

# Reproduktivni poremećaji u govedu zarazne etiologije

---

Katić, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:009478>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-05**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marija Katić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

## **Reproduktivni poremećaji u goveda zarazne etiologije**

**Završni rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marija Katić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

## **Reproduktivni poremećaji u goveda zarazne etiologije**

### **Završni rad**

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Boris Antunović, mentor
2. Izv.prof.dr.sc. Mislav Đidara, član
3. Prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, član

Osijek, 2020.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Zootehnika

**Završni rad**

**Marija Katić**

### **Reproduktivni poremećaji u goveda zarazne etiologije**

**Sažetak:** Zarazne bolesti reproduktivnog sustava svrstane su u dvije skupine, a to su bolesti koje se prenose spolnim putem i bolesti koje napadaju posebno spolni sustav. One uzrokuju različite poremećaje u funkciji spolnih organa, te mogu dovesti i do pobačaja i potpune neplodnosti. Neplodne su one junice koje zbog nasljednih ili patoloških promjena ne mogu koncipirati. Zarazne bolesti također uzrokuju velike ekonomske gubitke na farmama, te smanjuju proizvodni vijek životinje. Kako bi se suzbile, provode se preventivne mjere kao što su cijepljenje, dobri higijenski uvjeti na farmi, ispravna hranidba, kontrola junica i bikova, te kao najvažnija mjera preporuča se umjetno osjemenjivanje.

**Ključne riječi:** zarazne bolesti, reproduktivni sustav, neplodnost, preventivne mjere

24 stranice, 5 slika, 25 literarnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Undergraduate University study Agriculture, course Zootechnique

**BSc Thesis**

**Marija Katić**

### **Infectious causes of reproductive disorders in cattle**

**Summary:** Infectious diseases of the reproductive system are classified into two groups: diseases transmitted by sexual intercourse and diseases attacking specifically reproductive system. They cause different disorders in the function of reproductive organs and can lead to abortion and complete infertility. Infertile heifers are those which, due to inherited or pathological changes, cannot be conceived. Infectious diseases also cause severe economic losses on farms and reduce the production life of animals. In order to avoid them, preventive measures are implemented such as vaccination, good hygienic conditions on the farm, proper nutrition, control of heifers and bulls, and artificial insemination is recommended as the most important measure.

**Key words:** infectious diseases, reproductive tract, infertility, preventive measures

24 pages, 5 figures, 25 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. UZROCI REPRODUKTIVNE DISGENEZE.....	2
2.1.1. Vogralikov lanac .....	2
2.1.2. Značajke akutnih zaraznih bolesti .....	4
2.1.3. Značajke kroničnih zaraznih bolesti .....	4
3. ZARAZNE BOLESTI REPRODUKTIVNOG SUSTAVA.....	5
3.1. Bolesti koje se prenose spolnim kontaktom .....	5
3.1.1. Vibrioza (kampilobakterioza) .....	5
3.2. Infekcije koje posebno napadaju reproduktivni sustav .....	6
3.2.1. Leptospiroza.....	6
3.2.2. Zarazni rinotraheitis goveda.....	6
3.2.3. Bruceloza .....	7
4. POREMEĆAJI REPRODUKTIVNOG SUSTAVA.....	9
4.1. Ugibanje zametka.....	9
4.1.1. Rana embrionalna smrtnost.....	9
4.2. Nepravilan razvoj ploda.....	10
4.3. Nedostatna razina progesterona .....	11
4.4. Perzistentno ili pseudograviditetno žuto tijelo .....	11
4.5. Mumifikacija ploda .....	12
4.5.1. Papirusna mumifikacija .....	13
4.5.2. Hematična mumifikacija .....	13
4.6. Maceracija ploda .....	14
4.7. Zaostajanje posteljice .....	15

5. POBAČAJ .....	16
5.1. Pobačaji uzrokovani bakterijama .....	16
5.2. Pobačaji uzrokovani gljivicama i plijesnima .....	16
6. NEPLODNOST .....	17
6.1. Stečeni sterilitet.....	17
6.2. Prirođeni sterilitet.....	17
7. UPALNE PROMJENE KOJE UZROKUJU SLABIJU PLODNOST I JALOVOST .....	18
7.1. Upala stidnice ( <i>colpitis</i> ), predvorja rodnice ( <i>vestibulitis</i> ) i rodnice ( <i>vaginitis</i> ) .....	18
7.2. Upala materničnog grljka ( <i>cervicitis</i> ).....	18
7.3. Kronična upala endometrija ( <i>endometritis chronica</i> ) .....	19
7.4. Kronični metritisi, perimetritisi i parametritisi .....	19
8. MJERE SUZBIJANJA ZARAZNIH BOLESTI U RH .....	20
8.1. Suzbijanje bruzeloze.....	20
8.2. Suzbijanje zaraznog rinotraheitisa (pustularni vulvovaginitis).....	20
8.3. Suzbijanje kampilobakterioze .....	21
8.4. Suzbijanje leptospiroze.....	21
8.5. Zoosanitarne mjere .....	21
9. ZAKLJUČAK.....	23
10. POPIS LITERATURE .....	24

## **POPIS KRATICA KORIŠTENIH U TEKSTU**

CIDR spirale - spirala s kontroliranim otpuštanjem gestagena

IPV/IBR – zarazni pustularni vaginitis / zarazni rinotraheitis goveda

$PGF_{2\alpha}$  – prostaglandin  $F_{2\alpha}$

PRID spirale – spirala s kontroliranim ispuštanjem gestagena

## 1. UVOD

Zarazne bolesti uzrokovane su različitim mikroorganizmima kao što su bakterije, virusi, prioni i gljivice. Uzročnici bolesti imaju sposobnost prodiranja u životinje i ljude, te uzrokovanja patoloških promjena u organizmu. Razvoj bolesti ne ovisi samo o broju i vrsti mikroorganizma, već i o općem zdravstvenom stanju napadnutog organizma. Bolesti reproduktivnog sustava koje su opisane u ovom radu jesu: bruceloza, zarazni rinotraheitis goveda, vibrioza (kampilobakterioza), virusni proljev goveda i leptospiroza. To su zarazne bolesti koje se prenose spolnim putem ili napadaju posebno spolne organe. One uzrokuju razne poremećaje reproduktivnog sustava, te mogu dovesti do neplodnosti, pobačaja, a na kraju i same smrti životinje. Navedene zaraze suzbijaju se prema zakonu i naredbama koje su opisane u Narodnim novinama. Poremećaji reproduktivnog sustava uzrokovani nekom od tih bolesti nanose velike štete u proizvodnji, te se nastoji svesti ih na minimum.



