

# REZULTATI UMJETNOG OSJEMENJIVANJA KRAVA NA PODRUČJU RADA VETERINARSKE AMBULANTE FARKAŠEVAC

---

**Panić, Valentino**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:208502>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

**VALENTINO PANIĆ, student**

**REZULTATI UMJETNOG OSJEMENJIVANJA KRAVA NA  
PODRUČJU RADA VETERINARSKE AMBULANTE  
FARKAŠEVAC**

**ZAVRŠNI RAD**

Križevci, 2017

REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

**VALENTINO PANIĆ, student**

**REZULTATI UMJETNOG OSJEMENJIVANJA KRAVA NA  
PODRUČJU RADA VETERINARSKE AMBULANTE  
FARKAŠEVAC**

**ZAVRŠNI RAD**

**Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:**

1. Dr. sc. Damir Alagić, prof. v. š. - predsjednik povjerenstva
2. Dr. sc. Tatjana Tušek, prof. v. š. - mentorica i članica povjerenstva
3. Mr. sc. Đurica Kalember, v. pred. - član povjerenstva

Križevci, 2017

# SADRŽAJ

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Građa ženskog spolnog sustava ( <i>Organa genitalia feminina</i> ) .....	2
2.1.1. Jajnik ( <i>ovarium</i> ) .....	2
2.1.2. Jajovod ( <i>oviductus</i> ) .....	3
2.1.4. Rodnica ( <i>vagina</i> ) i stidnica ( <i>pudenda femininum</i> ) .....	4
2.1.5. Spolni ciklus .....	5
2.2. Građa muškog spolnog sustava ( <i>organa genitalia masculina</i> ) .....	6
2.2.1. Sjemenik ( <i>testis</i> ) .....	6
2.2.2. <i>Spermatogeneza</i> .....	7
2.2.3. Mošnja ( <i>scrotum</i> ) .....	7
2.2.4. Nuzsjemenik ( <i>epididymis</i> ) .....	8
2.2.5. Sjemenovod ( <i>ductus deferens</i> ) .....	8
2.2.6. Dodatne spolne žlijezde ( <i>Glandulae genitales accessoriae</i> ) .....	9
2.2.7. Spolni ud ( <i>penis</i> ) .....	9
2.2.8. Puzdra ( <i>preputium</i> ) .....	10
2.3. Uzimanje ejakulata od rasplodnjaka .....	10
2.4. Ocjena ejakulata i spermija .....	13
2.4.1. Sanitarna ocjena ejakulata .....	14
2.4.2. Makroskopska ocjena ejakulata .....	14
2.4.3. Ocjena pH ejakulata .....	15
2.4.4. Mikroskopska ocjena ejakulata .....	15
2.5. Razrjeđivanje i konzerviranje ejakulata .....	17
2.6. Razrjeđivanje spermija .....	17
2.7. Konzerviranje spermija .....	18
2.8. Umjetno osjemenjivanje (U.O.) .....	19
2.8.1. Organizacija umjetnog osjemenjivanja .....	19
2.8.2. Postupak odmrzavanja duboko smrznutog sjemena .....	19
2.8.3. Umjetno osjemenjivanje krava i junica .....	20
2.8.4. Čišćenje i sterilizacija pribora za umjetno osjemenjivanje .....	20
3. MATERIJALI I METODE .....	22
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	23
4.1. Poteškoće u koncipiranju krava i junica .....	23

<b>4.2.</b>	<b>Odabir bikova za pripust.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3.</b>	<b>Izgled kataloga za izbor bikova.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4.</b>	<b>Pogreške kod odabira bikova .....</b>	<b>26</b>
<b>4.5.</b>	<b>Najčešće korišteno sjeme bikova u 2014. godini za u. o. junica i krava .....</b>	<b>26</b>
<b>4.6.</b>	<b>Najčešće korišteno sjeme bikova u 2015. godini za u.o. junica i krava .....</b>	<b>29</b>
<b>4.7.</b>	<b>Primjer kvalitetnog bika za umjetno osjemenjivanje .....</b>	<b>31</b>
<b>4.8.</b>	<b>Odnos koncipiranih krava i junica prema godišnjem dobu .....</b>	<b>32</b>
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>33</b>
<b>6.</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>SAŽETAK.....</b>	<b>36</b>

## 1. UVOD

Umjetno osjemenjivanje (U.O.) u govedarstvu koristi se već 60-ak godina u Hrvatskoj i ima veliko ekonomsko, uzgojno i higijensko značenje (Herak-Perković, V. i sur., 2007). Najveći zadatak umjetnog osjemenjivanja je brzo širenje genoma najkvalitetnijih rasplodnjaka s ciljem poboljšanja proizvodnih svojstava. S vremenom razvile su se stanice za držanje visoko vrijednih rasplodnjaka u kojima se od njih uzima *ejakulat* te se šalje na analizu u laboratorije i dalje na razrjeđivanje i konzerviranje. Tehnologija U.O-a je jako napredovala te postala najuspješnija metoda osjemenjivanja krava. Prije U.O.-a potrebno je obaviti rektalni pregled krava i junica palpacijom ili ultrazvukom da bi se utvrdilo da li je krava spremna za osjemenjivanje ili se na jajnicima nalaze ciste ili neke druge tvorbe. Ako krava nije spremna za osjemenjivanje potrebno je kravu dovesti u stanje estrusa (tjeranja, gonidbe) što se može postići davanjem vitamina, hormona ili stavljanjem raznih spirala koja se koriste za liječenje cista na jajnicima. Da bi krava ostala gravidna moraju se zadovoljiti svi uvjeti koji vode do graviditeta, a to su: na jajniku mora postojati folikul prave veličine i tvrdoće, krava mora na vrijeme biti umjetno osjemenjena da bi spermij oplodio jajnu stanicu. Poslije umjetnog osjemenjivanja potrebno je sterilizirati i sanirati instrumente za umjetno osjemenjivanje što dovodi do smanjenja širenja spolnih bolesti. U narednih nekoliko stranica opisat ću anatomske građu i funkciju spolnog sustava te U.O. krava i junica. Također, na temelju materijala koje sam dobio od veterinarske ambulante Farkaševac, statistički ću obraditi podatke o U.O. u toj ambulanti koje je obavljeno u 2014. i 2015. godini te na temelju tih podataka vidjet ćemo koje pasmine se najviše koriste, koji bikovi su najkorišteniji u U.O., kako krave i junice koncipiraju od pojedinih bikova te da li su ti bikovi koji se koriste stvarno dobri ili bi se na temelju indeksa trebali odabrati neki drugi bikovi koji bi bili bolji za našu proizvodnju.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Građa ženskog spolnog sustava (*Organa genitalia feminina*)

Spolni sustav krava i junica sastoji se od:

1. Jajnika (*ovarium*)
2. Jajovoda (*tuba uterina, oviductus*)
3. Dvorožne septirane maternice (*uterus*) s materničnim grljakom (*cervix uteri*)
4. Ženskog kopulacijskog organa kojeg čine rodnicica (*vagina*) s predvorjem (*vestibulum vaginae*)
5. Stidnice (*pudenda feminina, vulva*) s dražicom (*clitoris*) (Tomšković i sur., 2007).

#### 2.1.1. Jajnik (*ovarium*)

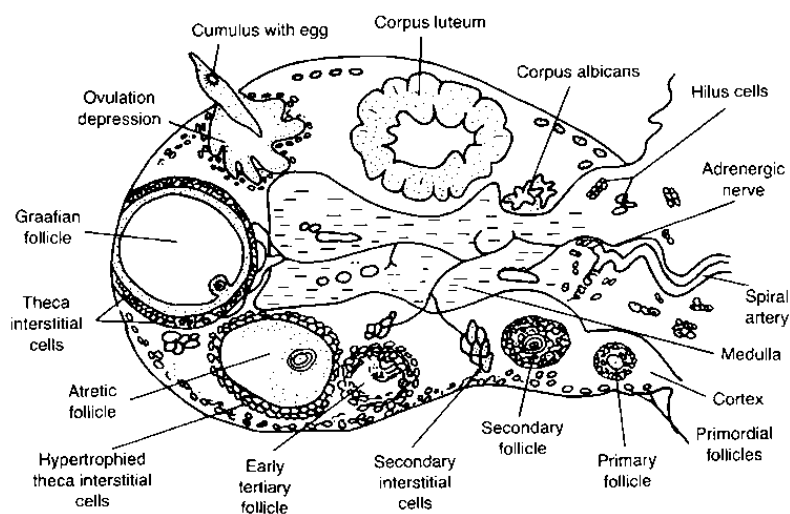
Jajnici su parni primarni organi rasplodivanja ženskih životinja s dvostrukom ulogom:

- a) Rast, zrenje i oslobađanje zrelih jajnih stanica
- b) Endokrina funkcija - izlučivanje ženskih spolnih hormona

Jajnici krave i jajnici junice smješteni su u visini praga sramne kosti (*pecten ossis pubis*). Kod junica i ukoliko je maternica krava *erigirana (kontrahirana)*, jajnici leže u zdjelčnoj šupljini, a inače u abdominalnoj šupljini pored ulaza u zdjelicu. Najčešće su duguljastog ovalnog oblika dugi do 5 cm, široki do 4 cm, a debljine najviše do 3 cm. Nalaze se dorzolateralno od odgovarajućih materničnih rogova i to u sredini njihovih zavoja koji nalikuju rogu ovna.

Na jajnicima se razlikuju periferno smješteno funkcionalno tkivokoje čini jajne stanice u različitim stadijima razvoja (*cortex ovarii*) i u središtu jajnika smješten pleter krvnih žila za ishranu samog jajnika (*medulla ovarii*) kako navode Babić i sur. (2003).

Slika 1. Shematski prikaz jajnika krave sa svim tvorbama na njemu



Izvor: IP<sup>3</sup>

### 2.1.2. Jajovod (*oviductus*)

Jajovod krave i junice je tanka cjevčica duga od 25 do 28 cm, zavijena i smještena u *mesosalpinxu*. Slobodni kraj mu je ljevkaasto proširen poput cvijeta, jer završava resicama prema jajniku, a u sredini mu je ulaz. Nema puno zavoja i gotovo kontinuirano, bez vidljive granice, prelazi u rog maternice. Oplodnja jajne stanice zbiva se u gornjoj trećini jajovoda (IP<sup>2</sup>).

### 2.1.3. Maternica (*uterus, metra, hystera*)

Po tipu maternice krava i junica imaju *uterus bicornis subseptus*, što znači da trup maternice ima pregradu (*septum*) pa nije jednake veličine izvana i iznutra.

Maternica se sastoji od:

- Grlića maternice (*cervix uteri*),
- Tijela maternice (*corpus uteri*),
- Rogova maternice (*cornua uteri*).

Na granici maternice i rodnice nalazi se grlić maternice (*cervix uteri*). Kod krava maternični grlić je dug od 7 do 11, širok od 5 do 6 cm, dobro ograničen. Tijelo maternice je kratko i sadrži septum. Rogovi maternice, iza mjesta na kojem se dijele, široki su 3 do 4 cm, prema naprijed sve više sužavaju i na vrhu su široki 5 do 8 mm.



Sluznica maternice je glatka i bez nabora, ali tvori posebne duguljaste uzvisine karankule (*caranculae*) koje su u svakom rogu poredane u dužini po četiri reda. U svakom redu ima ih 10 do 14 i na taj način u maternici ukupno 80 do 112. Izgrađeni su od vezivnog tkiva. Na njima se nalaze udubine tzv. kripte, koje se tijekom gravidnosti povećavaju i u njih ulaze resice koriona.

