могу поделити у две групе: **лутеинске цисте** (пореклом од жутог тела), **фоликуларне цисте** (пореклом од непрснутог фоликула). Цисте су често последица неурохормоналног дисбаланса, лоше неизбалансиране исхране, висока млечност, неадекватног смештаја, генетска предиспозиција итд.

Лутеинске цисте су пречника већег од 2,5 cm, имају дебљи зид од фоликуларних циста. Плоткиње које имају лутеинске цисте карактеристична је анестрија. Уколико је лутеинска циста присутна на јајнику дужи временски период код плоткиње долази до изражене маскулинизације. Дијагностика се успоставља ректаним прегледом, ултразвучним прегледом, као и лабораторијски (хормонлани статус). Перректалним прегледом некада се не може са сигурношћу проценити о којем типу циста се ради. Комбинацијом перректалног прегледа и ултразвучне дијагностике прецизније се може проценити о каквој цисти је реч. На ултразвуку се јасно види дебљи зид лутеинске цисте у односу на фоликуларну. Лабораторијски - одређивање нивоа прогестерона у крви такође је једна од веома прецизних метода дијагностике лутеинске цисте. Код лутеинске цисте налази се веома висока концентрација прогестерона у крви. Терапија се спроводи применом различитих хормона GnRH, гестагена, hCG, као и апликација простагландина. Лечење има највише успеха код младих крава: корекција исхране, испаша и хормонско лечење (Utvić, 2011).

Фоликуларне цисте настају из графових фоликула који нису овулирали. Јављају се у 10-13% млечних крава (Garverick, 1997). У великој количини излучују естрогене хормоне. Приликом палпације мекане су, флукутирају на додир, имају јако танак зид и величине су преко 2,5 cm. На јајнику се може прегледом наћи једна или више цисти (мултипле цисте). Плоткиње које имају фоликуларне цисте имају изражену дугу анестрију, могу имати еструс у неправилним размацима, као и веома дуг еструс. Фоликуларне цисте лако пуцају на додир јер им је зид веома танак. Вагиналним прегледом може се установити хиперемична вагине, док је грлић едематозан и хиперемичан. Производња млека код таквих плоткиња је смањена. Терапија фоликуларних циста је заснована на неколико начина и метода. Апликацијом синтетичких аналога *GnRH* (деферелин, оварелин и сл.), хипофиза стимулише

лучење *FSH* и *LH*. Такође, интравенском апликацијом *hCG* који је гонадотропни хормон и понаша се као *LH*. Комбинација *hCG* и гестагена повећавају осетљивост циљних рецептора и на тај начин је омогућена боља лутеинизација и осетљивост на простагландине.

Примена самих гестагена, од којих се најчешће користе *PRID* спирале. Спирале се убацују интравагинално и ту остају неколико дана (Miljković i sar., 2000).

Фоликуло-лутеинске цисте су цисте које се ређе јављају, настају од дегенерисаних, неовулаторних фоликула због поремећаја односа *FSH* и *LH*. Приликом палпације нема разлике између фоликула тека и фоликула лутеинских циста. Краве које имају овај тип циста су већином ацикличне, анестричне неколико месеци, само код малог броја крава постоји регуларан или скраћени циклусни интервал. Ниво прогестерона код фоликуло-лутеинских циста износи 2-10 ng/ml (Miljković i sar. 2000).

2.3 КЛИНИЧКА ДИЈАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЈЕ ЈАЈНИКА

2.3.1 Методе палпације – перректални преглед

Перректални преглед омогућава детаљну претрагу репродуктивног тракта крвава методом палпације. Поред репродуктивног тракта перректални преглед служи и за преглед других органа као што су: бураг, леви бубрег, мокраћна бешика, карличне кости. Приликом ректалног прегледа лице које обавља преглед треба прегледати сваки део репродуктивног тракта, испитати да ли има каквих промена на појединим органима. Особа која ради перректални преглед мора бити обучена и да иза себе има велико искуство у прегледима. Лице при почетку клиничког прегледа треба прво добро испразнити ампулу ректума од фецеса, да би се органи репродуктивног тракта лакше прегледали. При ректалном прегледу се не сме кориситити велика сила да се не би повредио ректум или изазвале неке перфорације и озледе на цревима. Палпирајући од почетка материце прво на шта се наилази је грлић материце (*cervix*). Палпацијом се може одредити његова конзистенција, као и облик. Могуће је установити различите деформитете грлића, а у ретким случајевима се наилази и на дупли грлић. Завршетком прегледа грлића опипавају се тело и рогови материце. У физиолошком стању материца лежи у карлици или је благо пресавијена на карлицу. Рогови материце су симетрични, зид материце није задебљан. Код ендометритиса и метритиса могуће је палпирати веома увећану материцу, асиметричних рогова, јако дебелог зида. Некада се палпира преко зида материце садржај који може бити и гнојног порекла. Преласком са рога материце опипава се јајовод, затим се прелази на палпацију јајника. Јајници су округлог, јајастог облика на додир, чврсте конзистенције. У зависности од фазе еструсног циклуса на јајнику се могу палпирати различите структуре као што су жуто тело (у лутеалној фази) или фоликули (фоликуларна фаза). Палпацијом се може дијагностиковати терцијални де графов фоликул, мекане конзистенције, испуњен фоликуларном течносту. Секундарни фоликул је тврђи на палпацију и мањег пречника. Примарни и други ситни фоликули на јајнику се тешко могу палпирати. Код атрофичних јајника палпацијом се могу дијагностиковати веома ситни, глатки јајници, некада величине зрна кукуруза. Да би се са сигурношћу утврдило да се ради о атрофичним јајницима потребно је перректални преглед поновити за 10 дана - уколико налаз буде исти, тј. на јајницима

