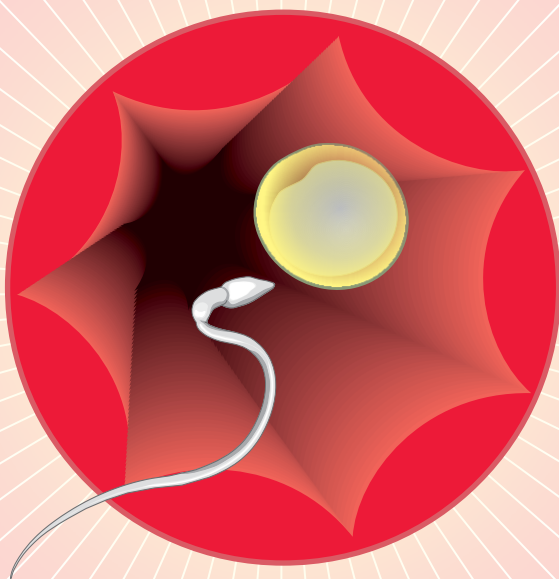




UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE

12.naučni simpozijum
REPRODUKCIJA DOMAĆIH ŽIVOTINJA
Zbornik predavanja



7 - 10. oktobar 2021.

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKÉ MEDICINE

**12. NAUČNI SIMPOZIJUM
REPRODUKCIJA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**

ZBORNIK PREDAVANJA

Divčibare, 07 - 10. oktobar 2021.

12. NAUČNI SIMPOZIJUM „REPRODUKCIJA DOMAĆIH ŽIVOTINJA“
XII SCIENTIFIC SYMPOSIUM „REPRODUCTION OF DOMESTIC ANIMALS“

– Zbornik radova / *Proceedings* –

Organizatori / Organized by

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu
Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade

Dekan Fakulteta veterinarske medicine
Dean of the Faculty of Veterinary Medicine
Prof. dr Milorad Mirilović

Katedra za porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje
Department of Reproduction, Fertility and Artificial Insemination

Uz podršku / *Supported by*
Veterinarska komora Srbije / *Veterinary Chamber of Serbia*

Predsednik / Chairmen

Prof. dr Slobodanka Vakanjac

Sekretar / Secretary

Prof. dr Dragan Gvozdić

Organizacioni odbor / Organizing Committee

Prof. dr Dragan Šefer, dr sc. Željko Sladojević, prof. dr Milenko Šarić,
doc. dr Miloš Petrović, prof. dr Marko Samardžija, mr sc. Saša Bošković,
dr sc. Dobriła Jakić-Dimić, dr sc. Goran Jakovljević, prof. dr Savo Lazić,
dr sc. Zoran Rašić, Maja Gabrić

Naučni odbor / Scientific Committee

Prof. dr Miloš Pavlović, predsednik,
prof. dr Danijela Kirovski, doc. dr Vladimir Magaš,
prof. dr Toni Dovenski, prof. dr Otto Szenci, prof. dr Opsomer Geert

Sekretarijat / Secretariat

Prof. dr Dragan Gvozdić, Maja Gabrić

Odgovorni urednik / Editor in Chief

Prof. dr Miodrag Lazarević

Grafički dizajn i izrada korica / Cover design

Prof. dr Ivan B. Jovanović

Tehnički urednik / Technical Editor

Gordana Lazarević

Izdavač / Publisher

Fakultet veterinarske medicine, Beograd
Centar za izdavačku delatnost i promet učila