*Korion* je vanjska embrionalna ovojnica koja obuhvaća, odnosno prekriva obje unutarnje ovojnice (*amnion* i *alantois*), a na taj način i plod jer se on nalazi unutar amniona. Stvaranje veze između resica koriona (*cotyledones*) i kripta karunkula naziva se *placentacija*, a njihov spoj kojemu je zadaća da posreduje kod prehrane ploda zove se posteljica.

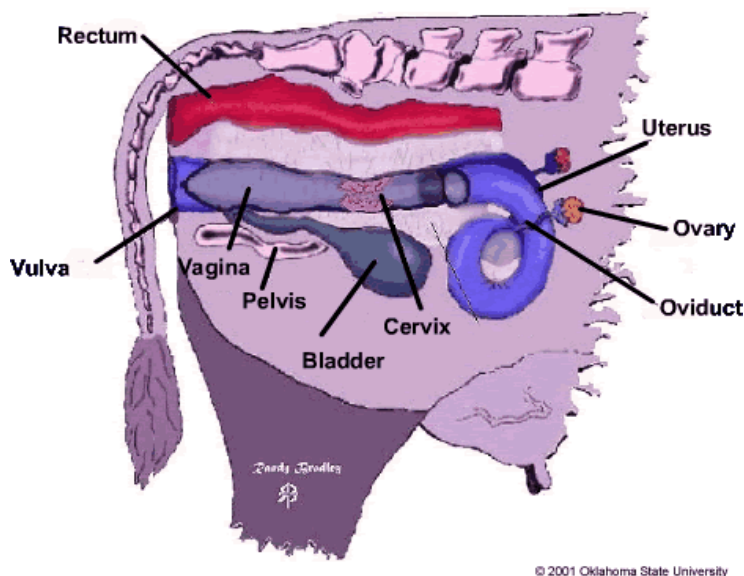
U sluznici maternice su maternične žlijezde čiji se broj prema materničnom grliću smanjuje. (Tomašković i sur., 2007).

#### **2.1.4. Rodnica (*vagina*) i stidnica (*pudenda femininum*)**

Ženski kopulacioni organ sastoji se od: rodnice (*vagina*) sa predvorjem (*vestibulum vaginae*) na čijem se prijelazu u juvenilnih životinja nalazi djevičnjak ili *hymen* te mjesto gdje se u dno rodnice ulijeva mokraćnica. Stidnice (*pudenda femininum*), vanjski spolni organ ženki na donjem spoju usana stidnice posjeduje dražic (*clitoris*). Dražica je građena poput spolnog uda mužjaka (*penis*), ali bez mokraćnice (Babić i sur., 2003).

Rodnica se nastavlja kaudalno na maternicu i grlić maternice. Leži ventralno ispod rektuma a dorzalno iznad mokraćnog mjehura. Odnos duljine rodnice i predvorja rodnice kod krave iznosi 2 : 1. (IP<sup>2</sup>).

Slika 2.: Anatomska građa spolnog sustava krava



Izvor: IP<sup>4</sup>

### 2.1.5. Spolni ciklus

Spolni ciklus je vremensko razdoblje od početka jednog do početka drugog estrusa (tjeranja, gonjenja, vođenja). Krave su tipične poliestrične i uniparne životinje. Spolni ciklus u krave općenito nije ovisan o godišnjem dobu. Ponavlja se u prosječnim razmacima od 21 dan u krava i 20 dana u junica, odnosno u rasponu od 19 do 23 dana.

Više je činitelja koji utječu na trajanje spolnog ciklusa. To su:

- a) Pasma,
- b) način držanja plotkinje,
- c) nazočnost bika,
- d) prehrana,
- e) proizvodnja mlijeka,
- f) broj laktacije i
- g) broj plotkinja koje su istovremeno u estrusu.

Spolni ciklus dijeli se u 4 osnovne faze:

1. *Proestrus* - je kratka faza pojačane aktivnosti organa spolnog sustava prije estrusa u kojoj dolazi do razvoja i dozrijevanja folikula, traje jedan do tri dana
2. *Estrus* - faza u kojoj je plotkinja spremna za prirodni pripust ili U.O., traje od 2 do 36 sati, u prosjeku 18 sati. Znakovi estrusa u krava su: nemir i povećana aktivnost, slabiji

apetit, smanjena proizvodnja mlijeka, pokušavanje zaskakivanja druge krave te dopuštaju da budu zaskočene, edem i hiperemija stidnice te bistra viskozna staklasta sluz koja se rasteže od stidnice do tla tzv. tračenje krava. Proestrus i estrus se zajedno nazivaju folikularni stadij na jajnicima, kada su estrogini hormoni dominantni jajnički hormoni u cirkulaciji.

Proces ovulacije - do ovulacije zrelog folikula (*Graafvog folikula*) dolazi na način da luteinizirajući hormon hipofize (LH) val aktivira upalnu reakciju (oslobađanje histamina i PGE<sub>2</sub>). ona uključuje aktivaciju proteolitičkih enzima, hiperemiju te razgradnju kolagena u stijenci folikula i to posredno preko histamina, PGE<sub>2</sub> i PGF<sub>2α</sub> koji su u stvari odgovorni za pucanje stijenke folikula, tj. ovulaciju. U krave ovulacija se pojavljuje 1 do 16 sati nakon prestanka vanjskih znakova estrusa kada se u krvi izjednače koncentracije hormona hipofize FSH (folikulo stimulirajućeg hormona) i LH.

3. *Metestrus* - faza koja slijedi nakon estrusa i traje tri do četiri dana, u ovoj fazi dolazi do tvorbe žutog tijela (*corpus luteum*), a iscjedak iz spolnih organa se gubi ili znatno smanjuje.
4. *Diestrus* - obuhvaća razdoblje aktivnosti žutog tijela i traje 12 do 14 dana (cvat žutog tijela - *corpus luteum floridum*). Žuto tijelo je endokrino aktivno, u maksimalnoj funkciji i izlučuje velike količine progesterona. Pri kraju diestrusa počinje regresija žutog tijela ukoliko krava ili junica nije gravidna, a također dolazi i do regresije endometrija. *Metestrus* i *diestrus* tvore luteinski stadij spolnog ciklusa, nakon kojeg slijedi pauza (*anestrus*) te potom novi spolni ciklus (Tomašković i sur., 2007).

## **2.2. Građa muškog spolnog sustava (*organa genitalia masculina*)**

### **2.2.1. Sjemenik (*testis*)**

Testisi su glavni parni muški spolni organi u kojima se sintetiziraju zametne stanice (spermiji). Testisi nastaju i razvijaju se tijekom ontogeneze u abdominalnoj šupljini. Procesom koji nazivamo „spuštanje sjemenika“ ili *descensus testicularum* oni se kroz ingvinalni kanal spuštaju u mošnjicu (*scrotum*). Bik testise spušta između trećeg i petog mjeseca gravidnosti majke. Testisi bika smješteni su uspravno u mošnji. Njegovi testisi dugački su od 10 do 17 cm, široki od 5 do 9 cm i teže između 250 i 400 g. Testisi su prekriveni seroznom opnom. Ona predstavlja visceralni list peritoneuma koji pokriva čitavu površinu testisa osim područja gdje iz sjemenog traka u sjemenik ulaze krvne žile i živci.

Ispod nje je *tunica albuginae testis*, jaka čahura od gustog bijelog fibroznog tkiva i glatkih mišićnih vlakana. Ona naliježe izravno na funkcionalno tkivo ili *parenhim* sjemenika i zrakasto prodire u njega dijeleći ga na režnjiće. Svaki se režnjić sastoji od 2 do 3 izvijugana sjemena kanalića (*tubuli contorti*), gdje se zbiva proces spermiogeneze. Sjemeni kanalići sjemenika dugi su 70 cm. Ukupna dužina svih sjemenih kanalića odraslog bika iznosi prosječno 1.630 m. Iz sjemenika izlazi sjemenovod (*ductus deferens*).

Između režnjića *parenhima* sjemenika nalazi se vezivno tkivo, intersticij s krvnim i limfnim žilicama i živcima. U njemu se nalaze razbacane Leydigove stanice u manjim grupama koje ukupno tvore mušku spolnu žlijezdu koja u krv izlučuje muške spolne hormone (testosteron i druge androgene) (Cergolj i Samardžija, 2006).

### **2.2.2. Spermatogeneza**

*Spermatogeneza* je osnovni proces u reprodukciji rasplodnjaka koji rezultira produkcijom spermija. U sedmom mjesecu gravidnosti krave u muškom plodu, gonociti se diferenciraju u spermatogonije, a dva mjeseca poslije teljenja iz potpornih stanica nastaju Serotolijeve stanice.

Proces *spermatogeneze* u većine rasplodnjaka traje otprilike 40 do 60 dana. Prolazak spermija kroz nuzsjemenik (*epididimis*) traje još sljedećih 8 do 14 dana. U procesu spermatogeneze razlikujemo 4 faze:

1. Miotička dioba spermatogonija - poslije četiri dijeljenja od svake *spermatogonije* nastanu po 16 primarnih spermatocita. Ova faza traje 15 do 17 dana.
2. Mejoza I - primarni spermatociti se dijele mejotičkom diobom kojom nastaju sekundarni spermatociti s polovičnim (haploidnim) brojem kromosoma. Ova faza traje 15 dana.
3. Mejoza II - sekundarni spermatociti nastavljaju s mejotičkom diobom poslije koje već nakon nekoliko sati nastaju *spermatide*.
4. Diferencijacija (*metamorfoza*) - posljednja faza *spermiogeneze* kojom se kroz petnaestak dana iz *spermatida* oblikuju spermiji. (Cergolj i Samardžija, 2006).

### **2.2.3. Mošnja (scrotum)**

Mošnja je dvodijelna kožna vreća u kojoj se nalaze testisi, nuzsjemenici i dijelom sjemenovodi. Kroz ingvinalne kanale u testise dolaze krvne i limfne žile, živci te sjemenovodi koji su zajedno s arterijama, venama i živcima omotani vezivnim tkivom i

mišićima te zajedno čine sjemensko uže (*funiculus spermaticus*). Mišići sjemenskog užeta su glatke muskulature i svojim refleksnim kontrakcijama podižu testise prema ingvinalnom kanalu, dok relaksacijom izdužuju mošnjicu i spuštaju testise niže. Ovim je mehanizmom omogućena termoregulacijska uloga sjemenika, neobično važna za normalno odvijanje spermiogeneze na 35 °C (Cergolj i Samardžija, 2006).

#### **2.2.4. Nuzsjemenik (*epididymis*)**

Nuzsjemenici su parni organi po dužini spojeni s testisima. (Cergolj i Samardžija, 2006). Nalaze se blizu kaudalnog ruba sjemenika s kojim su povezani uskim peritonealnim naborom. Građeni su od glave, tijela i repa. (Rupić, 2015).

Nuzsjemenici imaju četverostruko djelovanje:

1. Transport spermija - transport spermija odvija se peristaltičkim kontrakcijama trepetljikastog epitela. Putovanje spermija od sjemenih kanalića sjemenika do repa nuzsjemenika u bika traje od 7 do 9 dana.
2. Koncentracija i zrenje spermija - tijekom prolaska kroz nuzsjemenike spermiji dobivaju finu, tanku lipoproteinsku membranu koja obavija čitav spermij od vrha glave do kraja repa. Ona spermij čini otpornim na štetne vanjske utjecaje i daje im negativan električni naboj. Proces zrenja traje od 3 do 5 dana.
3. Skladištenje zrelih i za oplodnju sposobnih spermija - u repu nuzsjemenika pohranjena je polovica ukupnog broja spermija. Tu su optimalni uvjeti za preživljavanje spermija.
4. Regulacija izlučivanja spermija (ejakulacija) - regulira i osigurava da u svakom ejakulatu bude podjednak broj spermija pod izravnim utjecajem autonomnog živčanog sustava. (Cergolj i Samardžija, 2006).