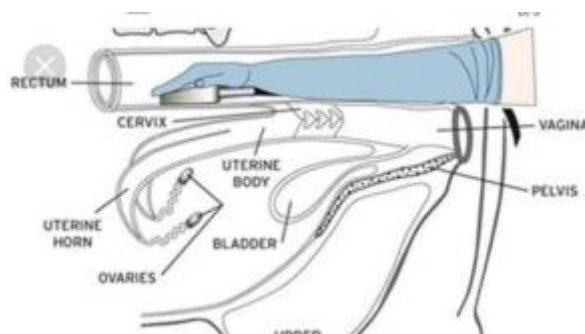
се не палпира жуто тело нити фоликул, са сигурношћу се може потврдити да се ради о атрофичним јајницима.

Цисте на јајницима су веће творевине које могу пуцати додиром прстију због свог танког зида. Цисте са дебљим зидом се уклањају гњечењем (цисотрипсија).

2.3.2 Ултразвучни преглед јајника

Примена ултразвука у говедарству допринела је бољем познавању репродуктивног тракта. Такође, ултразвук је допринео бољој дијагностици како физиолошких, тако и патолошких стања репродуктивног тракта. Могућа је и рана дијагностика утврђивања гравидитета са већ 24 дана од осемењавања. Све то има за резултат што већи број стеоних крава на једној фарми током године. Трансректални ултразвучни преглед репродуктивног тракта крава у реалном времену омогућава оператеру да прегледа слике структура које се обично могу само палпирати (Слика 3). Ултразвук је омогућио тачну процену репродуктивног тракта краве према положају, величини и конзистенцији јајника (Saied i sar., 2014; Reeves i sar., 1984). Процена развоја фоликула и праћење овулације на јајнику уз помоћ компјутерске анализе слике резултирало је бољем напретку ултразвучне дијагностике (Pierson i Adams, 1995).

Ултразвук је део звучног спектра, чија је фреквенција изнад подручја чујном људском организму. Лонгитудинални таласи фреквенције више од 20 000 Hz припадају подручју ултразвука (Vukoја, 2018). Најчешћа фреквенција употребе у медицини ултразвука је између 2 MHz и 10 MHz. Ултразвук се кроз одређену средину може ширити на два основна начина, као лонгитудинални и трансверзални таласи. Ултразвучни таласи се усмеравају на органе помоћу сонде која рефлектира звук и ствара слику. Животињска ткива нису хомогена у погледу ширења ултразвучних таласа, па при проласку таласа кроз ткива долази до рефлексије, рефракције, ресорпције и до распршења енергије. Брзина ширења ултразвука у ткивима је 1540 m/s (Mannion, 2006; Lutz i Buscarini, 2011). Што је фреквенција већа таласна дужина је мања.



Слика 3. Перектални ултразвучни преглед репродуктивних органа краве

Ултразвучни уређај се састоји од сонде, одашиљачког плус генератора, компензацијског појачала, управљачке јединице за фокусирање, дигиталног процесора и састава за приказ. Ултразвучни сноп настаје у сонди ултразвучног уређаја где се налазе пиезоелектрични кристали и одакле се одашиље у тело животиње. Део ултразвучног снопа који пролази кроз ткиво рефлектира се према сонди, а део се расипа и слаби. Рефлектирани таласи се враћају у сонду, обрађују се у процесору ултразвучног апарата и приказују се на екрану уређаја у тоновима сиве скале. Такав приказ назива се Б – приказом (*brightness mode*). Приказ одређеног органа зависи од његовог састава, па се Б – приказом могу врло поуздано разликовати цисте и течности од упалних жаришта органа трбушне дупље. Ултразвук пролази кроз све органе уз релативно мало ослабљење и даје хомоген приказ органа на екрану, али не пролази кроз структуре испуњене ваздухом, нити кроз кости. За приказ површинских ткива користе се сонде високих фреквенција 7,5MHz – 15 MHz, док се за приказ дубље смештених органа користе сонде ниских фреквенција 2MHz – 5 MHz (Vukoја, 2016). Најстарији начин коришћења ултразвука у медицинској дијагностици данас се користи само код офтамолошких прегледа. Принцип рада се заснива да се ултразвучни зраци одбијени у ткиву враћају у сонду и приказују се на екрану као шиљци са удубљењима који одговарају удаљености рефлектирајућих структура дужином снопа. Нема класичног графичког приказа, приказују се само шиљци на месту одбијања зрака чиме се добијају само основне контуре неког ткива или органа. Такав начин приказа назива се А – приказ (*amplituda mode*). Приказ на коме се могу најбоље приказати покрети јаче рефлективних структура у телу назива се М – приказ (*motion mode*). М – приказ је користан за процене брзих покрета (Vukoја, 2016).



Слика 4. Ултразвучни преглед јајника

Употребом ултразвука можемо оценити статус јајника (Слика 4,5). Јајници као најважнији орган репродуктивног тракта дуго су изучавани. Ултразвук је допринео изучавању како функционалних, тако и патолошки промењених јајника. Коришћењем ултразвучне дијагностике изводљиво је уочити величину јајника, фоликула и жутог тела. Антрални фоликули јајника могу су приметити на екрану као сферичне анехогене површине. Фоликули су препознатљиви већ у величини 2-3mm, а предовулаторни фоликули достижу величину 12-18mm. Овулација се може детектовати нестанком предовулаторниог фоликула након достизања његове максималне величине.