## **2. UZROCI REPRODUKTIVNE DISGENEZE**

Gubici nastali tijekom fetalnog razdoblja i tijekom razdoblja diferencijacije mogu se svrstati u tri široke kategorije bazirane na njihovim uzrocima. To su genetski, okolišni i zarazni uzroci. Smatra se da genetski uzroci uključuju abnormalnosti kromosoma ili gena koji dovode do bolesti u embriju ili fetusu. Kromosomske abnormalnosti su najčešći uzrok gubitaka kod genetskih uzroka. Okolišni čimbenici koji rezultiraju reproduktivnim neuspjehom su razni, a uključuju nepravilnu prehranu, dob i stanje, klimatske uvjete, način držanja, higijenske uvjete i intenzitet iskorištavanja. Zarazni uzroci se najčešće povezuju sa pobačajem i promjenama na spolnim organima.

### **2.1. Zarazne bolesti**

Zarazne bolesti su uzrokovane mikroorganizmima: bakterije, gljivice, virusi i prioni. Uzročnici zaraznih bolesti imaju sposobnost prodiranja u životinje i ljude i u njihovom organizmu uzrokuju infekcije, odnosno zarazne bolesti. Infekcija (*infectio*) je pojava prodiranja mikroba u makroorganizam i uzrokovanje patoloških promjena u stanicama i tkivima.

#### *2.1.1. Vogralikov lanac*

Vogralik je 1935. godine shematski prikazao uzroke koji dovode do nastanka širenja zaraznih bolesti. Vogralikov lanac se sastoji od 5 čimbenika:

1. Virulencija i doza mikroba
2. Izvor zaraze
3. Putevi širenja
4. Ulazna vrata
5. Dispozicija (primljivost) organizma

**Virulencija** ovisi o agresivnosti uzročnika, njegovoj sposobnosti prodiranja i razmnožavanja i o njegovim toksigenim svojstvima. Pojedini mikroorganizmi uzrokuju infekciju već u maloj količini, dok drugi koji su manje virulentni ni u velikom broju ne mogu uzrokovati bolest ili izazivaju bolest blage naravi.

**Izvori zaraze** su mjesta u kojima se nalaze uzročnici neke bolesti, a mogu biti primarni i sekundarni. Primarni izvori zaraze su oni u kojima se uzročnik prvo nalazi, a to su životinje ili dijelovi životinjskog tijela. Sekundarni izvori nastaju onečišćenjem izlučevinama od primarnog izvora i oni su neživi (zrak, zemlja, voda, predmeti koji su bili u doticaju sa zaraženom životinjom).

**Putevi širenja** zaraze mogu biti različiti. Mogu se proširiti boravkom zdravih životinja s bolesnima u istom prostoru (kohabitacija), najčešće kontaktom (spolne infekcije). Također, uzročnici se mogu proširiti u okolinu hranom, vodom, zrakom, prijevoznim sredstvima i sl. Bolest mogu prenijeti i različiti glodavci, ptice, kukci i grinje.

Mjesto na kojemu mikrobi ulaze u mikroorganizam nazivaju se **ulazna vrata**. Mikroorganizmi ulaze na više načina: kroz rane na koži, kroz sluznice dišnog, probavnog i mokraćno-spolnog sustava, mliječne putove ili kroz posteljicu.

Da bi se bolest razvila, osim virulencije potrebno je i da organizam životinje ima **dispoziciju** na bolest. Razlikuje se dispozicija vrste, pasmine, dobna i spolna dispozicija.

Kad jednom dospiju u tijelo životinje, mikroorganizmi se počinju razmnožavati na mjestu ulaska ili putuju do određenog tkiva i ondje uzrokuju patološke promjene. Sklonost mikroorganizama prema određenom tkivu se naziva tropizam.

### *2.1.2. Značajke akutnih zaraznih bolesti*

Kod akutnih bolesti uzročnik se veoma brzo širi po organizmu i zahvaća sva tkiva i organe. Tada nastaje opći infekcijski sindrom, to je skup simptoma bolesti koji se pojavljuje u tijeku velikog broja različitih zaraznih bolesti, po kojem se ne može zaključiti o kojoj zaraznoj bolesti je riječ, ali koji upozorava da je u pitanju zarazna bolest, a ne neka druga bolest. Opći infekcijski sindrom očituje se sljedećim znakovima: povišenom tjelesnom temperaturom, učestalim bilom i disanjem, crvenilom vidljivih sluznica, znojenjem, odbijanjem hrane i vode, pokatkad veoma izraženom žeđi, povremenim začepom, proljevom, povraćanjem, snuždenim držanjem i nevoljkim kretanjem. (Rupić, 2009.)

Razlikujemo tri stadija akutnih zaraznih bolesti: stadij inkubacije, stadij generalizacije i stadij organske manifestacije. Akutne zarazne bolesti traju kratko, od 7 do 14 dana. Bolesti koje traju manje od 7 dana zovu se perakutne bolesti i obično završavaju smrtno.

### *2.1.3. Značajke kroničnih zaraznih bolesti*

Kod kroničnih zaraznih bolesti često dolazi do pojave različitih čvorića u tkivima i na organima. Opća pojava u tijeku kroničnih zaraznih bolesti je mršavost, opća slabost organizma, slabokrvnost i povremeni poremećaj vrijednosti trijasa (temperature, bila i disanja). Patološki se proces sporo širi u okolinu, izmjenjuju se vremenska razdoblja poboljšanja i pogoršanja bolesti, tjelesna temperatura s pulsom i disanjem se povremeno povećava, a zatim vraća u normalu. (Rupić, 2009.)

Kronične bolesti se polako razvijaju i mogu trajati tjednima, mjesecima i godinama.