#### **2.2.5. Sjemenovod (*ductus deferens*)**

Sjemenovodi bika su vijugavi i dižu se od stražnjeg ruba sjemenika. Ulaskom u sjemeni trak prolaze njegovim stražnjim dijelom. Došavši do stražnjeg dijela mokraćnog mjehura, sjemenovodi idu usporedno nekih 10 cm tako da su iznad i pored njih mjehuričaste žlijezde. Sjemenovodi tvore ampule dužine 10 do 12 cm i širine 1,2 do 1,5 cm, prolaze ispod *prostate* i završavaju uskim izduženim otvorima sa svake strane *prostate*, medijalno od kanala mjehuričastih žlijezda (Rupić, 2015).

## **2.2.6. Dodatne spolne žlijezde (*Glandulae genitales accessoriae*)**

### **2.2.6.1. Ampularne žlijezde**

Ampularne žlijezde se nalaze u sluznici vretenastog proširenja sjemenovoda. Građene su od jednoslojnog prizmatičnog žljezdanog epitela koji izlučuje serozni sekret. (Rupić, 2015).

### **2.2.6.2. Sjemenske vrećice (*Glandulae vesiculosae*)**

Kod bika one su kompaktni žljezdani organi reznjevite površine, asimetrični, nejednaki po obliku i veličini, dužine oko 14 cm, širine oko 4 cm i debljine oko 3 cm. (Rupić, 2015). Zadaća im je izlučivanje obilnog sekreta, ljepljivo tekuće konzistencije koji sadrži limunsku kiselinu, fruktozu, sorbitol, bjelančevine i flavin te je često žuto obojen. (Cergolj i Samardžija, 2006).

### **2.2.6.3. Prostata**

*Prostata* kod bika se sastoji iz jednog dijela veličine 3 do 4 cm i diseminiranih dijelova koji okružuju zdjelični dio uretre. Zadaća joj je izlučivanje bistrog, vodenasto-seroznog sekreta koji sadrži bjelančevine i limunsku kiselinu. (Cergolj i Samardžija, 2006).

### **2.2.6.4. Mjehurićaste žlijezde (*Glandulae bulbourethrales*)**

Bulbouretralne žlijezde su parne žlijezde koje se nalaze kaudalno na uretri pri njenom izlasku iz zdjelične šupljine. U bika su te žlijezde veličine oraha pokrivene parnim mišićima, tako da se rektalno ne pipaju (*palpiraju*). Izlučuju bistar, vodenasto-serozan sekret koji se izlučuje iz erektilnog penisa u vidu kapi ili mlaza i koji čisti te ispire uretru prije ejakulacije od ostataka mokraće. (Cergolj i Samardžija, 2006).

### **2.2.6.5. Uretralne (Literove) žlijezde**

Nalaze se u stijenci uretre. Njihov sekret je bistar, lužnat, vodenast, sivkasto-plave boje, a ima fiziološku ulogu u čišćenju uretre od urina i bakterija. (Cergolj i Samardžija, 2006).

## **2.2.7. Spolni ud (*penis*)**

Spolni ud bika sastoji se od 3 dijela:

1. Korijen spolnog uda (*radix penis*) - sastoji se od dva mišićna kraka koji se hvataju za sjedni luk. Uretra prolazi između krakova i oštro skreće naprijed te postaje sastavni dio *penisa*. Mjesto spajanja krakova i tijela spolnog uda je istovremeno i mjesto ulaska uretre u njega.

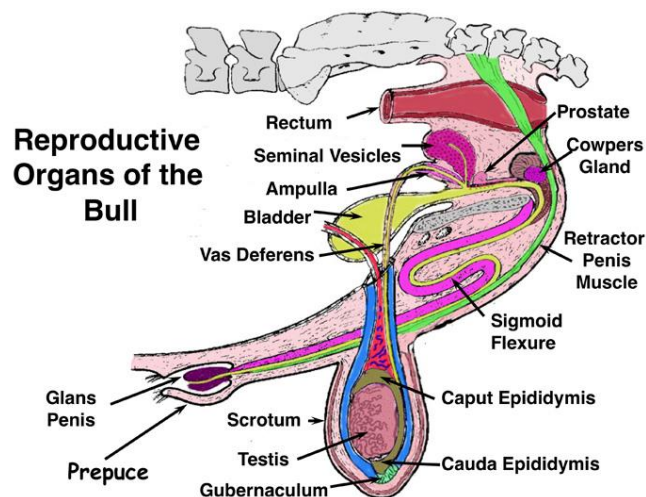
2. Tijelo spolnog uda (*corpus penis*) - predstavlja glavninu organa.
3. Glavić spolnog uda (*glans penis*) - prošireni slobodni krajnji dio organa, dobro opskrbljen senzornim živcima i mjesto otvaranja mokraćno-spolnog otvora.

Penis bika je dug od 90 do 100 cm, glavić je zašiljen i ima malo kavrenozno tijelo, pripada fibro-elastičnom tipu *penisa*. Kaudalno od *skrotuma* prema ventralnoj trbušnoj stijenci *penis* bika tvori karakterističnu *flexuru sigmoidaeu*, koja se pri erekciji ispravlja produžujući penis (Cergolj i Samardžija, 2006).

### 2.2.8. Puzdra (*preputium*)

Puzdra je dvostruka *invaginacija* (uvrnuće) kože koja u potpunosti pokriva dio neerigiranog penisa. Izvana se sastoji od kože, a iznutra od sluznice koja prelazi na sluznicu penisa. Na *prepucijalnom* otvoru sluznica *prepucija* prelazi u kožu. Bik ima *prepucij* dužine 25 do 50 cm, širine 3 do 4 cm. *Prepucijalni* otvor nalazi se oko 5 cm iza pupka i obrastao je dugim čekinjastim dlakama. Sluznica *prepucija* je jako naborana i ima brojne žlijezde koje izlučuju masni sekret. Taj se sekret smiješa s epitelnim stanicama, bakterijama i urinom čineći tako *smegmu* (Cergolj i Samardžija, 2006).

Slika 3. Spolni sustav bika



Izvor: IP<sup>5</sup>

### 2.3. Uzimanje ejakulata od rasplodnjaka

Za uzimanje ejakulata rasplodnjaka moramo umjetno osigurati uvjete koji i prirodno dovode do refleksa ejakulacije.

Metode dobivanja ejakulata moraju zadovoljiti sljedeće kriterije:

1. Mora se polučiti cjelokupan ejakulat,
2. ejakulat ne smije biti onečišćen,
3. postupak ne smije oštetiti spermije (moraju ostati sposobni za oplodnju) i
4. ejakulacija mora biti neškodljiva za rasplodnjaka i spermiogenezu.

Bik najčešće izluči 5 do 7 mL ejakulata čiji je pH 6,2 do 6,8, a u 1 mL ejakulata nalazi se 300 milijuna do 2 milijarde spermija. U spermi bika za U.O. mora biti najmanje 80% progresivno pokretljivih spermija, najviše 2% nezrelih spermija i 18% *teratoloških* oblika spermija (Cergolj i Samardžija, 2006). Jedna doza volumena od 0,25 ili 0,5 mL, za U.O. krava i junica, mora sadržati najmanje od 20 do 30 milijuna spermija, od kojih progresivno pokretljivih mora biti najmanje 15 do 20 milijuna.

Majić Balić (2010) je istraživala količine ejakulata bikova mlađe i starije dobi tijekom proljeća, ljeta, jeseni i zime te je utvrdila da mladi bikovi u proljeće ejakuliraju prosječno  $3,73 \pm 1,30$  mL, ljeti  $4,74 \pm 1,41$  mL, u jesen  $4,16 \pm 1,17$  mL i zimi  $4,32 \pm 0,75$  mL sjemena dok stariji bikovi u proljeće ejakuliraju prosječno  $5,76 \pm 2,27$  mL, ljeti  $8,97 \pm 3,59$  mL, u jesen  $6,34 \pm 1,84$  mL i zimi  $7,76 \pm 4,04$  mL sjemena (Rupić, 2015).

Kod nas se ejakulat bika polučuje pomoću umjetne vagine. Da bi došlo do ejakulacije bika, umjetna vagina mora zadovoljiti potrebne uvjete (temperatura, pritisak, skliskost). Najznačajniji utjecaj na ejakulaciju ima temperatura. Umjetna *vagina* za bika sastoji se od vanjske tvrde (vanjska vagina) i unutrašnje mekane gumene cijevi (unutrašnja *vagina*). Dužine je 35 do 55 cm, a širine oko 6 cm. Uvlačenjem unutrašnje *vagine* u vanjsku te fiksiranjem gumenim prstenima dobijemo međuprostor koji se puni vodom zagrijanom na 50 do 55 °C ovisno o vanjskoj temperaturi. Ta voda zagrije unutrašnju *vaginu* na 41 do 43 °C, a ujedno i osigurava pritisak od 40 do 60 mmHg na taktilna tijela glavića penisa. Također umjetna *vagina* mora biti i skliska, pa se stoga ulazna trećina *vagine* premaže sa steriliziranim lubrikantom. Vrlo je važno da se umjetna *vagina* pravilno zagrije, jer ako je temperatura niža od 40 °C refleks ejakulacije će izostati. Temperatura od 43 do 44 °C se smatra previsokom i nije pogodna za rasplodnjaka. Ako se rasplodnjak privikne na višu temperaturu, tada će refleks ejakulacije na nižima izostati. Uzimanje ejakulata na temperaturama višim od 45 °C štetno djeluje na spermije, a može ozlijediti i *penis*. Pošto u umjetnoj *vagini* mora ostati dovoljno prostora za *penis*, punimo ju vodom samo do polovice.



Na tako pripremljenu *vaginu* na ne podmazanoj strani pričvrstimo specijalnu posudicu, tzv. spermohvatač, u koju će poteći ejakulat. Spermohvatači su obično stakleni pa ih prije upotrebe treba zagrijati da se izbjegne temperaturni šok spermija. Ukoliko se ejakulat uzima zimi na otvorenom ili u hladnoj prostoriji, umjetnu *vaginu* ili barem spermohvatač treba navlakom zaštititi od hladnoće. Za uzimanje ejakulata od bika postoje dvostijenčani spermohvatači. Prostor između stjenki spermohvatača ispunjen je parafinskim uljem. Spermohvatači ispunjeni uljem hlade se sporije od onih ispunjenih vodom. Volumen spermohvatača za bika je 10 do 15 ml.