Štampa / Printing

Naučna KMD, Beograd, 2021

Tiraž: 450 primeraka

ISBN 978-86-80446-43-1

SADRŽAJ

| | |
|---|-----|
| PLENARNI REFERATI | 1 |
| ◆ Milanko Šekler, Dejan Vidanović, Bojana Tešović, Kazimir Matović, Nikola Vasković, Marko Dmitrić, Tamaš Petrović, Sava Lazić: Uticao virusa infektivnog bronhitisa na reprodukciju živine <i>The influence of infective bronchitis virus on reproduction in poultry</i> | 3 |
| ◆ Sonja Radojčić, Nataša Stević: Razvoj i primena imunoloških preparata u kontroli reproduktivnih performansi životinja <i>Development and use of vaccines in controlling animals' reproductive performances</i> | 19 |
| ◆ Tamaš Petrović, Dejan Bugarski, Diana Lupulović, Gospava Lazić, Milena Samojlović, Aleksandar Milovanović, Sava Lazić: Reprodukcija krava i BVD <i>Reproduction of cows and BVD</i> | 27 |
| ◆ Natalija Fratrić, Slobodanka Vakanjac, Milica Stojić, Dragan Gvozdić: Digitalne tehnologije i reprodukcija krava <i>Digital technologies and cows reproduction</i> | 43 |
| ◆ Marc Drillich, Harald Pothmann, Karen Wagener: Uterine diseases in cattle <i>Bolesti uterusu kod krava</i> | 56 |
| ◆ Toni Dovenski, Martin Nikolovski, Branko Atanasov, Florina Popovska Perčinić, Monika Dovenska, Nikola Adamov, Ljupčo Mickov, Vladimir Petkov: Ram sperm quality and fertility in intensive breeding systems <i>Kvalitet semena i fertilitet ovnova u intenzivnoj ovčarskoj proizvodnji</i> | 67 |
| ◆ Željko Sladojević, Dragan Knežević, Dušan Bošnjaković, Ljubomir Jovanović, Milica Stojić, Slavica Dražić, Danijela Kirovski: Estrogeni u konzumnom mleku dobijenom od gravidnih krava – potencijalni rizik po zdravlje ljudi? <i>Estrogens in pregnant cows milk – a potential risk for human health</i> | 83 |
| ◆ Branko Atanasov, Nikola Adamov, Irena Celeska, Ksenija Ilievska, Ljupcho Mickov, Toni Dovenski Comparison of two ovulation synchronization protocols to evaluate luteolysis, progesterone concentration and fertility rate in dairy cows <i>Poređenje dva protokola sinhronizacije ovulacije u cilju procene luteolize, koncentracije progesterona i stope plodnosti mlečnih krava</i> | 91 |
| ◆ Kristina Pogrmić-Majkić: Uticao endokrinih ometača na reprodukciju <i>The effects of endocrine disruptors on reproduction</i> | 101 |
| ◆ Ljubodrag Stanišić, Svetlana Nedić, Milan Maletić, Branislav Kovačević, Marko Ristanić, Zoran Stanimirović, Slobodanka Vakanjac: Efikasnost u lečenju supkliničkih mastitisa krava aplikacijom imunostimulatora – ćelijskog zida <i>Mycobacterium phlei</i> <i>Efficacy in the treatment of subclinical mastitis in cows using immunostimulants – cell wall Mycobacterium phlei</i> | 103 |

| | |
|--|-----|
| ◆ Sabine Schäfer-Somi, Ali Reha Agaoglu, Selim Aslan: Estrus induction in bitches – recent findings <i>Indukcija estrusa kod kuja – poslednja saznanja</i> | 113 |
| ◆ Dragan Šefer, Dejan Perić, Stamen Radulović, Matija Šefer, Grdović Svetlana, Dragoljub Jovanović, Lazar Makivić, Radmila Marković: Mikroelementi u ishrani visokoproduktivnih krmača – važan faktor za postizanje maksimalnih proizvodnih performansi <i>Microelements in nutrition of hyperprolific sows – an important factor for achieving maximal production performance</i> | 125 |
| ◆ Miloš Pavlović, Emilija Pavlović, Goran Jakovljević, Miloje Đurić, Vladimir Magaš: Reprodukcija kobila <i>Reproduction in mares</i> | 135 |
| ◆ Janko Mrkun, Mateja Stvarnik, Maja Zakošek Pipan: Cystic ovaries in domestic animals <i>Cistični jajnici kod domaćih životinja</i> | 145 |
| KRATKA SAOPŠTENJA | 163 |
| ◆ Dominika Štabuc-Starčević, Maja Zakošek Pipan, Mateja Stvarnik, Neža Adamič, Branko Belec, Janko Mrkun: Effects of the utilization of homeopathic remedies on liquid stored boar semen <i>Efekti upotrebe homeopatskih lekova na seme nerasta</i> | 165 |
| ◆ Jovan Bojkovski, Arsić Sveta, Slobodanka Vakanjac, Zsolt Becskei, Nemanja Zdravković, Milan Ninković, Jelena Maletić, Ljubodrag Stanišić, Miloje Đurić, Ivan Dobrosavljević, Dejan Bugarski, Branislav Stanković: Procena biosigurnosti na farmi visokomlečnih krava <i>Biosecurity assessment on dairy farm</i> | 191 |
| ◆ Srđan Todorović, Marko R. Cincović, Zoran Ružić, Ivan Galić, Ivica Jožef, Mirko Dražić: Uticaj aplikacije oksitocina i prostaglandina F2α na pojavu zaostajanja posteljice kod mlečnih krava <i>Effect of oxytocin and prostaglandin F2α application on occurrence of placental retention in dairy cows</i> | 201 |
| ◆ Tomislav Barna, Jelena Apić, Igor Stojanov, Aleksandar Milovanović: Oštećenje hromozoma spermatozoida kao mogući uzrok povađanja kuja – prikaz slučaja <i>Sperm DNA fragmentation as a possible cause of bitches return to service – a case report</i> | 203 |
| INDEKS AUTORA | 205 |
| SPONZORI | 207 |