Ултразвучним прегледом на екрану фоликули јајника изгледају црни (анехогени), (Griffin i Ginther, 1992). На јајнику се може запазити неколико фоликула пред еструс краве. Фоликули који не овулирају смањују се, док овулаторни фоликули расту. Ови фоликули могу инхибирати раст мањих фоликула. Сматра се да инхибин луче гранулозне ћелије и ћелије теке доминантног фоликула (Mutlag i sar., 2013; Garverick, 1997; Ко i sar., 1991; Quirk i sar., 1986). Код крава процес овулације није проучаван уз континуирано снимање. Међутим, примећено да је предовулаторни фоликул променио облик из овалног у издужени облик пре овулације (Griffin i Ginther, 1992). Након овулације код крава и јуница настаје жуто тело, претварањем гранулозних ћелија Графовог фоликула у лутеинске ћелије (Југош, 2014). Ехогеност жутог тела се јасно може разликовати од строме јајника, по различитој сивој нијанси ехогене формације (слабије ехогеноти). Често се уочава шупљина у жутом телу анехогене структуре испуњена течношћу, такво жуто тело испуњено течношћу назива се *cl.cavity*. Визуелизација жутог тела као ехогене структуре сферичног или

елипсастиг облика, различитог интензитета од осталог ткива јајника могућа је већ другог дана после овулације. Његове границе у почетку нису најјасније и мерење његовог пречника је отежано. То је стадијум када је фоликул овулирао и био испуњен крвним угрушком (*Corpus hemorrhagicum*) (Toni i sar., 2013; Pierson i Ginther, 1984).



Slika 5. Ултразвучни налаз јајника краве

3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ овог истраживања био је квантификовати и упоредити ултразвучним прегледом добијену ехогеност функционалних и атрофичних јајника у одређеним фазама полног циклуса код крава.

Квантификовањем и упоређивањем добијене ехогености настоје се добити одређене граничне вредности које би јасно допринеле диференцијацији функционалних и атрофичних јајника.

Разликовање ехогености функционалних и атрофичних јајника ултразвуком довело би до побољшања у квалитету и дијагностици прегледа јајника.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

У овом истраживању, у току клиничког теренског рада, опсервирано је укупно 70 крава сименталске расе (Слика 6). Паритет крава и године старости су непознати. Све краве су држане у везаном систему.



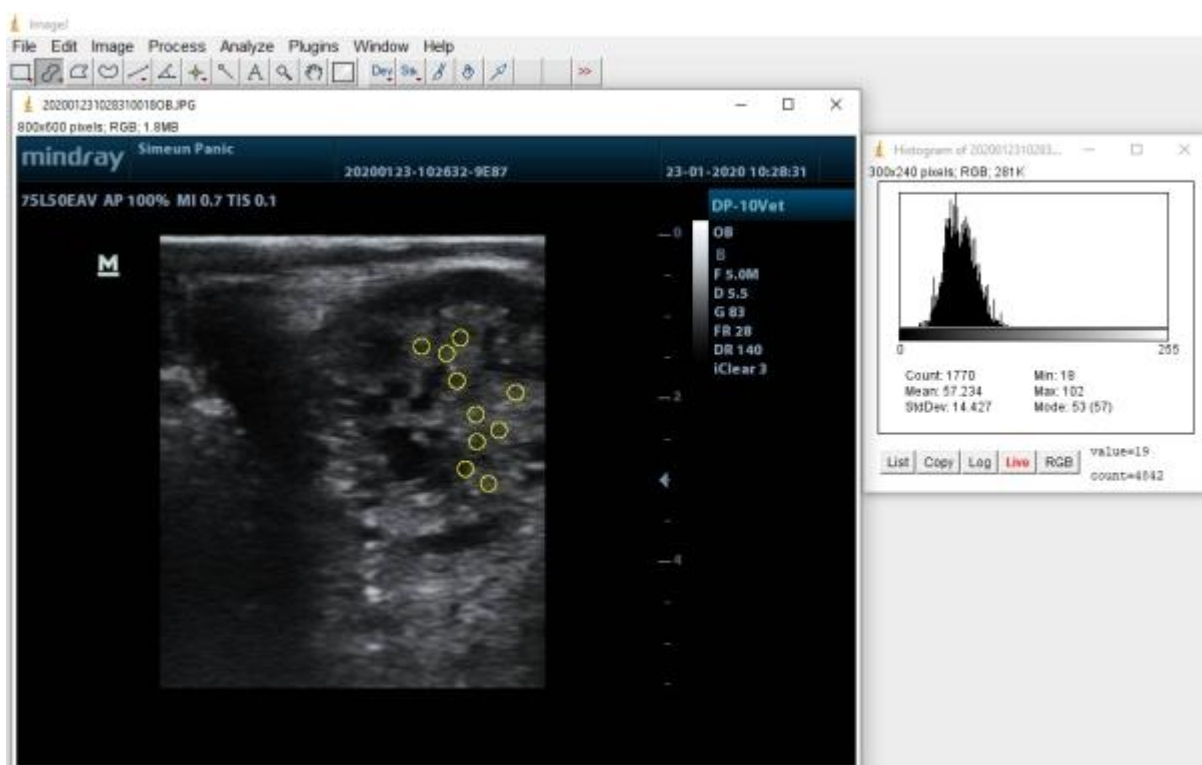
Слика 6. Краве у везаном систему држања

Пресумптивна дијагноза и диференцирање крава са функционалним и атрофичним јајницима извршено је методом перректалне палпације. На тај начин, од укупно 70 опсервираних крава, издвојено је по 20 крава са постављеном дијагнозом функционалних јајника и 20 крава са постављеном пресумптивном дијагнозом атрофичних јајника. Код крава које су имале функционалне јајнике, првог дана после еструса, када је утврђено пуцање фоликула на јајнику, приступано је снимању ултразвуком. Код исте групе крава, ултразвучно снимање јајника је извршено и другог постеструсног дана. Код одређивања атрофичних јајника, да би се са што већом сигурношћу могло рећи да су јајници атрофични, било је потребно исту краву ректално прегледати два пута у размаку од 10 дана. Уколико је утврђено да на

јајнику нема никаквих промена, односно непостојање жутог тела а ни фоликула у оба прегледа, такви јајници су сматрани атрофичним.