Prilikom dovođenja bika da obavi skok potrebno je sve prethodno pripremiti jer svaka nepravilnost ili bilo kakav propust može dovesti do zastoja ili kočenja spolnih refleksa. Bik se na skok stimulira pomoću krave, najbolje u estrusu ili drugog mirnog bika (fantom) koji se uvede u posebnu stojnicu. Osim toga može se koristiti i fiksni ili pokretni fantom. Tek kada je sve spremno dovede se bik. Bitno je da se biku od kojeg želimo dobiti ejakulat prethodno ošišaju dlake oko *puzdre*. Bik se vodi pomoću jakog štapa koji je pričvršćen za nosnu kariku. Skok mu se ne dopušta odmah, nego ga se dovede do fantoma i u zadnji čas skrene. Na taj način mu se povećava *libido*. Pripremljena umjetna *vagina* prisloni se koso pod kutom od 40° uz desnu stranu životinje u stojnici (fantoma). Prilikom skoka lijevom se rukom hvata *penis* preko *puzdre* i usmjeri u ulazni otvor umjetne *vagine*. Pritom treba paziti da se rukom ne hvata izravno za glavić *penisa*, već samo preko *puzdre*, jer gruba i nepravilna manipulacija može usporiti ili čak potpuno zaustaviti spolne reflekse, što može uzrokovati dobivanje nekvalitetnog *ejakulata*, odnosno izostanak *ejakulacije*. Nakon skoka rasplodnjaci vrlo brzo *ejakuliraju* u pravilno pripremljenu i postavljenu umjetnu *vaginu*. Bik izvodi svega nekoliko *kopulatornih* pokreta poslije kojih ubrzo, nakon samo nekoliko sekundi slijedi *ejakulacija*. Ukoliko rasplodnjaci nakon skoka ne *ejakuliraju* potrebno je za ponovljeni skok koristiti drugu umjetnu *vaginu* jer je prethodna kontaminirana sa raznim mikroorganizmima te nedovoljno topla i skliska. Nakon dobivanja *ejakulata* umjetna *vagina* se skida sljedeći smjer *penisa* i okreće prema dolje da se *ejakulat* u potpunosti iscijedi u spermohvatač. Ukoliko spermohvatač nije zaštićen potrebno je zaštititi spermu od izravnog utjecaja svjetlosti i hlađenja. Osim umjetnom *vaginom*, *ejakulat* se može polučiti i na druge načine.

***Elektroejakulacija*** je metoda koja se primjenjuje samo ako ne uspijemo dobiti *ejakulat* na neki od opisanih načina. Dobivanje *ejakulata* od rasplodnjaka na ovaj način je u stvari *polucija* jer nisu zastupljeni svi spolni refleksi. Tom se metodom dobiva *ejakulat*

podraživanjem centra za *ejakulaciju* koji se nalazi u slabinsko-križnom (*lumbalno-sakralnom*) dijelu kralješničke moždine.

Elektroejakulacija se može postići na dva načina:

1. Pomoću dvije elektrode- jedna je u predjelu između 5-og i 7-og lumbalnog kralješka, a druga se uvuče u rektum.
2. Pomoću jedne bipolarne elektrode- dužine oko 50 cm i širine od 4 do 5 cm, odgovara razmaku između sjemenovoda i sjemenih vrećica dok je međuprostor izoliran.

Bik na električne podražaje reagira savijanjem kralješnice i podrhtavanjem mišića, zatim se nakon nekog vremena opusti i na kraju istječe *ejakulat*. Loše strane ovog postupka su nesigurnost i bol postupka te su *ejakulati* manjeg volumena kontaminirani s primjesama mokraće i/ili krvi. (Cergolj i Samardžija, 2006).

***Masaža per rectum ampula sjemenovoda bika*** - prije masaže iz ravnog završnog crijeva (*rectum*) treba izbaciti izmet, a u *rektum* uštrcati jednu do dvije litre tople vode (40 °C). Nakon toga preko stjenke *rektuma* prstima treba masirati ampule sjemenovoda kako bi bik ejakulirao. Ovim načinom možemo u 75 do 80 % bikova polučiti veću količinu *ejakulata* s manjim brojem spermija u mL *ejakulata*. Kvaliteta *ejakulata* je dobra. Ova metoda može se ponekad koristiti na terenu kako bismo utvrdili ima li rasplodnjak *ejakulat* i u njemu živih spermija. Međutim, za donošenje konačne odluke o količini i kvaliteti *ejakulata* treba obaviti detaljnije pretrage u laboratoriju.

Biku ejakulat uzimamo 2 do 4 puta tjedno. Na dan polučivanja od bika uzmemo 2 do 3 *ejakulata*, tijekom tjedna 4 do 12 *ejakulata* (Majić Balić, 2010). Iftikhar i Ali (2005) navode da svaka 3 do 4 dana od jednog bika mliječne pasmine uzmemo 2 *ejakulata* u razmacima od 15 minuta). Važno je napomenuti da rasplodnjaci trebaju imati tjedno jedan do dva dana odmora. Dobiveni *ejakulat* treba prije aplikacije pregledati i ocijeniti. Osobito je važna ocjena *ejakulata* kod rasplodnjaka koji su prvi put stavljeni u rasplod. (Rupić, 2015).

#### **2.4. Ocjena *ejakulata* i spermija**

Svim rasplodnjacima prije nego što uđu u rasplod, treba u više navrata ocijeniti *ejakulat* i pregledati spermije. Ocjena *ejakulata* veoma je bitna kako bi se utvrdila plodnost ili neplodnost (neplodne/sterilne treba odmah izlučiti iz uzgoja) te preživljavanje spermija nakon uzimanja, konzerviranja i neposredno prije osjemenjivanja (Rupić, 2015).

Razlikujemo sanitarnu i makroskopsku ocjenu *ejakulata*, ocjenu pH *ejakulata*, mikroskopsku ocjenu te ocjene kvalitete sperme. Ako sperma ne odgovara u sanitarnom pogledu, ne smije se upotrijebiti. Za ocjenu kvalitete sperme postoje ocjene: izvrstan, vrlo dobar i dobar. Postoje i minimalne ocjene koje još dopuštaju uporabu *ejakulata*. Posebno je ocjena *ejakulata* i spermija stroga namjeravamo li *ejakulat* konzervirati dubokim smrzavanjem (DS) (Cergolj i Samardžija, 2006).

#### **2.4.1. Sanitarna ocjena *ejakulata***

Sanitarna ocjena osim pregleda obuhvaća i ocjenu zdravlja rasplodnjaka (kliničke pretrage), jer se za U.O. mogu upotrebljavati *ejakulati* samo posve zdravih rasplodnjaka. Nepažljivim radom mogu se umjetnim osjemenjivanjem, iako rasplodnjak ne dolazi u izravni kontakt s plotkinjama, prenositi spolne zarazne bolesti (*kampilobakterioza*, *trihomonijaza*) ali i *bruceloza* te *tubrkuloza*. Za plotkinje su opasni *ejakulati* rasplodnjaka koji imaju upalna žarišta unutarnjih spolnih organa. Promjene na spomenutim organima otkrivamo androloškim pretragama, a na to nas upućuje makroskopska ocjena *ejakulata*.

*Ejakulat* ne smijemo upotrijebiti niti ako u njemu nađemo primjese mokraće, krvi ili bilo kakvih vanjskih onečišćenja što se lijepo vidi na dnu spermohvatača. U novije vrijeme predlaže se određivanje koli-titra *ejakulata*, koji pokazuje je li *ejakulat* uzet maksimalno higijenski (Cergolj i Samardžija, 2006).

#### **2.4.2. Makroskopska ocjena *ejakulata***

Cilj makroskopske ocjene *ejakulata* je utvrditi njegovu prikladnost za razrjeđivanje, konzerviranje i U.O., a od velike bi koristi bilo utvrditi i oplodnu sposobnost spermija. Na žalost danas to nije moguće. Fizikalnim, kemijskim i biokemijskim ocjenama *ejakulata* dobijemo informacije o njegovoj kvaliteti i sposobnosti za konzerviranje i oplodnju jajnih stanica prilikom U.O.-a. Stvarna sposobnost oplodnje spermija otkriva se biološkim pokusom. Da bismo mogli osjeniti *ejakulat*, moramo ga nakon polučivanja staviti u vodenu kupelj na temperaturu od 35 do 37 °C i zaštititi od vanjskih utjecaja. Usporedno s sanitarnom, provodimo i makroskopsku ocjenu *ejakulata* (Rupić, 2015). Ona obuhvaća ocjenu: volumena, boje, konzistencije i mirisa *ejakulata* te masovno valovito kretanje spermija.

**Volumen** se određuje volumetrijski, u graduiranom spermohvataču, a prosječni volumen *ejakulata* bika iznosi 5 do 7 mL.

**Boja *ejakulata*** u svih je životinja bijela, ali se mijenja ovisno o gustoći, što je *ejakulat* gušći, boja se mijenja prema žućkastoj dok rijetki *ejakulati* imaju vodenastu ili

plavičastu boju. Kod bikova zbog velike koncentracije spermija boja *ejakulata* je žućkasto-bijela (boja slonove kosti). Ako boja *ejakulata* odstupa od normale zbog primjesa (krv, gnoj, urin prljavština, pigmenti, upale sjemenika), ne koristi se za U.O.

**Konzistencija ejakulata** bika je konzistencija vrhnja.

**Miris ejakulata** specifičan je s obzirom na vrstu životinje, smatra se da ima miris po pečenom kestenu, ali ako se dobiva pomoću umjetne *vagine* ima miris po gumi.

**Masovno kretanje spermalne mase** u obliku vrenja vidljivo je prostim okom u svježe uzetom *ejakulatu* bika i dokaz je vitalnosti spermija. (IP<sup>1</sup>).

### 2.4.3. Ocjena pH ejakulata

Odmah nakon makroskopske osjene *ejakulata* treba odrediti njegov pH. pH preživača brzo se mijenja jer se glikolizom fruktoze stvara mliječna kiselina. Vrijednost pH možemo odrediti indikatorskim listićima ili otopinom univerzalnog indikatora. Miješanjem *ejakulata* s otopinom indikatora na staklenoj predmetnici mijenja se boja ovisno o stupnju pH *ejakulata*. Ako pH određujemo sa listićima (prikladnije za terensku indicaciju), tada na listić stavljamo kap *ejakulata*, a nastalu boju uspoređujemo s tabličnim bojama. Kod bika pH iznosi od 6,2 do 6,8.

### 2.4.4. Mikroskopska ocjena ejakulata

Mikroskopska ocjena *ejakulata* uz makroskopsku je zapravo i najčešća. Potreban nam je samo pribor za mikroskopiranje i grijanje kapljice *ejakulata*. Mikroskopom ocjenjujemo pokretljivost ili *motilitet* spermija. Pokretljivost spermija često je smatrana najjednostavnijom ocjenom broja za oplodnju sposobnih spermija u *ejakulatu*, a to je za ocjenu razrijeđene sperme i danas bitno.

Ocjenu pokretljivosti izražavamo u postocima progresivno pokretljivih spermija. To znači da ocjena 5 znači 90 % progresivno pokretljivih spermija, ocjena 4 znači 80 % progresivno pokretljivih spermija, ocjena 3 znači 60 % progresivno pokretljivih spermija, ocjena 2 znači 40 % progresivno pokretljivih spermija i ocjena 1 znači 20 % progresivno pokretljivih spermija. Ako se spermiji u *ejakulatu* ne kreću progresivno ili titraju *ejakulat* dobiva oznaku K, što znači da je gibanje spermija kolebljivo. Ako su spermiji nepokretni označavamo ih slovom N (nepokretni). Takvim se načinom ocjenjivanja spermija služimo i pri ocjeni razrijeđene sperme, dakle prilikom pregleda spermija u dozama koje smo dobili

za inseminaciju iz centra za U.O. Postotak progresivno pokretljivih spermija kod bika mora iznositi najmanje 80 %.

Prema američkom istraživaču Zavosu, stupanj progresivnog motiliteta može se procjenjivati prema skali od 0 do 4:

- a) stupanj 0 - nema pokretljivosti,
- b) stupanj 1 - oscilirajuće pokretanje na mjestu,
- c) stupanj 2 - sporo gibanje s neodređenim smjerom,
- d) stupanj 3 - sporo progresivno gibanje i
- e) stupanj 4 - brzo progresivno gibanje.