### **3. ZARAZNE BOLESTI REPRODUKTIVNOG SUSTAVA**

Iako je postignut veliki napredak u kontroli reproduktivnih bolesti goveda, veliki gubici su još uvijek uobičajeni. Ti se gubici mogu smanjiti pravovremenim prepoznavanjem bolesti i praćenjem odgovarajućih preporuka u liječenju i prevenciji. Preporuke mogu uključivati cjepiva, adekvatnu higijenu prostora, te umjetno osjemenjivanje.

Reproduktivne bolesti mogu se podijeliti u dvije opće klasifikacije:

1. Bolesti koje se prenose spolnim kontaktom
2. Infekcije koje posebno napadaju reproduktivni sustav

#### **3.1. Bolesti koje se prenose spolnim kontaktom**

Bolesti koje se prenose tijekom parenja ili umjetnog osjemenjivanja najčešći su uzročnici pobačaja i posljedično steriliteta. Vibrioza je primjer bolesti koja uzrokuje neplodnost i upale reproduktivnog sustava.

##### *3.1.1. Vibrioza (kampilobakterioza)*

Vibrioza je česti uzrok rane embrionalne smrti i neplodnosti krava diljem svijeta. Unatoč tome što su dostupna dobra i učinkovita cjepiva, vibrioza uzrokuje velike gubitke. Infekcija unesena u necijepljeno stado brzo se širi. Vibrioza se širi prirodnim pripustom ili umjetnim osjemenjivanjem ako je sjeme kontaminirano uzročnikom (*Campylobacter fetus*). Ponovljeni pripust je česta pojava kod stada koje je zaraženo zbog pretpostavke da krave nisu ostale gravidne. Dolazi do pobačaja u početku graviditeta koji je neprimjetan jer je veličina fetusa jako mala. Neke ženke mogu ostati gravidne i nositi plod duže vrijeme prije nego dođe do pobačaja. Kod takvih slučajeva pobačaj se javlja u petom ili šestom mjesecu graviditeta kada je plod već razvijen. Također, vrlo često je i zaostajanje posteljice koje uzrokuje različite upalne procese. Vibrioza se može spriječiti davanjem cjepiva mjesec dana prije pripusta, korištenjem bikova koji nisu zaraženi, te prakticiranjem umjetnog osjemenjivanja.

## **3.2. Infekcije koje posebno napadaju reproduktivni sustav**

U ovu skupinu bolesti možemo svrstati leptospirozu, zarazni rinotraheitis goveda, brucelozu i virusni proljev goveda.

### *3.2.1. Leptospiroza*

Najčešća vrsta koja napada goveda je *L. pomona*. Klinički simptomi u odraslih goveda su ikterus (žutica) i hemoglobinurija, koji se javljaju samo povremeno. Mlijeko krava u laktaciji gusto je, žuto i može imati tragove krvi. Čest je pobačaj dva do pet tjedana nakon infekcije, ali također može nastupiti i oko sedmog mjeseca graviditeta. U svrhu preventive koriste se cjeviva, a cijepljenje treba obaviti 30 do 60 dana prije pripusta, te nakon toga obavljati godišnje docjepljivanje.

### *3.2.2. Zarazni rinotraheitis goveda*

Zarazni rinotraheitis goveda je kontagiozna akutna zarazna bolest koju uzrokuje virus iz skupine *herpesvirusa*, a očituje se jakim upalom dišnih putova, sluznice očiju, stidnice i rodnice i pobačajem. Glavni izvori zaraze su bolesna goveda. Bolest se širi putem iscjetka iz nosa, različitih sekreta (slina, iscjedak iz rodnice i prepucija), te mokraćom. Izvor zaraze može biti i onečišćena okolina goveda, a kao poseban izvor zaraze su zaraženi bikovi koji bolest prenose na plotkinju. Pobačaj nastaje od 21. do 26. dana nakon infekcije. Životinje koje prebole dišni oblik ove bolesti stječu doživotnu imunost, a one koje prebole spolni oblik imune su samo oko godinu dana. Zarazni rinotraheitis se uspješno suzbija cijepljenjem vakcinama s atenuiranim virusom. Gravidne krave se ne smiju cijepiti jer dolazi do pobačaja u svim stadijima gravidnosti. Također, važna preventivna mjera je zabrana pripusta ukoliko se bolest pojavi kod neke od životinja u staji.

### 3.2.3. *Bruceloza*

Brucelozu goveda uzrokuju bakterije *Brucella abortus*. Izvor zaraze su inficirane gravidne krave, odnosno njihova plodna voda, posteljica, pobačeni mrtvi plodovi i tele koje ostaje izvor zaraze više mjeseci. Izvor zaraze također može biti i sirovo mlijeko i njegove prerađevine. Jednom inficirana krava godinama mlijekom izlučuje uzročnike bolesti u okoliš. Također, izvor zaraze su i inficirani bikovi koji uzročnike prenose ejakulatom. Najčešće je jedini i glavni znak bolesti upravo pobačaj. Krave najčešće pobace od 6. do 8. mjeseca gravidnosti. Nakon pobačaja redovito zaostaje posteljica, što je također svojstveno za brucelozu. Iz stidnice se cijedi iscjedak prljavosive ili smeđecrvenkaste boje, neugodnog mirisa. Nakon zaostajanja posteljice javlja se endometritis s posljedičnim trajnim sterilitetom. Kod bikova najvažniji znak bruceloze je upala testisa i epididimisa. Testisi su bolni i otekli, a ponekad se javlja i oteknuće skrotuma. Bik ima blago povećanu temperaturu, a upalni proces se za tri tjedna smiri. Pri akutnoj upali testisa bikovi ostaju sterilni. Brucelozna goveda se ne liječe. U suzbijanju bruceloze na prvom mjestu je sprječavanje da se bolest unese u zdrav uzgoj. Prije nego se nove junice i krave uvedu u uzgoj, treba izvršiti serološke pretrage na brucelozu, a tek ako su dvije uzastopne pretrage negativne, junice i krave se mogu pustiti među druge životinje. Čim se bolest pojavi i dijagnosticira u uzgoju, potrebno je odvojiti bolesne životinje i neškodljivo ih ukloniti, a nakon toga provesti temeljitu dezinfekciju staje i pribora. Učinkovita preventivna mjera je i zabrana pripusta, te uvođenje obaveznog umjetnog osjemenjivanja.