RAZVOJ I PRIMENA IMUNOLOŠKIH PREPARATA U KONTROLI REPRODUKTIVNIH PERFORMANSI ŽIVOTINJA

DEVELOPMENT AND USE OF VACCINES IN CONTROLLING ANIMALS' REPRODUCTIVE PERFORMANCES

Sonja Radojičić, Nataša Stević

*Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za zarazne bolesti
životinja i bolesti pčela, Beograd, R. Srbija*

Kratak sadržaj

Kao jedno od najvećih dostignuća savremene medicine, vakcinacija danas prevazilazi svoj prvobitni koncept zaštite životinja i ljudi od infektivnih bolesti. Hvaljena i osporavana, vakcinacija predstavlja najvažniju preventivnu meru kojom se svakodnevno spašavaju životi ljudi i životinja. Jedno od novih polja u kojima bi imunološki preparati mogli da preuzmu primat je kontrola reproduktivnog statusa životinja. Delujući u smislu povećanja reproduktivnih performansi ili u smeru kontracepcije, vakcine omogućavaju jednostavniju i lakšu manipulaciju, kao i humaniju kontrolu brojnosti određenih populacija životinja. Takozvane "kontraceptivne vakcine" omogućavaju neinvazivnu sterilizaciju kućnih ljubimaca, pasa i mačaka lualica, ali upotreba ovakvih vakcina može da nađe i primenu u terapiji različitih poremećaja u kojima je neophodna kontrola lučenja polnih hormona kao što su sindrom policističnih jajnika ili endometriozna. Sa druge strane, uz pomoć vakcina kojima se povećava fertilitet životinja koje se gaje za ishranu ljudi, mogu se ostvariti značajni ekonomski dobiti i izbeći upotreba hormona poštujući koncepte "Jedinstvenog zdravlja". Imajući u vidu ogromne potencijale koje će biološki preparati namenjeni za kontrolu reprodukcije, ali i terapiju određenih kliničkih slučajeva, imati u budućnosti, neophodno je naglasiti potrebu rigorozne kontrole upotrebe ovakvih preparata u cilju sprečavanja širenja dezinformacija i mogućih zloupotreba.

Ključne reči: *biološki preparati, kontraceptivne vakcine, reprodukcija, vakcine za povećanje plodnosti*

Summary

As one of the greatest achievements in modern medicine, vaccination, today surpasses its original concept of protecting animals and humans against infectio-

us diseases. Praised and denied, vaccination is the most important preventive measure in everyday saving lives of humans and animals. One of the new areas in which immunological preparations might take the leading role is control of reproductive status of animals. Acting in terms of increasing reproductive performances or contraception, vaccines provide easier and simpler manipulation, as well as more human control of number of certain animal populations. So-called 'contraceptive vaccines' provide, among other things, non-invasive sterilization of pets, stray dogs and cats, and they can also be used in therapy of different disorders that require control of sex hormones secretion, such as polycystic ovary syndrome or endometriosis. On the other hand, using vaccines that increase fertility in animals bred for human nutrition, can lead to substantial economic gains and avoid using hormones by respecting concepts of 'One health'. Having in mind huge potentials that vaccines intended for reproduction control and also therapy of certain clinical conditions, will have in the future, it is necessary to emphasize the need for strict control of the use of such preparations in order to prevent the spread of misinformation and possible abuse.

Key words: vaccines, reproduction, contraceptive vaccine, vaccine for fertility increase

Od pionirskih pokušaja do danas

Istorijat vakcinacije seže daleko u vreme pre nove ere. Logička zaključivanja iz empirijskih, narodnih znanja su zapravo bila temelj savremene vakcinologije. Prva saznanja da osoba koja je preživela kugu (*Yersinia pestis*) ne može ponovo da oboli ili da ispoljava veoma blage simptome, potiču od grčkog istoričara Tukidida koji je živeo i radio u V veku pre nove ere.