Prilikom ocjene *ejakulata* preživača susrećemo se s tzv. masovnim gibanjem spermija. Aktivno gibanje vrlo velikog broja spermija, koji su svi nabijeni negativnim nabojem i međusobno se odbijaju uzrokuju cjelokupno gibanje spermija. Ako sloj sperme prekriven pokrovnim staklom promatramo pod malim povećanjem u vidnom polju možemo vidjeti masovno gibanje u obliku vrlo jakih ili slabijih valova. Iznimno u vidnom polju vidamo takav motilitet da izgleda poput virova u rijeci. Izmjenjuju se tamnije i svjetlije pruge koje se komešaju, nestaju i ponovno nastaju. Takvo masovno gibanje naziva se vihorenje i ocjenjujemo ga ocjenom 4 + (++++). Ako vidimo jake valove, ocjena je 3+ (+++), za valovito gibanje ocjena je 2 + (++) , a slabo valovito +. Ako nema masovnog gibanja, ali se ipak vidi pokretanje *ejakulata*, ocjena je ± (+, -), a ukoliko ejakulat miruje ocjena je -.

Usporedno s pokretljivošću ocjenjujemo od oka i gustoću, odnosno koncentraciju *ejakulata*. Smatra se da u *ejakulatu* bika u vidnom polju ima toliko spermija da između njih ne može stati glava spermija po širini, u mL ima više od 800 milijuna spermija. To je gusta sperma (*sperma densum*) i ocjenjujemo je slovom G. ako je razmak između spermija toliki da između njih ostaju međuprostori veliki kao široka glava spermija, govorimo o srednje gustoj spermi (*semidensum*) i označavamo je slovima SG. Smatra se da takav *ejakulat* bika sadrži između 500 i 800 milijuna spermija u 1 mL. Ako su razmaci između spermija još veći, kažemo za spermu bika da je rijetka (*rarum*) i dajemo joj oznaku R. Smatra se da u svakom mL takve sperme ima manje od 500 milijuna spermija. No to je samo subjektivno mišljenje. Stoga, potrebno je broj spermija u *ejakulatu* odrediti objektivnim metodama i specijalnim priborom ili aparatima- CASA (computer assisted sperm analyser). (Cergolj i Samardžija, 2006).

## 2.5. Razrjeđivanje i konzerviranje *ejakulata*

Tekućina u kojoj se nalaze spermiji ne sadrži fruktozu, ali sadrži malu količinu soli. Tijekom *ejakulacije*, odmah nakon izlaska iz *epididimisa*, spermiji se pomiješaju sa sekretima akcesornih spolnih žlijezda koji sadrže potrebne hranjive tvari (fruktozu, limunsku kiselinu) i elektrolite, a k tome imaju alkalni pH. Tada se spermiji počinju intenzivno kretati i trošiti fruktozu za podmirenje svojih metaboličkih procesa. Da bi spermije očuvali i održali na životu *ejakulat* moramo razrijediti i konzervirati odmah nakon dobivanja. Sposobnost oplodnje i preživljavanja spermija nekog rasplodnjaka ovisi o sljedećim čimbenicima:

- Općem zdravstvenom stanju organizma,
- zdravstvenom stanju spolnog sustava,
- kvantitativnoj i kvalitativnoj hranidbi,
- vrsti pasmini i starosti rasplodnjaka,
- klimatskim prilika i godišnjem dobu,
- higijenskim uvjetima držanja i
- frekvenciji uzimanja *ejakulata*.

Da bi spermiji ostali na životu, trebamo ih postupno hladiti ili snižavati pH okoliša kako bismo im smanjili intenzitet disanja i glikolize, odnosno na minimum sveli metaboličke procese. Moramo ih zaštititi od nagli termičkih i pH promjena, a za razrjeđivanje sperme treba rabiti izotonične otopine razrjeđivača s odgovarajućim pH. Snižavanjem temperature, *ejakulat* ohladimo (smrznemo) na  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  (tekući dušik) pri kojoj se zaustavljaju svi životni procesi u spermijima do trenutka odmrzavanja kada se isti ponovno aktiviraju. (Rupić, 2015).

## 2.6. Razrjeđivanje spermija

Za razrjeđivanje, a time i povećanje volumena *ejakulata* služe nam različiti razrjeđivači. To su vodene otopine ili emulzije neelektrolita, elektrolita ili drugih aditiva koji poboljšavaju biološka svojstva spermija. Razrjeđivači imaju svojstva pufera, a k tome su i izotonične otopine. Razlikujemo prirodne i sintetičke razrjeđivače.

Sintetički razrjeđivači dijele se na:

- a) Obični razrjeđivači (distenderi): izotonične otopine elektrolita određenog pH sa šećerima

- b) Zaštitni razrjeđivači (protektori): štite spermije od temperaturnog šoka, sadrže izotoničku otopinu elektrolita, šećera, žumanjka s lecitinom i nekih antibiotika i sulfonamida
- c) Bioaktivni razrjeđivači (implementori): sadrže biološki aktivne tvari koje nastoje poboljšati oplodnju jajnih stanica

Prirodni razrjeđivači za razliku od sintetičkih razrjeđivača u sebi već imaju sve sastojke koji su se u sintetičke trebali dodati. Odavno je poznato da je najbolji prirodni razrjeđivač mliječni razrjeđivač koji se dobije tako da se u obrano pasterizirano kravlje mlijeko umiješa 5-10 % kokošjeg žumanjka i antibiotici (Rupić, 2015).

## **2.7. Konzerviranje spermija**

Postupcima konzerviranja nastojimo održati spermije na životu i sačuvati njihovu oplodnu sposobnost. Do danas su u stočarskoj praksi dobro razrađena tri postupka konzerviranja sperme: duboko smrzavanje, kiselinska inaktivacija i kemijska inaktivacija.

*Duboko smrzavanje* danas je najznačajnija metoda konzerviranja sperme bikova. Spermiju smrzavamo na temperaturu tekućeg dušika (-196 °C). Najbolji učinak postiže se umjereno brzim postupkom hlađenja (Rupić, 2015).

### **2.7.1. Smrzavanje u pajetama**

Ovu metodu razvio je Francuz Cassou na osnovi pokusa Sorensena, koji je spermiju stavljao u cjevčice od celuloza acetata. Pajete mogu sadržavati od 0,25 do 0,50 mL ili 1 mL razrijeđenog sjemena. S obzirom na dozu razrijeđenog sjemena razlikujemo mini, midi i makro pajete. Prednost mini pajeta je u tome da je sjeme pohranjeno na taj način kvalitetnije, budući da se brže smrzava jer je u tanjem sloju. Pajeta po Cassou je prije punjenja s jedne strane zatvorena malim čepićem od tekstila kroz koji prolazi zrak, a druga je strana otvorena pa se u nju primjenom vakuuma navuče razrijeđeno sjeme prije smrzavanja. Uloga glicerola je da za vrijeme smrzavanja spriječi stvaranjem velikih ledenih kristala. Oni bi mehanički oštetili stanične strukture spermija. U sjemenoj se plazmi za vrijeme smrzavanja povećava koncentracija elektrolita, a glicerol to sprječava. Glicerol zapravo omogućuje da se sjeme smrzne gotovo bez kristala. Pajete se spremaju u velike posude s tekućim dušikom, tzv. kontejnere koji mogu sadržavati od 250 do 600 litara tekućeg dušika (Cergolj i Samardžija, 2006).

## **2.8. Umjetno osjemenjivanje (U.O.)**

Umjetno osjemenjivanje omogućava da kvalitetnim *ejakulatom* bika, ako ga razrijedimo, možemo osjemeniti i više od 100 krava. Ovo je vrlo važno za uzgojno-seleksijski rad, a ne postoji ni mogućnost prenošenja spolnih bolesti. Tehnologija U.O.-a temelji se na sljedećim zahvatima:

- Dobivanje sjemena od rasplodnog bika,
- ocjena kakvoće sjemena,
- razrjeđivanje,
- konzerviranje i čuvanje sjemena,
- prijevoz i osjemenjivanje - unošenje sjemena u ženske spolne organe (Katalinić, 1994).

### **2.8.1. Organizacija umjetnog osjemenjivanja**

Bikovi čije se sjeme koristi za U.O. smješteni su u specijaliziranim centrima koji raspolažu stručnim osobljem i laboratorijima za ocjenu, razrjeđivanje i smrzavanje sjemena. Duboko smrznuto sjeme pohranjuje se u velikim posudama za smrzavanje sjemena. Sjeme za konzerviranje uzima se od bikova deset mjeseci u godini, a dva ljetna mjeseca, kada sjeme nije kvalitetno, bikovi miruju. Osim centara, svaka stanica i veterinarska ambulanta mora raspolagati spremnicima za tekući dušik manje zapremnine (15 do 20 L) u kojima se pohranjuje sjeme. Zbog isparavanja razinu tekućeg dušika u spremnicima treba redovito kontrolirati, a svakih 20 do 30 dana spremnik je potrebno nadopunjavati tekućim dušikom. Krave i junice uglavnom se osjemenjuju u štali na zahtjev vlasnika. Na taj način osjemenjivanje se može obavljati u optimalno vrijeme. (Herak-Perković i sur., 2012).

### **2.8.2. Postupak odmrzavanja duboko smrznutog sjemena**

Nakon otvaranja spremnika pincetom se pažljivo hvata jedna, najviše dvije pajete koje se odmah prebacuju u već pripremljenu posudu s vodom zagrijanu na 39 °C. Prije uranjanja u vodu s pajete treba otresti ostatak tekućeg dušika, jer on u dodiru s toplom vodom može burno reagirati. Odmrzavanje duboko smrznutog sjemena traje 30 sekundi. Pajete treba obrisati, staviti u pistolet, a nakon rezanja čepa pajete na pistolet treba navući i prstenom učvrstiti plastičnu navlaku. Odmrznuto sjeme najbolje je odmah upotrijebiti. Pajeta izvađena iz spremnika duže od 5 sekundi ne smije se više vraćati natrag. (Herak-Perković i sur., 2012).