Slika 1. Pobačeni fetus uzrokovan bakterijom *Brucella abortus*

Izvor: <https://repository.up.ac.za/handle/2263/32716>

#### *3.2.4. Virusni proljev goveda*

Infekcija virusom može izazvati pobačaj, slabu telad pri porodu, telad s oštećenjima mozga ili druge abnormalne promjene fetusa. Od simptoma javlja se povišena temperatura, jako slinjenje, te proljev koji može biti krvav. Goveda prestaju potpuno jesti i piti, proizvodnja mlijeka je snižena i dolazi do pobačaja. Specifičnog lijeka nema, ali na početku infekcije primjena sulfonamida i antibiotika može pripomoći liječenju (Bajrović i sur., 2008.) U preventivne svrhe treba obavljati dezinfekciju prostora i testirati nove životinje koje dolaze u stado.

## 4. POREMEĆAJI REPRODUKTIVNOG SUSTAVA

Tijekom gravidnosti javlja se niz patoloških stanja različitog podrijetla. One se temelje na:

1. Promjenama na spolnim organima, plodu i plodnim ovojnicama;
2. Promjenama u trajanju gravidnosti;
3. Deficitarnim bolestima.

Ukoliko zametak ugine u ranom stadiju gravidnosti, on će se resorbirati, a plotkinja će se vratiti u spolni ciklus. Ako je do ugibanja zametka došlo prije 16. dana tj. spontane luteolize žutog tijela, spolni ciklus neće biti produljen, a to je tzv. rana embrionalna smrtnost. U suprotnom, spolni ciklus će biti produljen. (Tomašković i sur., 2007.) Ukoliko plod ugine u kasnijem stadiju, nakon što je počela osifikacija kostiju i ostane li u maternici, bit će podvrgnut resorpciji plodnih voda, tjelesnih tekućina (mumifikacija), djelovanju enzima (maceracija), a u slučaju infekcija, doći će do gnjiljenja. (Tomašković i sur., 2007.) U patologiju gravidnosti također treba uvrstiti i pobačaj i prijevremeni porod. Sva navedena patološka stanja prekidaju gravidnost, a neka čak mogu utjecati na daljnju rasplodnu sposobnost.

### 4.1. Ugibanje zametka

Za vrijeme ovulacije folikularna tekućina i jajna stanica dospijevaju u jajovod. Nakon oplodnje jajne stanice započinje embrionalni razvoj. Kada oplodena jajna stanica dospije u maternicu, a to je za 3 do 4 dana nakon oplodnje, zigota ima oblik morule. Nakon 5 do 6 dana u maternici, zigota postaje blastocista i počinje njen nagli rast i razvoj.

#### 4.1.1. Rana embrionalna smrtnost

Utvrđeno je da u stadima goveda s prosječnim rezultatima umjetnog osjemenjivanja ili prirodnog pripusta više od 90% jajnih stanica bude oplodeno. Nažalost, velik postotak oplodjenih jajnih stanica ne uspije se razviti, te ugibaju do kraja prvog mjeseca gravidnosti. U toj fazi embrionalnog razvoja u nekim stadima propada ih čak 65%. (Tomašković i sur., 2007.)



U stadima slobodnim od spolnih zaraza uzrok rane embrionalne smrtnosti najčešće je u lošim uvjetima držanja i iskorištavanja životinja. Oni djeluju na organizam majke još prije oplodnje, uzrokujući poremećaje endokrine sekrecije i funkcije endometrija. Za preživljavanje zametaka vrlo je važna funkcija žutog tijela, njegova veličina i funkcionalnost, te odnos estrogena i progesterona u prvoj fazi razvoja zigote i zametka. Vrlo čest uzrok ugibanja zametaka su upalne promjene spolnih organa uzrokovane spolnim zaraznim bolestima, puerperalnim i drugim nespecifičnim infekcijama. Blaže upalne promjene na endometriju, kao i infekcije unesene prirodnim pripustom ne moraju spriječiti oplodnju, ali će nepovoljni, odnosno promijenjeni uvjeti u maternici onemogućiti razvoj zigote ili zametka. (Tomašković i sur., 2007.) Dio plotkinja u kojih je zametak uginuo pregone se za 21 dan nakon umjetnog osjemenjivanja ili prirodnog pripusta. Propadne li zigota do 17. dana po pripustu, životinja će se pregoniti u pravilnom intervalu. Za koliko dana poslije 17. dana od umjetnog osjemenjivanja ili pripusta zametak uquine i resorbira se, za toliko će dana kasnije doći do luteolize, odnosno za toliko dana će se životinja kasnije pregoniti. (Tomašković i sur., 2007.) Uquine li plod nakon 4. tjedna razvoja biti će odbačen, mumificiran ili maceriran. Kako bi se utvrdio uzrok ugibanja zametka, potrebno je isključiti trihomonijazu ili kampilobakteriozu, koje često uzrokuju ugibanje zametka. Nakon toga, obraća se pozornost na druge moguće uzroke. Želi li se smanjiti pojavnost ugibanja zametka, osnova je uvođenje dobre tehnologije, pravilne i zdrave prehrane, te dobra organizacija rasplodivanja. Isto tako, važni su i higijenski, te povoljni mikroklimatski uvjeti u štali. Životinje treba umjetno osjemenjivati tek nakon detaljnog ginekološkog pregleda. Za umjetno osjemenjivanje bira se sperma bika visoke plodnosti, te osjemenjivanje treba obaviti stručno i po svim pravilima asepse.

#### **4.2. Nepravilan razvoj ploda**

Mnogobrojni čimbenici utječu na nepravilan razvoj ploda. Plod može biti izložen različitim štetnim utjecajima tijekom svih stadija njegova razvoja. Embrionalna ili fetalna smrtnost, kao i rođenje živog, no avitalnog, odnosno, nakaznog podmlatka nesposobnog za život, predstavlja značajne biološke, ali i ekonomske gubitke. (Tomašković i sur., 2007.) Vrijeme umjetnog osjemenjivanja je vrlo važno, jer prekasno umjetno osjemenjivanje vodi starenju jajne stanice. Nadalje, umjetno osjemenjivanje gravidne plotkinje uzrokovat će gubitke zbog mehaničkog oštećenja fetalnih membrana ili infekcije.