Ултразвучно снимање јајника код свих 40 крава извршено је ултразвучним апаратом Mindray DP-10 (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd, Shenzhen 518057, P.R.China), линеарном ултразвучном сондом, у Б моду у реалном времену. Ултразвучно снимање јајника изведено је перректално. Ултразвучни снимци (слике) функционалних и атрофичних јајника обрађени су у специјалном компјутерском медицинском програму за обраду слике - ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA). У наведеном програму одређиване су и квантификоване вредности ехогености ултразвучних снимака јајника у оквиру сиве скале (0 – црна, 255 – бела). Вредности ехогености одређиване су дистрибуцијом пиксела у оквиру сиве скале и одређивањем вредности средње ехогености квантификовањем насумичним одабиром десет кругова величине 15 пиксела на свакој ултразвучној слици у пределу који представља паренхим јајника (Слика 7). Укупно је по свакој крави направљено по 5 ултразвучних снимака јајника.

Статистичка обрада података извршена је у статистичком програму СПСС.



Слика 7. Одређивање пиксел дистрибуције у оквиру сиве скале у пределу слике који представља паренхим јајника

5. РЕЗУЛТАТИ

У овом истраживању посматрана је ехогеност јајника првог и другог дана након еструса, односно након пуцања фоликула на јајнику код 20 крава са функционалним јајницима, као и ехогеност јајника 20 крава са пресумптивном дијагнозом атрофичних јајника.

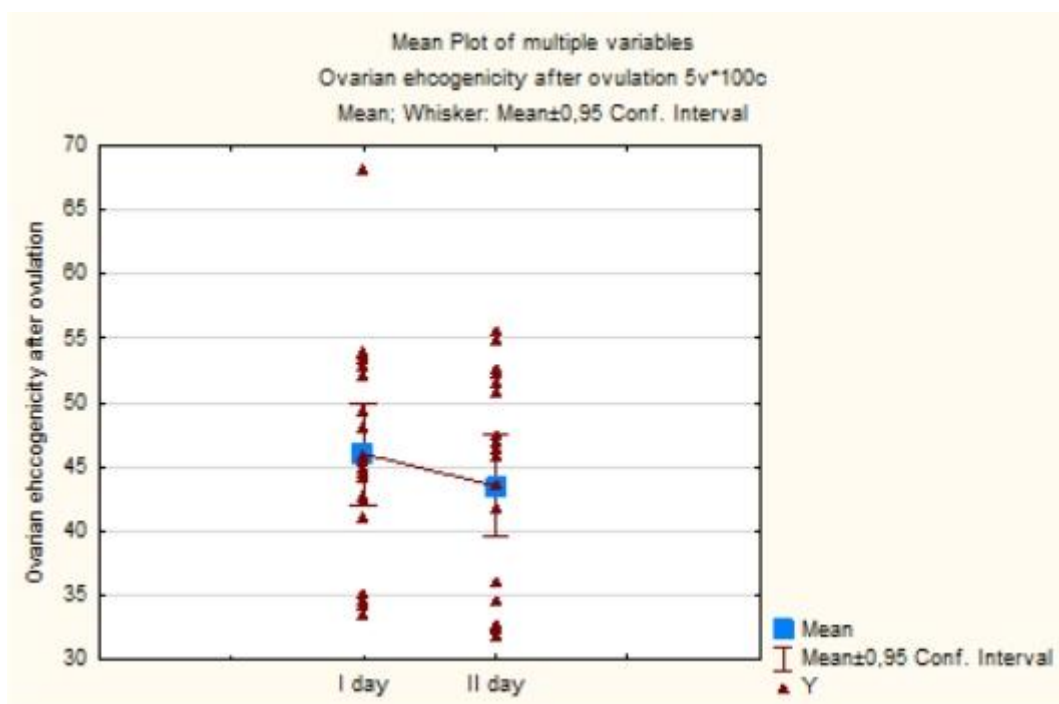
У табели 1. је приказана дескриптивна статистика која се односи на постеструсну ехогеност јајника код крава са функционалним јајницима. Просечна ехогеност јајника првог постеструсног дана износи 46,01. Вредности постеструсне ехогености се крећу у интервалу од 33,57 до 68,18, док је утврђени коефицијент варијације на нивоу од 18,45%. Са друге стране, просечна ехогеност јајника другог постеструсног дана је на нивоу од 43,52. Вредности се крећу у интервалу од 31,81 до 55,71, док је утврђени коефицијент варијације 19,50%.

Табела 1. Дескриптивна статистика ехогености јајника првог и другог постеструсног дана

Варијабла	Просек	Медијана	Интервал варијације		CV (%)
			Минимум	Максимум	
Постеструсна ехогеност I дан	46,01	45,19	33,57	68,18	18,45
Постеструсна ехогеност II дан	43,52	46,07	31,81	55,71	19,50

Вредности које се односе на постеструсну ехогеност 20 посматраних крава је представљена и графички (Графикон 1). Приметно је да уколико се изузме једна екстремна вредност код ехогености првог постеструсног дана, ехогеност другог постеструсног дана ипак има нешто већи интервал варијације. На графикону су представљене и просечне вредности, а дати су и 95% интервали поверења за аритметичке средине којима се оцењују границе у којима се може очекивати просечна постеструсна ехогеност.