### 2.8.3. Umjetno osjemenjivanje krava i junica

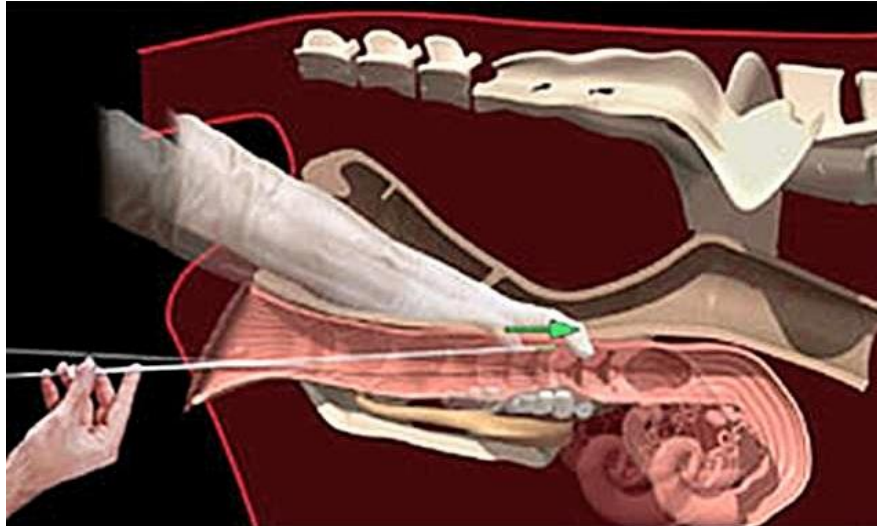
Spermiji nakon dolaska u spolne organe ženke nisu odmah sposobni za oplodnju. Tek nakon nekoliko sati procesom kapacitacije postaju plodni. Najbolje je da spermiji budu u jajovodu u trenutku ovulacije i dočekaju jajnu stanicu. Ovulacija se u krava i junica događa 1 do 16 sati od prestanka vanjskih znakova *estrusa*. Otkrivanje *estrusa* je najvažnije jer utječe na uspješnost u.o., a time i najbolji rasplod. *Estrus* se lakše otkriva kada se krave i junice drže slobodno (Herak-Perković i sur., 2012). Za uspjeh u.o. presudno je važan trenutak oplodnje. Kod najvećeg broja krava *estrus* počinje noću i rano ujutro. Zato se one krave kojima se uoče znakovi gonjenja ujutro osjemenjuju predvečer, a one u kojih je gonjenje otkriveno s početka predvečerja, osjemenjuju se sljedeći dan ujutro (Katalinić, 1994). Prije osjemenjivanja potrebno je plotkinje pregledati *rektalno* i *vaginalno*. Na osnovi nalaza na spolnim organima, veterinar donosi odluku o tome hoće li plotkinju osjemeniti ili ne. Ako folikul prsne tijekom pretrage, izgled za uspjeh je manji, ali moguć. Ako je folikul već prije pregleda *ovulirao*, plotkinja se može osjemeniti, ali treba upozoriti vlasnika da će se plotkinja vjerojatno pregoniti. Ako se tijekom pregleda nađu patološke promjene na spolnim organima, ovisno o opsegu promjena i dijagnozi, donosi se odluka hoće li se plotkinja U.O.-ili U.O.-i uz liječenje ili samo liječiti. Najčešća tehnika U.O.-a naziva se dvoručna (*bimanualna*) metoda s fiksacijom *cerviksa*. Postupak je sljedeći: poslije pranja i brisanja stidnice, prstima jedne ruke rašire se stidne usne i drugom rukom po dorzalnoj stijenci rodnice uvuče se pistolet sve do *forniksa* rodnice. Nakon toga rukom se ulazi u *rektum* i fiksira *cerviks*. Drugom rukom uvlači se vrh pistoleta duboko *intracervikalno*, približno 1 cm ispred unutarnjeg otvora *cerviksa* gdje se polaže sjeme. Uobičajeno je da se tijekom aplikacije pistolet lagano izvlači, tako da se sjeme podjednako rasporedi. Tim načinom postižu se najbolji načini osjemenjivanja. *Vaginalno* ili plitko *cervikalno* osjemenjivanje treba izbjegavati jer su rezultati takvog osjemenjivanja loši. (Herak-Perković i sur., 2012).

### 2.8.4. Čišćenje i sterilizacija pribora za umjetno osjemenjivanje

Poslije svakog U.O.-a bilo bi idealno umjetnu *vaginu* rastaviti na sastavne dijelove. Ukoliko to nije moguće to svakako treba učiniti poslije nekoliko uzimanja *ejakulata*. Poslije svakodnevne uporabe iz umjetne *vagine* najprije se ispusti voda, a zatim ispere mlazom hladne vode. Pranje se nastavlja čišćenjem specijalnom četkom i vrućom vodom te sušenjem. Slijedi dezinfekcija 70%-tnim alkoholom ili mlazom vruće pare. Unutarnja vagina dezinficira se kuhanjem u 2%-tnoj otopini natrijevog hidrokarbonata, isplahne se hladnom

vodom i osuši te prije pohrane napraši talkom. Staklene spermohvatače nakon pranja treba suho sterilizirati na temperaturi od 130 do 150 °C kroz jedan sat. Staklene pipete i štrcaljke se nakon čišćenja steriliziraju suhom sterilizacijom. Metalni pribori koji se koriste za u.o. treba uvijek očistiti, a povremeno i sterilizirati (Cergolj i Samardžija, 2006).

Slika 4.: Shematski prikaz umjetnog osjemenjivanja krava i junica



Izvor: IP<sup>6</sup>

### **3. MATERIJALI I METODE**

Istraživanje o U.O-u na području rada ambulante Farkaševac radio sam u samoj ambulanti Farkaševac gdje sam dobio pristup podacima o tome koje su bikove koristili za U.O.-e u 2014. i 2015. godini. Ova ambulanta jedna je od rijetkih koja pozitivno posluje bez financijskih gubitaka. Svi računi koje izdaju, naplaćuju se na vrijeme i to im omogućuje kvalitetan rad.

Veterinarska ambulanta Farkaševac s radom je započela kada su seljaci novoizgrađenu zgradu ugovorom darovali općini 1974. godine. Osnivanje je bilo potrebno zbog toga što se na tom području nalazilo puno gospodarstava koji su u posjedu imali stoku pa je bilo potrebno imati veterinara koji će biti blizu poljoprivrednika za neke hitne slučajeve jer su tada većinom veterinari u posjet gospodarstvima išli biciklom ili konjskim zapregama pošto automobila još nije bilo. Zgrada se i danas nalazi na istom mjestu, Kolodvorska ulica 148.

Podaci dobiveni od veterinarske ambulante Farkaševac su obrađeni i tablično prikazani. Zahvaljujući podacima dobivenima od ambulante te njihovom obrađivanju, dobiveni su rezultati o tome koje pasmine bikova se najviše koriste na području rada Ambulante, koji bikovi su najkorišteniji, kakvi su njihovi testovi te u koje godišnje doba koncipira najviše krava i junica.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Poteškoće u koncipiranju krava i junica

Sve češće zbog raznih čimbenika (teško teljenje, loša hranidba, loša genetika...) krave i junice se loše ili se uopće ne gone. Zbog toga je sve češće potrebno raznim metodama, ovisno o tome u kakvom se stanju krava nalazi, dovesti kravu u takvo stanje da na jednom od jajnika može razviti kvalitetno žuto tijelo koje bi svojom razgradnjom garantiralo tvorbu kvalitetnog folikula (gonidba). Najčešće smetnje kod gonjenja koje se susreću na terenu podijeljene su u dvije skupine:

1. Upalne i druge promjene na spolnim organima koje uzrokuju jalovost:
  - Kronična upala *endometrija*,
  - kronični *metritis*,
2. poremećaji funkcije jajnika,
  - tiho gonjenje,
  - nepravilnost ovulacije i
  - ciste na jajnicima.

Kronična upala *endometrija* je upala sluznice maternice. Pri tome upala ne prodire u dublje slojeve maternice, ali bez obzira na to predstavlja jedan od najčešćih uzroka jalovosti. Glavni uzročnici *endometritisa* su: bakterije, brzina *involucije* maternice, obrambeni mehanizmi maternice, zaostala posteljica, težak porod, higijena okoliša prilikom poroda, blizanci i indukcija poroda, prerani ili prekasni povratak ciklične aktivnosti jajnika, porod mrtvorodene teladi ili pobačaj, trajanje gravidnosti, proizvodnja mlijeka u zadnjoj laktaciji, produljeni suhostaj, ketoza i hipokalcemija, prekomjerna prehrana u suhostaju ili prehrana s premalo bjelančevina, godišnje doba, pasmina, stres, manjak selena ili vitamina E. Da bi se spriječio nastanak *endometritisa* veterinari na terenu preporučuju preventivno vitaminiziranje krava sa 20 ml vitamina A-D<sub>3</sub>-E, 2 do 3 tjedna prije termina poroda te sa 20 ml vitamina A-D<sub>3</sub>-E, 20 ml Catosala koji u sebi sadrži vitamin B<sub>12</sub> te 15 ml tokoselena koji u sebi sadrži selen, odmah nakon poroda kako bi se krava čim prije vratila u normalu. Ukoliko pak dođe do *endometritisa*, tada se liječenje obavlja sa raznim antibioticima koji se apliciraju izravno u maternicu.

Kronični *metritis* je kronična upala materničnih ovojnica. Nju je u pravilu teško liječiti. Liječi se raznim antibioticima koji se utiskuju u maternicu nekoliko dana za redom

ili u dva navrata u razmaku od 12 dana. Najčešće kronični *metritis* ima za posljedicu neplodnost.

Tiho gonjenje je najčešći uzrok neplodnosti krava i junica. Ono se najčešće javlja zbog teškog teljenja i obroka koji ne zadovoljava potrebe krava. Prirodno bi tiho gonjenje mogli svesti na najmanju moguću mjeru tako da sva krmiva budu kvalitetno pripremljena i da obrok sadrži sve što je kravi potrebno, no nekada to nije moguće. Kod tihog gonjenja spolni ciklus je pravilan ali su vanjski znakovi slabo izraženi pa vlasnik ne može uočiti gonidbu. Kod tihog gonjenja postoje 2 načina poticanja krava na gonjenje. Prvi je da se kravu pregleda i kada ona ima žuto tijelo na jednom od jajnika injekcijom joj se aplicira prostaglandin ( $PGF_{2\alpha}$ ). Između 72 i 96 sati krava se pregleda i ako se dobro goni osjemeni se, ako se ne goni dobro nakon 11 dana se ponovno aplicira prostaglandin i ponovo se pregledava između 72 i 96 sati od apliciranja injekcije te se osjemeni. Drugi način je da se kravi aplicira CIDR spirala, a plotkinja se osjemeni od 48 do 60 sati nakon vađenja spirale.

Nepravilnost *ovulacije* može biti zakašnjela ili izostala. Kod zakašnjele ovulacije krave i junice najčešće ovuliraju od 48 do 72 sata nakon početka gonjenja. Kod izostale ovulacije najčešće dolazi do pretvaranja *folikula* u *luteiniziranu cistu*. Kod krava koje imaju zakašnjelu gondibu kod idućeg osjemenjivanja treba dati sintetički GnRH jer estrogeni koče izlučivanje FSH i uzrokuju porast LH i time *ovulaciju*.

Ciste na jajnicima su tvorbe promjera većeg od 2,5 cm ispunjene tekućinom ili želatinastom masom koje se nalaze na jednom ili oba jajnika najmanje 10 dana. Ciste se dijele na *folikularne* i *luteinske*. *Folikularne* ciste nastaju iz Graafovog folikula koje nije ovulirao nago i dalje raste i izlučuje estrogene uz androgene hormone i mogu pokazivati znakove *anestrije*, *estrusi* su nepravilni. *Luteinska cista* nastaje kao i *folikularna cista* iz *Graafovog folikula* koji nije ovulirao nego i dalje raste, krave s *luteinskom cistom* pokazuju znakove *anestrije*. Ciste se liječe hormonski, aplikacijom GnRH, nakon aplikacije treba pogledati da li je cista prsnula ili ako nije treba ju pokušati maknuti s jajnika ili stavljanjem spirale CIDR.

Nakon što kravu uvedemo u stanje da je pogodna za osjemenjivanje potrebno je za kravu ili junicu odabrati odgovarajućeg bika.