Mada se prvi pojmovi i radnje, vezani za savremenu vakcinaciju, danas povezuju sa XV vekom, u istoriji medicine, u uvodima svih velikih dela vezanih za vakcine, epizootiologiju ili epidemiologiju, na prvom mestu se pominju variolizacija i vakcinacija koje su tehnički, jedno vreme bili izjednačeni termini. Veruje se da se znanje o variolizaciji/zaštiti od velikih boginja, primenjivalo i pre XV veka u narodnoj medicini. Kao i Tukididu, više vekova unazad, Kinezima je bilo poznato da osoba koja je preživela velike boginje od njih ne može ponovo da oboli. Ljudi su na različite načine pokušavali da se zaštite od epidemija koje su desetkovale stanovništvo. U Kini su sasušeni infektivni materijal obolelih od *Variole vere* (uzročnik velikih boginja) uduvali u nos novorođenčadi. Bolji rezultati su dobijani nakon utrljavanja infektivnog materijala u incizije na ruci. Posledica ovakvih manipulacija su uglavnom bile lokalne reakcije koje su bile praćene nižim stepenom mortaliteta. Opisi ovih tehnika i njihov ipak, promenljivi uspeh, su se proširili veruje se, "Putem Svile" do Otomanskog carstva a zatim i dalje (Tizard, 2020).

Istorija vakcinacije se danas uglavnom vezuje za dve države: Veliku Britaniju i Francusku. Smatra se da je tehnika variolizacije dospela u Englesku početkom 1700. godine. Jedan od prvih aktera, dr Timonu je bio lekar u Konstantinopolju (današnjem Istanbulu) koji je na nagovor žene tamošnjeg britanskog ambasado-

ra, Lady Mary Montagu izvršio uspešnu variolizaciju njenog sina. Zahvaljujući rodbinskoj povezanosti Lady Mary Montagu sa Britanskom kraljevskom porodicom, proces variolizacije je ispitan na zatvorenicima jednog londonskog zatvora. Kako je ovaj projekat imao pozitivan ishod, variolizacija je prihvaćena širom Engleske. Treba naglasiti da se u svim ovim "procedurama" upotrebljavao zapravo virus *Variola vera* i da proces nije bio ni blizu standardizovan, a sam uspeh je, kao što se može i pretpostaviti, bio promenljiv. Suštinski, u zaštiti ljudi protiv velikih boginja najveći uticaj su imali, a da to nisu ni znali, dr Fewster i njegove kolege iz regiona Gloucestershire koji su primetili da osobe koje su bile inficirane virusom mužačkih kvrčica (boginje krava, *Cowpox*, *Vaccinia* virus) nemaju nikakvu reakciju nakon variolizacije. Dr Fewster je o tome izvestio lokalno Medicinsko udruženje u kome je, kao student/početaknik, radio Edward Jenner. Mnogi istoričari veruju da Jenner nije zaboravio informaciju dobijenu na početku svoje karijere. Iako se smatra jednim od prvih istraživača koji su publikovali seriju članaka o vakcinaciji (*vacca* - lat. krava), izvođenje ogleada na 10 godina starom dečaku "dobrovoljcu" neki autori danas smatraju u izvesnoj meri problematičnim (Gordis, 2014).

U veterinarskoj medicini, najznačajniji su bili eksperimenti vezani za najopasnije bolesti. Od uvođenja variolizacije u Evropu 1717. godine, beleženi su brojni individualni pokušaji da se stočni fond zaštiti od mnogih bolesti, a pre svega od kuge goveda. U pokušaju da sličnom procedurom zaštite goveda, pravljene su incizije na đerdanu zdravih goveda kojima je ubacivan kontaminirani kanap ili direktno sadržaj poreklom od inficiranih goveda. Ovakvi pokušaji nisu bili uspešni i brzo su napušteni. Takođe je interesantno da je jednu od adaptacija "vakcinalnih procedura" u to vreme sprovodio i jedan holandski farmer koji je primetio da su telad krava koje su preživele "vakcinaciju" otporna na bolest. Ovo su verovatno i prvi zapisi o maternalnom imunitetu. Interesantno je da je Holandija nastavila sa primenom poboljšanih tehnika imunizacije, ali da je praksa neškodljivog uklanjanja u kontroli bolesti preuzela primat tek u XIX veku (Tizard I, 2021).