Графикон 1. Графички приказ постеструсне ехогености првог и другог дана



У табели 2. су представљени резултати теста значајности разлике две средине, где је посматрана ехогеност првог и другог постеструсног дана. Како се ради о поновљеним мерењима на истим јединицама посматрања, спроведен је тест статистичке значајности два зависна узорка. Резултати теста показују да полазна претпоставка нема статистички значајне разлике између ехогености после првог и другог постеструсног дана ($p = 0,3287$).

Табела 2. Тест статистичке значајности разлике аритметичких средина ехогености првог и другог постеструсног дана

Variable	T-test for Dependent Samples (Ovarian echogenicity after ovulation)									
	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p	Confidence -95,000%	Confidence +95,000%
I day	46,0130	8,4876								
II day	43,5180	8,4861	20	2,4950	11,1307	1,0024	19	0,3287	-2,7143	7,7043

Поред ехогености првог и другог постеструсног дана, посматрана је и ехогеност атрофичних јајника код 20 крава. У табели 3. дата је дескриптивна статистика за ехогеност атрофичних јајника код крава.

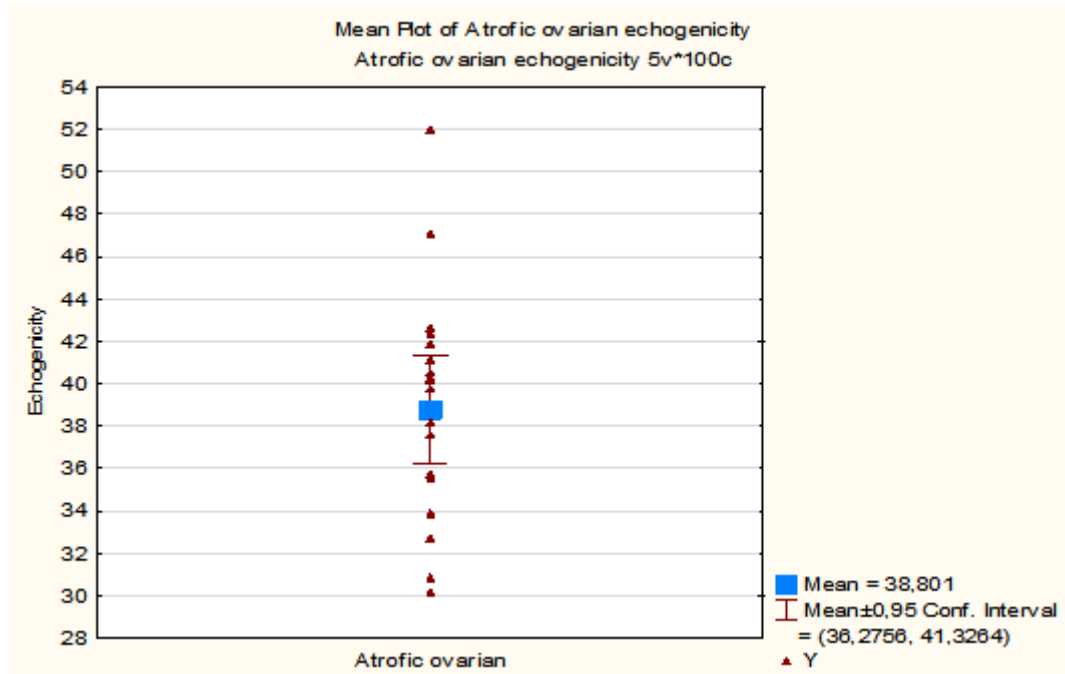
Просечна ехогеност износи 38,80, а интервал у од минимум 30,17 до максимум 52,02. Коефицијент варијације износи 13,91% и на нешто је нижем нивоу у односу на ехогеност првог и другог постеструсног дана.

Табела 3. Дескриптивна статистика ехогености атрофичних јајника

Варијабла	Просек	Медијана	Интервал варијације		CV (%)
			Минимум	Максимум	
Ехогеност атрофичних јајника	38,80	39,98	30,17	52,02	13,91

На графикону 2. је дат графички приказ посматране ехогености атрофичних јајника 20 крава.

Графикон 2. Графички приказ ехогености јајника



У наставку анализе спроведени су тестови значајности разлике две средине са циљем да се утврди да ли постоји статистички разлика између ехогености функционалних јајника првог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника с једне стране, као и разлика између ехогености функционалних јајника другог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника с друге стране.

Резултати тестова су представљени у табелама 4 и 5, респективно. Како су предмет анализе две различите групе крава, спроведени су тестови разлике две средине независних узорака.

Табела 4. Тест статистичке значајности разлике аритметичких средина ехогености првог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника

		T-test for Independent Samples (Ovarian_echogenicity)										
		Note: Variables were treated as independent samples										
Group 1 vs. Group 2		Mean Group 1	Mean Group 2	t-value	df	p	Valid N Group 1	Valid N Group 2	Std.Dev. Group 1	Std.Dev. Group 2	F-ratio Variances	p Variances
I day vs. Atrophic ovarian		48,0130	38,8010	3,2088	38	0,0027	20	20	8,4878	5,3959	2,4742	0,0552

На основу резултата теста из табеле 4., утврђено је да постоји статистички значајна разлика између ехогености јајника првог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника. Ф – тест којим се пореде варијансе два независна случајна узорка није статистички значајан ($p=0.0552$), па самим тим т-тест којим се тестира разлика аритметичких средина није потребно кориговати. У овом случају полазна претпоставка о једнакости посматраних средина се одбацује, тако да се може закључити да постоји статистички значајна разлика између ехогености јајника првог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника ($p=0.0027$).