### 4.3. Nedostatna razina progesterona

Progesteron je neophodan za održavanje gravidnosti u krava i junica. Žuto tijelo predstavlja glavni izvor progesterona do otprilike 150. i 200. dana gravidnosti. Ukoliko ono nije u potpunosti formirano ili mu je funkcija poremećena, ne može se sintetizirati dovoljna količina progesterona i dolazi do prekida gravidnosti. Koncentracija progesterona u krvi raste prvih 12 do 15 dana gravidnosti i ostaje na istoj razini do kraja gravidnosti. Rektalnom palpacijom teško je procijeniti razliku između normalnog i abnormalnog žutog tijela. U tom slučaju, funkcionalna aktivnost žutog tijela može se ustanoviti određivanjem koncentracije progesterona u krvi ili mlijeku. Ustanovljeno je da je u 50% krava koje su ovulirale, a nisu koncipirale razina progesterona u plazmi 6 dana nakon ovulacije bila niža nego u skupini krava koje su koncipirale. U svrhu poboljšanja postotka gravidnosti mogu se koristiti injekcije i implantati gestagena te PRID ili CIDR spirale (Tomašković i sur., 2007.). Vrlo važno je znati da je dijagnostika progesterona na jednom uzorku krvi ili mlijeka nepouzdana. Stoga je potrebno uzimati više uzoraka tijekom prvog mjeseca gravidnosti.

### 4.4. Perzistentno ili pseudograviditetno žuto tijelo

Perzistentno žuto tijelo javlja se kod teških endometritisa, piometre, ugibanja zametka ili plodova i njihove maceracije i mumifikacije. Ova pojava se javlja kod različitih patoloških stanja na maternici kod kojih je onemogućeno oslobađanje prostaglandina. Nađe li se žuto tijelo na jajnicima, plotkinja s mumificiranim plodom ili ostacima maceriranog ploda u maternici, govori se o perzistentnom ili pseudograviditetnom žutom tijelu. Funkcija perzistentnog žutog tijela prekida se aplikacijom  $PGF_{2\alpha}$  ili sintetičkih analoga  $PGF_{2\alpha}$ . Tri dana nakon njihove aplikacije dolazi do estrusa. U slučaju pseudogravidnosti u tako induciranom estrusu isprazni se sadržaj maternice (gnoj, mumificiran ili maceriran plod) (Tomašković i sur., 2007.).

#### 4.5. Mumifikacija ploda

Ukoliko plod uquine u kasnijem stadiju gravidnosti, nakon što je počela osifikacija kostiju, i ako ostane u maternici, dolazi do mumifikacije zbog resorpcije plodnih voda, te tjelesnih i tkivnih tekućina. Pretpostavlja se da uzroci mumifikacije mogu biti genski uzroci, torzija ili kompresija pupkovine i hormonalne nepravilnosti tijekom graviditeta. Plotkinje mogu nositi mumificirani plod od 3 mjeseca, pa čak do 2 godine, s obzirom da nema nikakvih vanjskih simptoma koji upućuju na postojanje mumificiranog ploda. Mumificiran plod se najčešće dijagnosticira prilikom rektalnog pregleda zbog produljenog graviditeta. Najbolji način liječenja je izazivanje pobačaja pomoću  $PGF_{2\alpha}$  ili sintetičkih analoga  $PGF_{2\alpha}$ . Prostaglandini će uzrokovati razgradnju žutog tijela i izazvati pobačaj kroz 2 do 4 dana.



Slika 2. Mumificirani plod

Izvor: <https://calving2014.wordpress.com/2014/04/14/creepy-calving-a-mummified-calf/>

#### *4.5.1. Papirusna mumifikacija*

Kod papirusne mumifikacije resorbiraju se plodne vode i tjelesne, te tkivne tekućine ploda, a plodne ovojnice (amnion i alantois) se smežuraju i isuše, te zbog toga sliče papirusu. Zbog toga se ovaj oblik naziva papirusna mumifikacija. U goveda se mumifikacija ploda javlja češće nego u drugih domaćih životinja (Tomašković i sur., 2007.).

#### *4.5.2. Hematična mumifikacija*

Hematična mumifikacija ploda javlja se češće nego papirusna. Plodne vode i tjelesne te tkivne vode se resorbiraju, ali su plod i podne ovojnice okružene viskoznim, tamno obojenim tvarima. Hematična mumifikacija može se javiti između 3. i 8. mjeseca gravidnosti, a najčešće se javlja između 4. i 6. mjeseca.



Slika 3. Hematična mumifikacija ploda

Izvor: <https://veteriankey.com/fetal-disease-and-abortion/>

#### 4.6. Maceracija ploda

Maceracija je proces pri kojem se mekani dijelovi uginulog ploda raspadnu u sluzavo-gnojnu masu, a koštani sustav ploda se olabavi ili sasvim raspadne. Prilikom maceracije ploda najčešće u sluzavoj gnojnoj masi ostanu samo kosti, što može biti od osobite važnosti prilikom razlikovanja ovog stanja od mumifikacije ploda. Da bi došlo do maceracije, preduvjet je kataralno-gnojni endometritis. Nekada je čest uzrok bila trihomonasna invazija, no ona je danas kod nas gotovo iskorijenjena. Uz maceraciju ploda, najčešće se razvije i kronični gnojni metritis. Upalni proces može se proširiti, pa se razviju parametritis i perimetritis. Maceracija ploda je karakterizirana konstantnim ili povremenim gnojnim iscjetkom iz maternice u kojem se često nađu i manje kosti. Najbolje ju je liječiti pokušajem izazivanja pobačaja, isto kao i kod mumifikacije ploda. Teške slučajeve maceracije ploda s komplikacijama ne treba niti pokušati liječiti.