Era mikrobiologije i stupanje na naučnu scenu francuskog naučnika Luisa Pasteura su suštinski promenili odnos prema vakcinaciji. Jedna od prvih vakcina i koncept atenuacije, otkriveni su ispitivanjem kolere peradi. Pored ove vakcine, svakako je najvažnija i ona protiv besnila, kada je Pasteur pod pritiskom medicinske zajednice Pariza tog vremena, vakcinisao dečaka Josepha Meistera kome je teške povrede naneo besan pas. Eksperimentalna vakcina Pasteura i njegovih saradnika, na prvom mestu Rouxa, je delovala i time započinje zlatno doba imunizacije. Treba naglasiti da su i Luis Pasteur, odnosno njegov život i rad bili predmet mnogih analiza i polemika koje su stavljale i brojne sumnje na rad ovog velikog inovatora (Tizard I, 2021).

Protivnici vakcinacije nekada i sada

Variolizacija, odnosno vakcinacija je od samih početaka imala i svoje protivnike, pa se na tom polju već više od 200 godina ništa ne menja. Iako su zahvaljujući vakcinaciji spašeni milioni života, danas se sve češće susrećemo sa kritikama upućenim jednoj od najboljih profilaktičkih mera ikada. Vakcinacija, kao najve-

će dostignuće medicine i najefikasnija mera preventive, danas prolazi kroz težak period čini se, paradoksalno, upravo zbog dobrih rezultata i pozitivnih uticaja na zdravlje životinja i ljudi uopšte. Na globalnom, ali i na lokalnom nivou, vakcinacija je doprinela uspešnoj kontroli infektivnih bolesti i u veterinarskoj i u humanoj medicini. Bez obzira na sve, danas su zahvaljujući imunizaciji iskorenjene dve bolesti: velike boginje ljudi - *Variola vera* i kuga goveda. Koliki je značaj kontrole bolesti vakcinacijom, govori i trenutna panzootija afričke kuge svinja i odsustvo vakcine kojom bi se ublažili enormni ekonomski gubici i spasla ekonomija i svinjarska proizvodnja mnogih zemalja.

Kontrola fertiliteta i imunizacija

Vakcine koje se koriste u kontroli reprodukcije, suštinski se granaju iz jedne tačke u tri smera. Za reprodukciju su značajne sve one vakcine protiv infektivnih bolesti koje izazivaju pobačaje ili sterilitet (bruceloza, virusna dijareja goveda - BVD, bolest plavog jezika, *Morbus Aujeszky*, konjski herpesvirusi). Osim toga, sve viši standardi za veterinarske vakcine uopšte, obavezuju proizvođače da dokažu odsustvo neželjenih dejstava na reproduktivni status za bilo koju životinjsku vrstu. Pored njih, vakcine mogu da se koriste u smislu smanjenja odnosno izostanka ili povećanja reproduktivnih performansi.

Vakcine koje se koriste u kontroli fertiliteta neke populacije životinja moraju da zadovolje brojne zahteve: da nisu toksične, da imaju višegodišnju efikasnost, da se lako aplikuju, da nemaju reverzibilne neželjene efekte, da su ekonomski isplative i primenljive za više vrsta i oba pola. Gotovo je nemoguće istovremeno zadovoljiti sve ove zahteve. Primarni pokretač razvoja vakcine za regulaciju plodnosti je bezbednost i od takvih vakcina se očekuje da ne ispoljavaju štetne hormonske ili toksične nuzpojave.

Ideja primene vakcina u reprodukciji, stara je više od 50 godina. Iskustva različitih istraživača na polju imunokontraceptiva, od laboratorijskih do terenskih studija, su različita i često praćena iznenađujućim i neočekivanim paradoksima. Za razvoj vakcina, pa i onih koje bi se koristile u kontroli reproduktivnih performansi, koriste se eksperimentalni modeli, a rezultati laboratorijskih ispitivanja se moraju oprezno i kritički ekstrapolirati na različite ciljne vrste tokom terenskih ispitivanja. Primena vakcine u laboratorijskim uslovima na eksperimentalnim modelima često daje sasvim oprečne rezultate u terenskim ispitivanjima. Jedan od ne malih problema u kreiranju i primeni ovakvih preparata, je način distribucije i aplikacije vakcina u grupama slobodnoživećih vrsta, domaćih i divljih. Sve ovo čini da se studije efikasnosti i bezbednosti ovakvih vakcina često ne završavaju željenim rezultatima. Ipak, sama ideja i rezultati sa određenim vrstama životinja doprinose da se polje upotrebe vakcina u kontroli reprodukcije ne napušta i pored činjenice da svaka vrsta, ali i jedinka, može da ima promenljiv imunski odgovor na imunogene za kontrolu reprodukcije (Munks 2012, Fischer i sar., 2018, Fayrer-Hosken, 2008)