Слично, као што је приказано у табели 4., спроведен је и тест значајности разлике две средине за ехогеност јајника другог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника (Табела 5).

Табела 5. Тест статистичке значајности разлике аритметичких средина ехогености јајника другог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника

		T-test for Independent Samples (Ovarian_echogenicity)										
		Note: Variables were treated as independent samples										
Group 1 vs. Group 2		Mean Group 1	Mean Group 2	t-value	df	p	Valid N Group 1	Valid N Group 2	Std.Dev. Group 1	Std.Dev. Group 2	F-ratio Variance	p Variance
II day vs. Atrophic ovarian		43,5180	38,8010	2,0977	38	0,0428	20	20	8,4881	5,3959	2,4734	0,0553

Ф – тест којим се пореде варијансе два независна случајна узорка није статистички значајан ($p=0.553$), тако да се и у овом случају закључак може донети без корекције т-теста. Као и у претходном примеру, установљено је да постоји статистички значајна разлика између ехогености јајника другог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника ($p=0.0426$).

6. ДИСКУСИЈА

У савременој говедарској производњи, а пре свега млекарској производњи која је у најужој повезаности са репродуктивним циклусом крава, перректални палпаторни преглед и ултразвучна евалуација представљају незаменљиве клиничке методе у дијагностици и евалуацији репродуктивног здравља крава.

Код крава перректални палпаторни преглед се врши превасходно ради евалуације репродуктивног тракта (грлић материце, тело материце, матерични рогови, јајоводи, јајници). Поред органа репродуктивног тракта такође је могуће палпирати мокраћну бешику, бубрег и бураг. Перректалним прегледом материце и јајника могуће је евалуирати њихова различита физиолошка и патолошка стања. Палпацијом јајника могуће је разликовати жуто тело, фоликул и различите врсте цисти (Nonparckhe i sar., 2004). Такође, веома битан део клиничке дијагностике у говедарству, који се обавља перректалном палпацијом, јесте дијагностика гравидитета.

Ако перректалну претрагу обавља нестручна особа, а у сврху дијагностике гравидитета, врло лако може доћи до оштећења ембриона и до његове смрти (Томаšković i sar. 2007).

У овом истраживању перректалним прегледом јајника методом палпације, код крава у еструсној фази циклуса и које су класификоване као краве са функционалним јајницима, фоликули су под прстима били веома мекане конзистенције. Први дан после еструса, на месту где је био фоликул, палпирано је благо удубљење на јајнику понекад са остацима зида фоликула. Наведено место би се брзо исупњавало крвним угрушком и нестајало у кратком року, где се касније формирало жуто тело. Перректалном палпацијом јајника крава није се могла осетити значајна разлика у палпаторним особинама јајника у првом и другом постеструсном дану. Pierson, R. A. i sar. (1988) су такође описали да се овулација лако открива после нестанка фоликула, да се може осетити зид фоликула и да је место овулације јако брзо попуњено крвним угрушком и замењено жутим телом.

У нашем истраживању, перректалним палпаторним прегледом јајника крава које су иницијалним прегледом сврстане у групу крава са атрофичним јајницима, установљено је да су јајници били веома ситни, величине зрна грашка, и веома тврде конзистенције. Нису се могле палпаторно евалуирати друге структуре на јајнику као што су фоликул и жуто тело. Атрофични јајници су били глатке површине. У свом истраживању Ganorkar i sag. (1994) описали су атрофичне јајнике као мале и тврде. У истом истраживању се наводи да се на атрофичним јајницима могао палпирати по неки ситан фоликул у атрезији, али није било фоликула у развоју.

Најпрецизнија и најпоузданија метода клиничког прегледа јајника је ултрасонографија. Ултразвуком се, због могућности визуелизације самог ткива, може извршити евалуација физиолошког статуса али и различитих патолошких стања органа и ткива репродуктивног тракта код крава, а на тај начин и отклонити недоумице настале при извођењу перректалног палпаторног прегледа.

У овом истраживању квантификована је ехогеност јајника. Ехогеност је одређивана и квантификована на нивоу сиве скале 0-255 (0-црна боја, 255-бела боја). Просечна ехогеност функционалних јајника првог постеструсног дана износи 46,01. Вредности постеструсне ехогености се крећу у интервалу од 33,57 до 68,18, док је утврђени коефицијент варијације на нивоу од 18,45%. Са друге стране, просечна ехогеност функционалних јајника другог постеструсног дана је на нивоу од 43,52. Вредности се крећу у интервалу од 31,81 до 55,71, док је утврђени коефицијент варијације 19,50%. Просечна ехогеност атрофичних јајника износи 38,80, а интервал у од минимум 30,17 до максимум 52,02. Коефицијент варијације износи 13,91% и на нешто је нижем нивоу у односу на ехогеност првог и другог постеструсног дана. Даљом статистичком анализом утврђено је постојање статистички значајне разлике између ехогености функционалних јајника првог и другог постеструсног дана и ехогености атрофичних јајника ($p=0.0027$ и $p=0.0426$).

Приликом прегледа литературе није установљено постојање научноистраживачких радова који су истраживали квантификовање и диференцијацију ехогености јајника у различитим физиолошким и патолошким стањима.

Други аутори су се, у својим истраживањима ехогене структуре јајника у различитим фазама еструсног циклуса, базирали на дескриптивној методологији интерпретације ехогености јајника.