Slika 4. Macerirani plod u materničnom rogu

Izvor: <https://veteriankey.com/fetal-disease-and-abortion/>

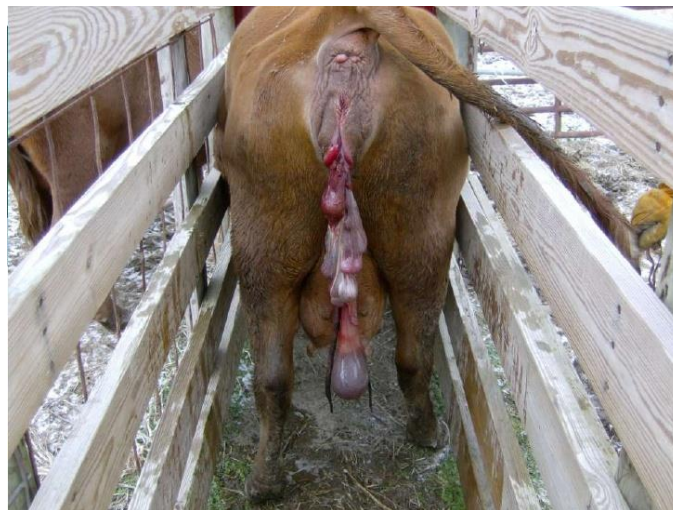
#### 4.7. Zaostajanje posteljice

Posteljica je poslije poroda iz maternice krave normalno istisnuta za 6 do 8 sati. Ukoliko posteljica ne bude istisnuta unutar 12 sati po porodu, smatra se da je došlo do njenog zaostajanja (Tomašković i sur., 2007.).

Najčešći uzroci zaostajanja posteljice su:

1. Atonija maternice;
2. Upala posteljice koju najčešće uzrokuje *Brucella abortus*;
3. Deficitarna hranidba;
4. Mehaničke zapreke.

Prvih 48 sati životinje ne pokazuju nikakve simptome, a zaostala posteljica visi iz stidnice. Rijetko čitava posteljica ostaje u spolnim organima i ne vidi se izvana. Životinja je pogrbljena, rep joj je podignut i povremeno se napinje. Treći dan dolazi do pogoršanja stanja. Životinja gubi apetit, prestaje preživljavanje, javlja se proljev, a temperatura može biti iznad 40°C. Posteljica počinje gnjiliti, što može uzrokovati puerperalnu intoksikaciju, sepsu i pijemiju. Ne postoji uniformni način liječenja. Razlikujemo dva načina liječenja zaostale posteljice, a to su manualno vađenje posteljice i postupak bez manualnog vađenja posteljice.



Slika 5. Zaostala posteljica

Izvor: <https://www.slideshare.net/coleyj/calving-time-grainger-co2010>

## **5. POBAČAJ**

Pobačaj je prijevremeni prekid graviditeta i izbacivanje ploda koji nije sposoban za preživljavanje izvan maternice. Bolest ili infekcija na majčinoj ili fetalnoj strani placente uzrokovat će veliki postotak fetalnih uginuća i pobačaja. Razaranje tkiva sprječava izmjenu hranjivih tvari kojim se opskrbljuje fetus, pa zbog njihovog manjka i ugiba. Isto tako, teško gladovanje gravidne životinje može uzrokovati pobačaj. Trauma ili vanjski udarac ili ozljeda također mogu biti uzrok pobačaju (Tomašković i sur., 2007). Prilikom oplodnje, fetus može naslijediti gene koji predodređuju preranu smrt. Smrt fetusa zbog genetskog utjecaja obično se javlja između šestog i osmog mjeseca graviditeta. Najčešće u ovakvim slučajevima dođe do spontanog pobačaja. Kvaliteta sperme može također biti uzrok pobačaju. Ako se koristi defektna i nekvalitetna sperma bika, koncepcija je vrlo mala, a incidencija pobačaja krava koje su koncipirale je povećana. Također, ako se dogodi pogreška u dijeljenju oplođene jajne stanice, pa ona nije sposobna za normalni razvoj, dolazi do resorpcije ili kasnije uslijed patološkog razvoja ploda dođe do pobačaja. Niska koncentracija hormona, pogotovo progesterona, ima ulogu u embrionalnoj smrtnosti i pobačaju. Prilikom prehrane velikom količinom leguminoza incidencija pobačaja može porasti zbog povišene koncentracije estrogena. Ne smije se zaboraviti da svaki pobačaj ostavlja lezije u reproduktivnom traktu, pogotovo u maternici. Nastalo ožiljkasto tkivo može utjecati na daljnji uzgoj i plodnost.

### **5.1. Pobačaji uzrokovani bakterijama**

Uzroci pobačaja najčešće su bolesti: bruceloza, kampilobakterioza, trihomonijaza, leptospiroza, neosporoza, klamidioza, listerioza, te prisustvo infekcija plijesnima ili otrovanja. Uzročnici infekcije se mogu prenijeti kroz krv ili limfu do fetusa, kroz placentu ili tijekom parenja kontaminacijom izvana (što je rjeđe).

### **5.2. Pobačaji uzrokovani gljivicama i plijesnima**

Mali postotak pobačaja uzrokovan je gljivičnim infekcijama. Pregledom fetalnih ovojnica pobačenog ploda moći će se uočiti mekani, žuti kotiledoni. Koža pobačenog fetusa može imati okrugle lezije. Kada se sumnja na pobačaj uzrokovan gljivicama, kotiledoni se prvo trebaju pregledati i napomenuti sumnju na gljivice zbog specifičnih pretraga i bojenja.

## **6. NEPLODNOST**

Od krava svih pasmina zahtijeva se dobra plodnost, dugovječnost i visoka proizvodnost. Ti zahtjevi često su onemogućeni djelovanjem raznih egzogenih i endogenih čimbenika koji dovode do pojave:

1. Izostanka estrusa (anestrija);
2. Nemogućnosti oplodnje i preganjanja;
3. Neredovite i kasne oplodnje s produženim međutelidbenim razdobljem;
4. Pobačaja i prijevremenih poroda;
5. Rađanja avitalne teladi

Navedeni čimbenici uzrokuju sterilitet koji nanosi velike ekonomske štete. Sterilitet se sastoji od nemogućnosti oplodnje, razvoja, rasta i rađanja ploda sposobnog za život. Može biti povremen ili stalan i prirodni ili stečen. Stečeni sterilitet je znatno češći (70 do 80%) nego prirodni ili nasljedni (20 do 30%) (Tomašković i sur., 2007.).

Neploдным se smatraju junice koje zbog nasljednih, najčešće neizlječivih promjena na spolnim organima ne mogu koncipirati, te junice i krave u kojih su utvrđene teže patološke promjene na spolnim organima koje sigurno priječe koncepciju (Tomašković i sur., 2007.).