#### **4.2. Odabir bikova za pripust**

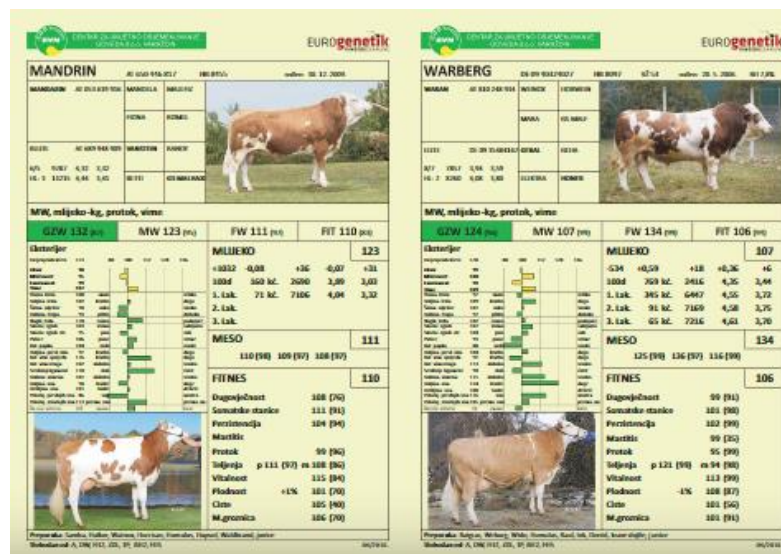
U veterinarskoj stanici Farkaševac odabir bikova koji će se koristiti za pripust radi se isključivo uz pomoć vlasnika krava. Način je taj da svaki vlasnik krave kaže da bi sa

sjemenom određenog bika htio osjemenjivati svoje krave i junice te nakon što svi kažu svoje želje, svaki veterinar odabire 10 do 15 bikova za koje misli da su najbolji za osjemenjivanje tako da svako gospodarstvo bude zadovoljno. Veterinari, bikove odabiru pomoću kataloga bikova koje im dostavlja svaka firma, u kojima se nalaze bikovi koji su aktualni za tu godinu. Katalogi su obično sastavljeni od 15 progeno testiranih (provjerenih bikova) i 15 genomski testiranih bikova. Veterinarska ambulanta najčešće uzima sjeme bikova od Repro Vet-a, CUO VŽ i u novije vrijeme Nova genetik. Veliku ulogu kod odabira bikova ima i savjetodavna služba koja svaka 3 mjeseca donosi novosti i prezentira najbolje bikove koji se trenutno nude na tržištu. Savjetodavna služba preporuku bikova objavljuje na internetskoj stranici koja je osmišljena samo za objave vezane uz novosti o bikovima i na kojoj se mogu naći novosti vezane uz hrvatske bikove koji se šalju na testiranja za daljnji rasplod te u podlisku Mljekarskog lista koji se zove Uzgoj goveda.

### 4.3. Izgled kataloga za izbor bikova

Izgled kataloga se razlikuje od firme do firme ali svi moraju sadržavati najvažnije podatke o bikovima koje mora znati veterinar i poljoprivrednici prije osjemenjivanja i o tome će ovisiti kojeg bika će birati za osjemenjivanje. Neki od najvažnijih podataka su mliječnost i protok mlijeka, indeks mesa, indeks za noge, perzistencija i indeks na fitness, težina teljenja i ukupni indeks. Ovo je osnovni cilj i svrha svake pozitivno postavljene stočarske proizvodnje koja ima zacrtan plan unapređenja bilo mlijeka bilo mesa. U.O. i veterinarska služba su ovdje samo izvrsna nadogradnja, odnosno pomoć stočarima.

Slika 5.: Izgled kataloga Centra za umjetno osjemenjivanje Varaždin



Izvor: IP<sup>7</sup>

#### 4.4. Pogreške kod odabira bikova

Kod odabira bikova poljoprivrednici često griješe jer biraju bikove koji su dobri u jednoj ili dvije osobine, a lošije su kvalitete na ostale osobine. Najčešće se biraju bikovi koji su jaki na mliječnost, ali većina takvih bikova ima slab indeks za noge ili meso pa se tada u drugoj ili trećoj generaciji teladi dobije ženska telad koja će biti dobra dojlja, ali će imati slabe noge i neće biti dugovječna. U slučaju muške teladi dobijemo tele koje će zbog slabog indeksa na meso teško izrasti u pravog bika za 15 do 16 mjeseci pa nam to poskupljuje proizvodnju ako se bavimo i tovom. Dakle poželjno bi bilo izabrati bikove koji su podjednako dobri na sve indekse, tada možemo biti sigurni da ćemo u slučaju muške ali i ženske telad dobiti dobre i kvalitetne potomke koji se mogu koristiti za daljnji rasplod.

#### 4.5. Najčešće korišteno sjeme bikova u 2014. godini za u. o. junica i krava

U tablici ispod prikazani su bikovi koji su bili najčešće korišteni u 2014. godini za U.O. krava i junica. Iz tablice je vidljivo da se najviše na terenu ambulante Farkaševac uzgajaju simentalna goveda koja imaju dobru proizvodnju mlijeka, ali mogu biti dobri i za tov, zatim najviše ima Crnog holsteina, ali puno manje nego simentalca, crveni holstein se većinom koristio za križanje sa simentalcem te ima nešto malo tovnih pasmina.

Tablica 1.: Sjeme bikova korištenih za u. o. junica i krava u 2014. godine

No.	IME BIKA	UKUPNO POTROŠENOG SJMENA	PRIPUST U RAZDOBLJU OD 01.01.2014-31.12.2014					
			1. PRIPUST	2. PRIPUST	3. PRIPUST	4. PRIPUST	5. PRIPUST	6. PRIPUST
1.	RAUL	14	7	6	1	/	/	/
2.	WEINOLD	1	/	1	/	/	/	/
3.	VANSTEIN	1	/	1	/	/	/	/
4.	WINNOR	12	2	8	2	/	/	/
5.	RUREX	16	8	6	2	/	/	/
6.	FOREVER	3	1	/	/	1	1	/
7.	GIBOR	4	/	2	/	1	1	/
8.	HULOCK	4	1	2	1	/	/	/
9.	PAPILLON	8	3	2	/	2	1	/
10.	TOPRED	1	/	1	/	/	/	/

No.	IME BIKA	UKUPNO POTROŠENOG SJEMENA	PRIPUST U RAZDOBLJU OD 01.01.2014-31.12.2014					
			1. PRIPUST	2. PRIPUST	3. PRIPUST	4. PRIPUST	5. PRIPUST	6. PRIPUST
11.	INK	16	7	4	1	4	/	/
12.	UGOSTAR	1	/	/	1	/	/	/
13.	ORAKEL	10	4	4	1	1	/	/
14.	WALDBRAND	2	1	/	1	/	/	/
15.	HASKI	3	2	/	1	/	/	/
16.	MAXIMORED	4	1	/	2	1	/	/
17.	WILLE	2	1	1	/	/	/	/
18.	AEROSMITH	4	2	2	/	/	/	/
19.	WIDO	91	34	36	15	3	3	
20.	WARBERG	9	3	3	1	/	1	1
21.	DOLMAN	6	1	3	2	/	/	/
22.	RAIGRAS	148	83	38	17	6	3	1
23.	RUMGO	2	1	1	/	/	/	/
24.	TERMINATOR	2	1	1	/	/	/	/
25.	TANGO	16	5	4	3	3		1
26.	DANIEL	9	3	3	2	1	/	/
27.	ZAHNBERG	32	18	10	4	/	/	/
28.	INSCHALLAH	53	19	25	6	3	/	/
29.	FRATELLO	6	1	1	2	1	/	1
30.	MATTAWA	57	30	12	8	6	1	/
31.	WALGRANDE	48	15	21	6	2	4	/
32.	BEDER RED	2	1	/	/	/	/	1
33.	BURBANK	4	4	/	/	/	/	/
34.	MANDRIN	7	1	4	2	/	/	/
35.	ROMAGON	4	1	/	1	1	1	/
36.	ETTAL	4	2	/	1	1	/	/
37.	STRELASS	3	/	2	/	1	/	/
38.	REINMEN	23	5	11	1	3	2	1
39.	DASCALOS	12	3	5	2	1	1	/
40.	LIBERMAN	5	1	1	2	/	/	1
41.	RAKETE	7	/	5	1	/	1	/
42.	ESCOBAR	28	16	5	3	2	/	2
43.	MANIGO	8	6	2	/	/	/	/
44.	HOMORY	4	1	1	1	1	/	/
45.	PAULRED	20	6	9	4	1	/	/
46.	TOPAZ	16	4	4	5	/	/	3





Humulus su također dva kvalitetna bika, koji su također izrazito dobri za proizvodnju junica za daljnji rasplod, ali su malo lošiji što se tiče proizvodnje muške teladi za tov jer je njihov indeks za meso nešto slabiji. Sva tri bika su dosta dugovječna i dat će žensku telad koja će moći izdržati više od tri visoko produktivne laktacije. Iz tablice je vidljivo da je sjeme tih bikova dosta kvalitetno jer je većina krava i junica koje su osjemenjene sjemenom tih bikova ostale gravidne iz prvog ili drugog osjemenjivanja.

#### 4.6. Najčešće korišteno sjeme bikova u 2015. godini za u.o. junica i krava

Tablica 2.: Sjeme bikova korištenih za u.o. junica i krava u 2015. godini

No.	IME BIKA	UKUPNO POTROŠENOG SJEMENA	PRIPUST U RAZDOBLJU OD 01.01.2015. - 31.12.2015.					
			1. PRIPUST	2. PRIPUST	3. PRIPUST	4. PRIPUST	5. PRIPUST	6. PRIPUST
1.	RAUL	35	22	6	5	1	/	1
2.	HASKI	12	5	4	3	/	/	/
3.	WINNOR	4	2	1	1	/	/	/
4.	RUREX	10	3	6	1	/	/	/
5.	MANGOPE	4	/	2	1	1	/	/
6.	UGOSTAR	4	/	/	1	3	/	/
7.	WALDBRAND	4	1	2	1	/	/	/
8.	REINMEN	6	/	1	4	1	/	/
9.	MANIA	28	15	9	4	/	/	/
10.	MAXIMO-RED	4	/	1	2	1	/	/
11.	WILLE	3	/	2	/	1	/	/
12.	WIDO	23	11	5	5	2	/	/
13.	WARBERG	14	10	2	1	1	/	/
14.	RAIGRAS	12	7	4	1	/	/	/
15.	DOLMAN	2	1	/	1	/	/	/
16.	ETTAL	5	3	1	1	/	/	/
17.	ODIN	16	3	6	3	2	2	/
18.	COLUMBO	3	2	4	1	/	/	/
19.	LIBERMAN	6	2	3	/	1	/	/
20.	ZAHNBERG	14	9	3	2	/	/	/
21.	INSCHALLAH	8	5	2	1	/	/	/
22.	ROSITEN	3	/	2	/	1	/	/
23.	MANTON	10	3	5	2	/	/	/