У свом истраживању Hanzen i sar. (2000), наводе да је перректална палпација непоуздана метода и да се коришћењем ултразвука могу боље и прецизније дијагностиковати фоликули мањи од 5 mm, као и жута тела која су у развоју или регресији, или су шупља и испуњена течношћу. Такође, исти аутори наводе да је могуће тачно измерити пречник сваког фоликула и да жута тела имају ехогену структуру која се разликује од строме јајника. Ултразвучним прегледом после трећег дана било је могуће ограничити жуто тело.

У свом истраживању Pierson i sar. (1988) су описали да је код жутих тела примећена течност у њиховој шупљини. На ултразвуку је била изражена хипохогеност жутих тела са присутном течношћу. Шупљине су биле величине од 20-22 mm, и то су биле пролазне структуре које су откривене петог дана после еструса и биле су присутне неколико дана, а затим би се њихов пречник драстично смањио.

Griffin i Ginther (1992) наводе да ултразвучним прегледом на екрану фоликули јајника изгледају црни (анехогени). Такође наводе да се на јајнику може запазити неколико фоликула пред еструс краве. Фоликули који не овулирају смањују се, док овулаторни фоликули расту.

У највећем броју опсежних истраживања која су се базирала на ехогености јајника, документован је фоликуларни раст током два или три фоликуларна таласа (Pierson и Ginther, 1987, 1988; Savio i sar., 1988; Sirois i Fortune, 1988; Ginther i sar., 1989a,b,c; Knopf i sar., 1989).

Vassena i sar. (2003) у свом истраживању квантификовали су ехогеност јајних фоликула на нивоу сиве скале и доказали постојање везе између нивоа ехогености и степена развоја фоликула.

7. ЗАКЉУЧАК

Одређивање ехогености јајника може допринети побољшању репродукције на фармама млечних крава. У складу са резултатима овог истраживања, то значи да би се одређивањем ехогености јајника долазило до сигурније диференцијалне дијагнозе и разлике између функционалних и атрофичних јајника. У противном, перректалним прегледом ветеринару је потребно да два пута у размаку од 10 дана прегледа исту краву како би са сигурношћу могао поставити дијагнозу атрофичних јајника.

Практичном применом и проценом квантификоване ехогености јајника код крава, на фармама млечних крава правовремено би били оформљени адекватни терапијски протоколи у лечењу дисфункционалних јајника, а на тај начин био би постигнут и већи проценат успешног осемењавања.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Ball, P. J., & Peters, A. R. (2008). *Reproduction in cattle*. John Wiley & Sons
2. Bielen, H., Dobranić, T., Đuričić, D., & Folnožić, I. (2019). Najčešći uzroci neplodnosti mliječnih krava. *Hrvatski veterinarski vjesnik*, 27(1/2), 44-50.
3. Bone, J. F. (1954). Observations on the ovaries of infertile and reportedly infertile dairy cattle with reference to the pathologic aspects.
4. Byskov, A. G. (1978). Follicular atresia. In "The Vertebrate Ovary" (RE Jones, Ed.).
5. Erickson, B. H. (1966). Development and senescence of the postnatal bovine ovary. *Journal of animal science*, 25(3), 800-805.
6. Farlow, D. W., Xu, X., & Veenstra, T. D. (2012). Comparison of estrone and 17 β -estradiol levels in commercial goat and cow milk. *Journal of dairy science*, 95(4), 1699-1708
7. Foote, R. H. (1975). Estrus detection and estrus detection aids. *Journal of Dairy Science*, 58(2), 248-256.
8. Ganorkar, A. G., & Paikne, D. L. (1994). DISEASES OR THE OVARY IN SLAUGHTERED BUFFALOES. *Buffalo Bulletin* (December 1994), 13(4).
9. Garverick, H. A. (1997). Ovarian follicular cysts in dairy cows. *Journal of dairy science*, 80(5), 995-1004.
10. Ginther, O.J., Knopf, L., Kastelic, J.P., 1989a. Temporal association among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two and three follicular waves. *J. Reprod. Fertil.* 87, 223–230.
11. Ginther, O.J., Knopf, L., Kastelic, J.P., 1989b. Ovarian follicular dynamics in heifers during early pregnancy. *Theriogenology* 41, 247–254.
12. Ginther, O.J., Kastelic, J.P., Knopf, L., 1989c. Intraovarian relationships among dominant and subordinate follicles and the corpus luteum in heifers. *Theriogenology* 32, 787–795.

13. Griffin, P. G., & Ginther, O. J. (1992). Research applications of ultrasonic imaging in reproductive biology. *Journal of animal science*, 70(3), 953-972.
14. Hanzen, C. H., Pieterse, M., Scenczi, O., & Drost, M. (2000). Relative accuracy of the identification of ovarian structures in the cow by ultrasonography and palpation per rectum. *The Veterinary Journal*, 159(2), 161-170.
15. Hlebec Marković, N. (2017). Učinkovitost CIDR-spirala u liječenju neplodnosti i sinkronizaciji estrusa mliječnih krava (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Veterinary Medicine. Reproduction and Obstetrics Clinic.).
16. Honparkhe, M., Gandotra, V. K., & Nanda, A. S. (2004). Ultrasonographic measurements in comparison with the rectal palpation and echotexture of reproductive organs of buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of the estrous cycle. *Asian-australasian journal of animal sciences*, 17(7), 919-923.
17. Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (2005). *Osnovi histologije, tekst i atlas*. Jedanaesto izdanje. Beograd: Data status.
18. Juroš, M. (2014). Reproductive efficiency of Holstein Friesian cow in the Djakovo area (Doctoral dissertation, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu).
19. Knopf, L., Kastelic, J.P., Schallenberger, E., Ginther, O.J., 1989. Ovarian follicular dynamics in heifers: test of two-wave hypothesis by ultrasonically monitoring individual follicles. *Domest. Anim. Endocrinol.* 6, 111–119.
20. Ko, J. C. H., Kastelic, J. P., Del Campo, M. R., & Ginther, O. J. (1991). Effects of a dominant follicle on ovarian follicular dynamics during the oestrous cycle in heifers. *Reproduction*, 91(2), 511-519.
21. Lutz, H., & Buscarini, E. (2011). *Manual of diagnostic ultrasound*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
22. Mannion, P. (2007). *Diagnostic ultrasound in small animal practice*. S.I.: Wiley InterScience
23. Miljković, V., & Veselinović, S. (2005). Porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje domaćih životinja. Veterinarska komora Srbije.
24. Mukasa-Mugerwa, E. (1989). A review of a reproductive performance of female *Bos Indicus* (zebu) cattle (Vol. 6). ILRI (aka ILCA and ILRAD).
25. Mutlag, A. M., YANG, Z., MENG, J., ZHANG, J., & LI, J. (2013). Investigation the difference of several hormones correlated to reproduction between infertile and