### **6.1. Stečeni sterilitet**

Stečeni sterilitet posljedica je djelovanja alimentarnih, nutritivnih nedostataka, nepovoljnih životnih uvjeta i bioklimatskih čimbenika. Također, veliku ulogu imaju infekcije spolnih organa, i to: puerperalne infekcije, koitalne infekcije i opće bolesti koje nepovoljno djeluju na spolne funkcije.

### **6.2. Prirodni sterilitet**

Prirodni sterilitet nastaje zbog nepravilnosti u razvoju i građi spolnih organa, kao što su hipoplazija jajnika, bolest bijelih junica, frimartinizam, segmentirana aplazija Müllerovih kanala, itd. (Tomašković i sur., 2007.)



## **7. UPALNE PROMJENE KOJE UZROKUJU SLABIJU PLODNOST I JALOVOST**

Promjene na spolnim organima koje uzrokuju slabiju plodnost i jalovost često su posljedica specifičnih spolnih zaraza i različitih nespecifičnih infekcija patogenim mikroorganizmima. Spolne zaraze uzrokuju specifični mikroorganizmi, a kod nespecifičnih infekcija osim patogenih mikroorganizama važnu ulogu imaju: način držanja, prehrana, kondicija, zdravstveno stanje, intenzitet iskorištavanja, spolni ciklus i klimatski i higijenski uvjeti. Svi navedeni čimbenici nepovoljni djeluju na organizam. Oni smanjuju lokalne obrambene snage i omogućuju patogenim mikroorganizmima da izazovu upalne promjene.

### **7.1. Upala stidnice (*colpitis*), predvorja rodnice (*vestibulitis*) i rodnice (*vaginitis*)**

Upala stidnice i predvorja rodnice je upala koja je zahvatila samo sluznicu, a o vaginalitisu se radi kada se upala proširi po cijeloj rodnici. Ove upale posljedice su parazitarne ili zarazne bolesti, poput trihomonijaze, spolnog osipa i infekcije IPV/IBR virusom, te različitih nespecifičnih uzročnika. Zbog upale mijenjaju se uvjeti u rodnici, pa sperma koja je normalno ejakulirana u forniks rodnice propada. Klinička slika varira ovisno o vrsti infekcije i intenzitetu promjena na sluznici. Kod blagih infekcija promjene se uočavaju samo vaginalnom pretragom, a prisutan je i iscjedak. Kod težih stanja javlja se tenezam, teško mokrenje i obilan iscjedak.

### **7.2. Upala materničnog grljka (*cervicitis*)**

Upala materničnog grljka rijede započinje u samom cerviksu, ona se nadovezuje na vaginitis, a najčešće na endometritis. Normalni uvjeti u cerviksu važni su pri transportu spermija s vanjskog ušća cerviksa u maternicu i za preživljavanje spermija u spolnim organima. Upala cerviksa sprječava normalnu funkciju, pa su životinje s akutnim cervicitisom u pravilu privremeno jalove. Cervicitis nastaje nakon ozljeda ginekološkim instrumentima kod poroda, te onima za umjetno osjemenjivanje. Pred pedesetak godina među uzročnicima upale dominirala je trihomonijaza, a danas su to najčešće uzročnici gnojenja koji su se razvili nakon teških teljenja, zaostajanja posteljice i kod produljene involucije maternice.

### **7.3. Kronična upala endometrija (*endometritis chronica*)**

Endometritis je upala sluznice maternice. Upala ne prodire u dublje slojeve maternice, no bez obzira na to, endometritis predstavlja najčešći uzrok slabije plodnosti i jalovosti. Uzročnici endometritisa su često *Trichomonas fetus* i *Campylobacter*. Također, kronični endometritis mogu uzrokovati *A. pyogenes*, hemolitički streptokoki, stafilokoki, te ponekad gljivice i mikoplazme. Mikroorganizmi ulaze u otvoren cerviks prilikom poroda i tijekom puerperija.

Endometritis na dva načina štetno djeluje na plodnost:

1. Kratkoročno – smanjuje plodnost produžavanjem servis-perioda i indeksa osjemenjivanja;
2. Dugoročno – uzrokuje jalovost.

Upalu karakterizira prisustvo sluzavog, sluzavo-gnojnog do gnojnog iscjetka iz stidnice 21 ili više dana po porodu, te usporena involucija maternice. Ako je upalni proces zahvatio samo endometrij, prognoza je dobra, kako u pogledu kliničkog izlječenja, tako i u pogledu daljnje plodnosti.

### **7.4. Kronični metritisi, perimetritisi i parametritisi**

Perimetritis predstavlja upalu serozne prevlake maternice. Parametritis je upala rahlog vezivnog tkiva uz maternicu, a metritis predstavlja upalu dubljih slojeva maternice, dakle osim endometrija upalom su zahvaćeni i ostali dijelovi maternice (Tomašković i sur., 2007.).

## **8. MJERE SUZBIJANJA ZARAZNIH BOLESTI U RH**

Prema „Naredbi o mjerama radi sprečavanja pojave, otkrivanja i suzbijanja zaraznih i nametničkih bolesti životinja u 1991. godini“ (NN 4/1991) zarazne spolne bolesti goveda koje se suzbijaju prema zakonu jesu: bruceloza, zarazni rinotraheitis goveda, kampilobakterioza i leptospiroza.

### **8.1. Suzbijanje bruceloze**

Na brucelozu se mora serološki pregledati:

- jedanput godišnje krv 20% od rasplodnih krava i junica starijih od 12 mjeseci, u uzgojima većim od 10 grla.
- dva puta godišnje krv bikova, nerastova, ovnova i jarčeva, koji služe za proizvodnju sjemena za umjetno osjemenjivanje i prirodni pripust, od kojih jedan pregled mora biti prije korištenja za rasplod.

Veterinari su dužni kod svakog pobačaja krava i junica, nazimica i krmača, ovaca i koza, dostaviti krv na laboratorijsku pretragu. (NN 4/1991).

### **8.2. Suzbijanje zaraznog rinotraheitisa (pustularni vulvovaginitis)**

Držaoци bikova za prirodni pripust dužni su ih prije početka korištenja, a u toku korištenja dva puta godišnje, podvrgnuti kliničkom i laboratorijskom ispitivanju na balanopostitis.