No.	IME BIKA	UKUPNO POTROŠENOG SJEMENA	PRIPUST U RAZDOBLJU OD 01.01.2015. - 31.12.2015.					
			1. PRIPUST	2. PRIPUST	3. PRIPUST	4. PRIPUST	5. PRIPUST	6. PRIPUST
24.	FRATELLO	5	/	1	1	1	2	/
25.	MATTAWA	15	10	4	1	/	/	/
26.	SUNFLOWER	4	/	3	1	/	/	/
27.	ESCOBAR	7	3	1	1	/	1	1
28.	WALGRANDE	25	9	10	4	2	/	/
29.	HUTERA	4	2	1	1	/	/	/
30.	MANIGO	16	7	4	3	1	1	/
31.	BURBANK	3	2	/	/	/	1	/
32.	MR. BURNER	3	1	2	/	/	/	/
33.	TOPAZ	3	/	1	/	2	/	/
34.	HUMULUS	63	18	25	11	7	1	1
35.	RISKI	3	/	2	1	/	/	/
36.	POMPEO	24	8	9	5	2	/	/
37.	ROMAGON	11	/	7	4	/	/	/
38.	FORT	9	4	2	1	1	/	1
39.	MARMOLADA	22	11	6	3	/	2	/
40.	STEINADLER	11	5	4	1	1	/	/
41.	ESCABO	7	1	4	1	/	1	/
42.	VETERAN	14	7	5	1	1	/	/
43.	MARTIN	129	64	36	14	6	5	4
44.	MAGE	29	7	12	2	1	3	4
45.	FREIN	7	/	6	/	/	1	/
46.	ROSSWAND	38	13	15	6	1	2	1
47.	MATATU	44	23	14	4	2	1	/
48.	GOTHAM	4	3	1	/	/	/	/
49.	EVERGRIN	18	9	6	1	2	/	/
50.	ADELIN	9	1		3	3	1	1
51.	BABBIT	7	/	3	2	2	/	/
52.	EDELSTOF	16	6	1	4	4	1	/
53.	ELECTRON	22	1	7	4	5	4	1
54.	WEBURG	29	13	10	4	1	/	1
55.	RIGOLO	6	1	2	3	/	/	/
56.	MADO	13	5	6	/	2	/	/

Izvor: Veterinarska ambulanta Farkaševac

Najkorišteniji bikovi u 2015. godini su bili Martin, Humulus i Raul. O Humulusu sam već rekao sve pa ga neću ponovo opisivati. Martin je bik koji u 2015. godini nije bio progno testiran, nego je stavljen u slobodnu proizvodnju da bi se vidjelo kakve će rezultate postići. Prodano je jako puno sjemena što je vidljivo i iz tablice, krave i junice su dosta dobro koncipirale sa njim, imao je dobre genomske testove na mlijeko, dok su na meso bili dosta slabi. Nakon provedenih progenih testiranja taj bik nije zadovoljio svojim testovima i povučen je iz prodaje. Raul je bik koji je imao odlične testove. Taj bik je nešto slabiji sa indeksom mlijeka, ali zato ima izuzetno dobar indeks za meso. Dosta je korišten no kasnije mu je otkriven genetski defekt pa se danas slabije koristi, jer se farmeri danas odlučuju za bikove koji nisu nositelji genetskih defekata..

#### 4.7. Primjer kvalitetnog bika za umjetno osjemenjivanje

Danas postoji nekoliko kvalitetnih bikova za U.O., no među njima ja bih svakako izdvojio jednoga koji svojim ocjenama i testovima te teladi koju daje svakako zaslužuje biti proglašen jednim od najboljih bikova koji je do sada bio na tržištu. To je Wobbler kojeg je uvezla Nova genetik. On je njemački bik simentalne pasmine, odličnih progenih testova. Najvažnija stvari u vezi toga bika su te da su njegov otac i djed manje poznati bikovi, gotovo ne korišteni kod nas pa se ne moramo bojati da će doći do križanja u srodstvu i Wobbler je čist od svih genetskih defekata. Wobblerovi svi indeksi su iznad 100, što znači da je on bik koji je po testovima daleko bolji od prosjeka, odličan je na mlijeko, meso i također ima jako lagana teljenja pa ga se preporuča koristiti na najboljim junicama, a i cjenovno je dosta povoljan.

Slika 7.: Bik Wobbler

Ime bika	otac / majčin otac	centar* i HB	sjeme ili živ	GZW indeks	MW mlijeko	Mkg mlijeko	FW meso	FIT fitnes	težina teljenja	protok mlijeka	okvir	noge	vime
<i>Pouzdaniji – progno-testirani bikovi:</i>													
<b>WOBBLER</b>	Watnox / Mandela	Ngen 8521	sjeme	137	122	+1.076	108	117	120	104	104	112	108

Izvor: IP<sup>9</sup>

#### **4.8. Odnos koncipiranih krava i junica prema godišnjem dobu**

Jedan od najinteresantnijih podataka koje sam dobio u veterinarskoj ambulanti Farkaševac bio je taj koliko krava i junica koncipira u određeno godišnje doba. U razgovoru s veterinarima došao sam do zaključka da najviše krava koncipira u proljeće i u jesen kada ljetne temperature padnu na oko 22° C. Najlošiji rezultati U.O.-a se ostvaruju ljeti zbog visokih temperatura, krave i junice se loše i rijetko gone te tijekom ljeta dolazi do problema s koncipiranjem. U postotcima bi to izgledalo ovako: proljeće - 80% koncipiranih krava i junica od ukupnog broja osjemenjenih, ljeto - 20%, jesen - 70%, zima - 60%. Na takve podatke dosta veliki utjecaj ima i dužina dana te sunčeva svjetlost.

## 5. ZAKLJUČAK

U.O.-e je jedan kompleksan proces koji je najbitniji čimbenik u očuvanju stočarstva i ostalih grana poljoprivrede u kojima se koristi (svinjogojstvo, ovčarstvo, kozarstvo, male životinje...). Iz svog istraživanja mogu zaključiti da su poljoprivrednici dobro upoznati s U.O.-em, značenjem odabira visoko kvalitetnih rasplodnih grla za rasplod i očuvanje iste. Da bi dobili kvalitetnu telad potrebno je zadovoljiti toliko čimbenika od uzimanja i konzerviranja *ejakulata*, liječenja bolesti spolnog sustava krava i junica pa do samog umjetnog osjemenjivanja.

Vrlo je važno da U.O. obavljaju osobe koje su stručno osposobljene za to. U protivnom doći će do jalovosti krava i junica i proizvodnja će nestati. Postoje i neki drugi čimbenici koji dovode do jalovosti krava i junica kao što su bolesti krava, loša hranidba, ali U.O. je jedan od najbitnijih.

Treba voditi računa da se za U.O. odabiru bikovi koji imaju dobra svojstva i koji mogu ta dobra svojstva prenijeti na potomstvo. Važno je da bikovi koje odabiremo nemaju genetske defekte i da nisu u srodstvu s junicama i kravama koje ćemo osjemeniti njihovim sjemenom.

Na području rada Veterinarske ambulante Farkaševac osjemenjeno je oko 500 krava i junica. Uspješnost koncipiranja najveća je u proljeće. Najviše se koristilo sjeme bikova Martin, Humulus, Raul, Wido i Raigras radi njihovih dobrih indeksa koji su ponuđeni u katalozima, a koji su imali najbolje rezultate koncepcije krava i junica u prva tri pripusta. Držaoci krava najviše su zainteresirani za simentalsku pasminu zbog njene dugovječnosti te proizvodnih svojstava (mlijeko i meso). Na području rada Ambulante Farkaševac uočena je problematika smanjenja u plodnosti krava i junica uzrokovana najčešće lošom hranidbom koja dovodi do pojave cista.

## 6. LITERATURA

### KNJIGE:

1. Babić, K., Herak, M., Tušek, T. (2003): Anatomija i fiziologija domaćih životinja. Visoko gospodarsko učilište, Križevci, Zrinski d.d. Čakovec.
2. Cergolj, M., Samardžija, M. (2006): Veterinarska andrologija, Medicinska naklada, Zagreb.
3. Herak-Perković, V., Grabarević, Ž., Kos, J. (2012): Veterinarski priručnik 6. Izdanje. Medicinska naklada, Zagreb.
4. Katalinić, I. (1994): U: Govedarstvo. Nakladni zavod globus, Zagreb.
5. Rupiće, V. (2015): Reprodukcijska domaćih životinja. Zrinski d.d., Čakovec.
6. Tomašković, A., Makek, Z., Dobranić, T., Samardžija, M. (2007): Rasplodivanje krava i junica, Veterinarski fakultet, Zagreb.

### INTERNETSKI PORTAL:

IP<sup>1</sup>: Majić-Balić, I.: Prednosti umjetnog osjemenjivanja duboko smrznutom spermom bika (05.09.2017, 15:25)

<http://www.crsh.hr/content/files/1002-0136-1-govedarstvo-prednosti-umjetnog-osjemenjivanja.doc>

IP<sup>2</sup>: Anatomija ženskih spolnih organa (09.09.2017, 11:04)

[http://www-staro.vef.unizg.hr/org/porodnistvo/studenti/materijali/Anatomija\\_zenskih\\_spolnih\\_organ.pdf](http://www-staro.vef.unizg.hr/org/porodnistvo/studenti/materijali/Anatomija_zenskih_spolnih_organ.pdf)

IP<sup>3</sup>: <http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5442E/x5442e04.htm#TopOfPage> (01.11.2017, 20:25)

IP<sup>4</sup>: <http://agriedtec.blogspot.hr/> (01.11.2017, 20:30)

IP<sup>5</sup>: [http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci\\_repro/lec/lec3\\_male\\_anat/lec3diag.html](http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci_repro/lec/lec3_male_anat/lec3diag.html) (01.11.2017, 20:33)

IP<sup>6</sup>: <https://freefromharm.org/animal-cruelty-investigation/the-sexual-violation-of-dairy-cows-14-step-process-of-artificial-insemination/> (01.11.2017, 20:38)

IP<sup>7</sup>: <https://issuu.com/cuovz/docs/cuokatalog0416a> (01.11.2017, 20:42)

IP<sup>8</sup>: <https://issuu.com/cuovz/docs/cuokatalog0416a> (01.11.2017, 20:47)

IP<sup>9</sup>:

[http://www.simentalac.com/cms/images/preporukebikova/kolovoz2017/bikovi\\_8\\_2017.pdf](http://www.simentalac.com/cms/images/preporukebikova/kolovoz2017/bikovi_8_2017.pdf)

(01.11.2017, 20:50)



## **7. SAŽETAK**

### **REZULTATI UMJETNOG OSJEMENJIVANJA KRAVA NA PODRUČJU RADA VETERINARSKJE AMBULANTE FARKAŠEVAC**

Tema završnog rada su rezultati umjetnog osjemenjivanja junica i krava na području rada Veterinarske ambulante Farkaševac. Veterinarska ambulanta Farkaševac surađuje sa tri najveća uvoznika sjemena bikova u Hrvatskoj, a to su: ReproVet, CUO Varaždin i Nova Genetik.

U završnom radu obrađeni su podaci za bikove koji su korišteni za umjetno osjemenjivanje junica i krava u 2014. i 2015. godini, podaci o uspješnosti U.O. odnosno koncipiranje krava i junica osjemenjenih u određeno godišnje doba te uzroci neplodnosti krava i junica na području rada Veterinarske ambulante Farkaševac.

Podaci korišteni u Završnom radu prikupljeni su prilikom odrađivanja praktične nastave, neki podaci dobiveni su iz baze podataka Veterinarske stanice i u direktnoj komunikaciji s veterinarima.

Najveći razlog ne koncipiranja junica i krava su ciste na jajnicima i to u 60% slučajeva. Pregledane krave koje nisu ulazile u estrus nakon teljenja, oko 50% njih je imalo cistu na jednom, a neke i na oba jajnika. Do ovih problema dolazi najviše zbog loše hranidbe.

U bazi podatak navedeni su bikovi koji se najviše koriste za U.O.-u, a to su Humulus, Raigras, Wido, Martin i Raul. U katalogu Centara koji distribuira sjeme bikova navedene su kvalitete tih bikova i njihovi indeksi. Krave i junice najviše koncipiraju u proljeće i jesen, zbog dužine dana i zato što vanjske temperature, fiziološki za životinje optimalnije (oko 25 °C).