- fertile dairy cows. *Inter. J. Biol. Biomol. Agricul. Food Biotechnol. Engineering*, 7, 789-792.
26. Panić, V. (2017). REZULTATI UMJETNOG OSJEMENJIVANJA KRAVA NA PODRUČJU RADA VETERINARSKЕ AMBULANTE FARKAŠEVAC (Doctoral dissertation, Križevci college of agriculture.).
27. Peng, X., Cao, B., Deng, G. Z., Li, C. Y., Ye, L. L., & Yu, H. (2011). Echography characteristics of abnormal ovaries in infertile dairy cows. *J. Anim. Vet. Adv*, 10(9), 1166-1170.
28. Pierson, R. A., & Ginther, O. J. (1984). Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology*, 21(3), 495-504.
29. Pierson, R.A., Ginther, O.J., 1987. Follicular populations during the estrous cycle in heifers. II. Influence of right and left sides and intraovarian effect of the corpus luteum. *Anim. Reprod. Sci.* 14, 177–186.
30. Pierson, R.A., Ginther, O.J., 1988. Follicular populations during the estrous cycle in heifers. III. Time of selection of ovulatory follicle. *Anim. Reprod. Sci.* 16, 81–95.
31. Pierson, R. A., & Ginther, O. J. (1988). Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. *Theriogenology*, 29(1), 21-37
32. Pierson, R. A., & Adams, G. P. (1995). Computer-assisted image analysis, diagnostic ultrasonography and ovulation induction: strange bedfellows. *Theriogenology*, 43(1), 105-112.
33. Purohit, G. N. (2014). Ovarian and oviductal pathologies in the buffalo: Occurrence, diagnostic and therapeutic approaches. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 3(2), 156-168.
34. Quirk, S. M., Hickey, G. J., & Fortune, J. E. (1986). Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrous cycle in heifers undergoing spontaneous and PGF-2 α -induced luteolysis. *Reproduction*, 77(1), 211-219.
35. Reeves, J. J., Rantanen, N. W., & Hauser, M. (1984). Transrectal real-time ultrasound scanning of the cow reproductive tract. *Theriogenology*, 21(3), 485-494.
36. Saied, H., Utytskykh, T., & Avrunin, O. (2014). Vital diagnostic method for cows' gonads using ultrasound data and discriminant analysis. *International Journal of General Medicine and Pharmacy*, 3(2), 2319.

37. Savio, J.D., Keenan, L., Boland, M.P., Roche, J.F., 1988. Pattern of growth of dominant follicles during the estrous cycle of heifers. *J. Reprod. Fertil.* 83, 663–671.
38. Sirois, J., Fortune, J.E., 1988. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle and early pregnancy in ewes. *Biol. Reprod.* 39, 308–317.
39. Simić V., Janković Ž. (1997) *Anatomija domaćih životinja sisara.*
40. Stančić, I. B. (2008). *Reprodukcija domaćih životinja [Reproduction of domestic animals].*
41. Stojić, V. (2004). *Veterinarska fiziologija.*
42. Tomašković, A., Makek, Z., Dobranić, T., & Samardžija, M. (2007). *Rasplodivanje krava i junica. Veterinarski fakultet.*
43. Toni, D., Plamen, T., Vladimir, P., & Branko, A. **MANIPULACIJA ESTRALNIM CIKLUSOM KRAVA PRIMENOM RAZLIČITIH METODA SINHRONIZACIJE**
MANIPULATION OF BOVINE ESTRUS CYCLE USING DIFFERENT SYNCHRONIZATION METHODS. *Organizatori/Organized*, 113.
44. Utvić, N., *Dijagnostika i liječenje cista na jajnicima u krava, 2011., diplomski rad, diplomski, Veterinarski fakultet, Zagreb*
45. Vassena, R., Adams, G. P., Mapletoft, R. J., Pierson, R. A., & Singh, J. (2003). Ultrasound image characteristics of ovarian follicles in relation to oocyte competence and follicular status in cattle. *Animal Reproduction Science*, 76(1-2), 25-41.
46. Vukoja, A. (2018). *Ultrazvuk i primjena (Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek. Department of Physics. Division of Experimental Physics. Division Chair of Condensed Matter Physics.).*
47. Vuković, D., Marinković, M. (2017). *Klinička oboljenja reproduktivnog trakta i mlečne žlezde goveda.*
48. Walker, W. L., Nebel, R. L., & McGilliard, M. L. (1996). Time of ovulation relative to mounting activity in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 79(9), 1555-1561.