Za proizvodnju sjemena za umjetno osjemenjivanje mogu se koristiti samo bikovi koji ne pokazuju kliničke znakove bolesti, kojih su krv i sjeme prije početka korištenja, a u toku korištenja dva puta godišnje laboratorijski pregledani na zarazni rinotraheitis - pustularni vulvovaginitis.

Zabranjuje se cijepljenje bikova u centrima za umjetno osjemenjivanje i testnim stanicama protiv zaraznog rinotraheitisa i pustularnog vulvovaginitisa vakcinom proizvedenom od atenuiranih sojeva virusa.

Ne smiju se oplodivati krave i junice s kliničkim znakovima pustularnog vulvovaginitisa (NN 4/1991).

### **8.3. Suzbijanje kampilobakterioze**

Bris ili ispirak prepucija bikova za prirodni pripust i proizvodnju sjemena za umjetno osjemenjivanje mora se dva puta godišnje laboratorijski pregledati na kampilobakteriozu. Prvi pregled na kampilobakteriozu mora se izvršiti prije njihovog korištenja za pripust, odnosno korištenja njihovog sjemena za umjetno osjemenjivanje.

Veterinari su dužni kod pobačaja goveda, ovaca i koza dostaviti materijal na pretragu (pobačeni fetus i krv) (NN 4/1991).

### **8.4. Suzbijanje leptospiroze**

Krv bikova, ovnova, jarčeva, nerastova i ždrijebaca koji služe za proizvodnju sjemena za umjetno osjemenjivanje i prirodni pripust mora se dva puta godišnje pregledati na leptospirozu serološkim postupkom.

Veterinari su dužni kod svakog pobačaja krava i junica, ovaca i koza, svinja i kobilica dostaviti krv na laboratorijsku pretragu (NN 4/1991).

### **8.5. Zoosanitarne mjere**

Prema „Naredbi o mjerama radi sprečavanja pojave, otkrivanja i suzbijanja zaraznih i nametničkih bolesti životinja u 1991. godini“ (NN 4/1991) provode se slijedeće mjere:

1. U cilju djelotvornije zdravstvene zaštite životinja, zaštite zdravlja ljudi i zaštite čovjekova okoliša, kao i zbog postojanja epizootiološke indikacije, veterinarske stanice i druga poduzeća koje obavljaju veterinarsku djelatnost, provodit će, neposredno ili preko ovlaštenih organizacija, preventivnu deratizaciju.

Deratizacija se provodi u stočnim nastambama i dvorištima, objektima za klanje životinja. preradu, proizvodnju i skladištenje namirnica životinjskog porijekla i drugim objektima gdje je njeno provođenje od interesa za zdravstvenu zaštitu životinja i ljudi.

Preventivna deratizacija provodi se dva puta godišnje, a na poziv građana, organizacija ili inspekcijaskog organa i češće.

2. Radi zaštite životinja od zaraznih, nametničkih i drugih opasnih bolesti, vlasnici i držatelji životinja u intenzivnim uzgojima dužni su uspostaviti sanitarni red, a osobito

- osigurati ekonomska dvorišta i stočne nastambe od nekontroliranog ulaska i izlaska ljudi, životinja i vozila;

- postaviti i održavati uređaje za dezinfekciju osoba i vozila, koja ulaze u ekonomsko dvorište i stočne nastambe, a radnicima i posjetiocima osigurati zaštitnu odjeću i obuću ;

- pomije i otpatke, koji se koriste kao hrana za svinje, prethodno prokuhati.

3. Poduzeća, druge pravne osobe odgovorne za provođenje ove naredbe, dužne su donijeti program njenog provođenja, a o poduzimanju naređenih mjera masovnog karaktera prethodno obavijestiti općinski organ uprave nadležan za poslove veterinarstva.

## 9. ZAKLJUČAK

Iako je postignut veliki napredak u kontroli reproduktivnih bolesti goveda, veliki gubici su još uvijek uobičajeni. Ti se gubici mogu smanjiti pravovremenim prepoznavanjem bolesti i praćenjem odgovarajućih preporuka u liječenju i prevenciji. Preporuke mogu uključivati cjepiva, adekvatnu higijenu prostora, te umjetno osjemenjivanje. Većina poremećaja reproduktivnog sustava vodi do smanjene plodnosti ili potpune neplodnosti. Neplodnim se smatraju junice koje zbog nasljednih, najčešće neizlječivih promjena na spolnim organima ne mogu koncipirati, te junice i krave u kojih su utvrđene teže patološke promjene na spolnim organima koje sigurno priječe koncepciju. Kao mjere prevencije koriste se cjepiva, dobri higijenski uvjeti, kontrole bikova i junica prije osjemenjivanja, te kao najčešća mjera koristi se umjetno osjemenjivanje spermom provjerenih i sigurnih bikova. Kod prirodnog pripusta veterinar treba pregledati životinje i utvrditi da su zdrave i spremne za rasplod.

## 10. POPIS LITERATURE

1. Bajrović T. i sur. (2008.): Zarazne bolesti goveda, ovaca, koza, svinja i konja uz terapiju i preventivu te osnove ishrane, Zenica, BiH
3. Rupić V. (2009.): Zaštita zdravlja domaćih životinja, zarazne i parazitske (nametničke) bolesti, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb
4. Tomašković A. i sur. (2007.): Rasplodivanje krava i junica, Zagreb
5. Rice, D., 2020. *G81-574 Reproductive Diseases In Cattle*. DigitalCommons@University of Nebraska - Lincoln. Dostupno na:  
<[https://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/193/?utm\\_source=digitalcommons.unl.edu%2Fextensionhist%2F193&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/193/?utm_source=digitalcommons.unl.edu%2Fextensionhist%2F193&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)> (16. kolovoz 2020.).
6. <https://hr.punchalo.com/5057-cattle-vibriosis>
7. Miller RB. A summary of some of the pathogenetic mechanisms involved in bovine abortion. *Can Vet J.* 1977;18(4):87-95.
8. YOO, H., 2010. Infectious Causes of Reproductive Disorders in Cattle. *Journal of Reproduction and Development*, 56(S), pp.S53-S60.
9. Jerkunica, M., skripta Mikrobiologija i zarazne bolesti.
10. Naredba o mjerama radi sprečavanja pojave, otkrivanja i suzbijanja zaraznih i nametničkih bolesti životinja u 1991. godini, NN 4/1991