Mada se čini kontroverzom, imunokontracepcija u svom izvornom smislu predstavlja humani cilj koji treba da smanji brojnost životinja lutilica, pre sve-

ga pasa i mačaka. Poražavajući podatak, da se prema nekim istraživanjima samo u Sjedinjenim Američkim Državama, milioni pasa i mačaka eutanaziraju zbog nedovoljnog broja udomitelja kao i neadekvatnosti hirurške sterilizacije, pre svega zbog cene hirurškog zahvata i logističke podrške koja podrazumeva hvatanje ovih životinja. U cenu ovakvog pristupa svakako ulazi i postoperativni tok (Munks, 2012). Do danas ipak nisu pronađena prava rešenja za ovakav vid kontrole brojnosti pasa i mačaka lualica. Različiti problemi utiču na stagnaciju u ovom polju: postoji potreba za ponovnom aplikacijom vakcina u cilju dostizanja pravog efekta kontracepcije (problem etičnosti/lakše je uhvatiti i eutanazirati), individualne reakcije su često sasvim različite što ukazuje na nedovoljno znanja, eksperimentalnih kao i terenskih iskustava, moguć je povratak fertiliteta nakon određenog perioda vremena kao i neželjeni efekti koji nastaju upotrebom određenih adjuvanasa. Kako je većina relevantnih antigena imunološki zaštićena tokom fetalnog života, suština imunokontracepcije je u otvaranju ove "zabranjene" zone što je u krajnjoj liniji vid autoimuniteta. Narušavanje imunski zaštićenih zona najčešće se postiže upotrebom odgovarajućih adjuvanasa koji indukuju reakciju imunskog sistema sa specifičnim komponentama reproduktivnog sistema.

Postoji više antigena koji mogu da se koriste za kontrolu reproduktivnog statusa kod životinja, počevši od proteina spermatozoida i jajnih ćelija, do hormona koji učestvuju u reproduktivnom ciklusu. Prednosti vakcina u kojima se koriste glikoproteini zone pelucide (ZP) su u tome što nema uticaja na hormonski status kao ni efekata na ponašanje životinja što je posebno značajno kod onih vrsta koje žive u grupama, a čiji integritet zavisi od reproduktivne cikličnosti. Uz to, glikoproteini ZP su strukturno jedinstveni, visoko konzervisani i nemaju sličnosti sa drugim somatskim proteinima, pa u tom smislu predstavljaju idealne kandidate za kontraceptivne vakcine. Činjenica da su glikoproteini visoko konzervisani, omogućava njihovu primenu kod različitih vrsta (Fayrer-Hosken, 2008). Najčešće su kao antigeni korišćeni glikoproteini zone pelucide svinja, koji sa odgovarajućim adjuvanom dovode do sinteze antitela protiv ZP i na taj način, sprečavanjem vezivanja spermatozoida, onemogućavaju oplodnju. Ovakve vakcine se najčešće koriste za kontrolu reprodukcije u zoološkim vrtovima, ali i za kontrolu brojnosti različitih vrsta divljih životinja (Zonastat-H, Science and Conservation Center, Montana, <https://www.stlzoo.org/animals/scienceresearch/reproductivemanagementcenter/contraceptionrecommendatio/contraceptionmethods/pzp-vaccine>).

Pored upotrebe glikoproteina zone pelucide, postoje vakcine u kojima se kao imunogeni koriste hormoni i one imaju višestruku primenu: za kontrolu fertiliteta, tretman hormonskih poremećaja ali i neoplazmi. Tako je 2006. godine, plasirana vakcina *GonaContm* kao nova gonadotropin-riľizing-hormon (GnRH) imunokontraceptivna vakcina. U kreiranju ove vakcine učestvovali su naučnici iz Servisa za divlje životinje Departmana za poljoprivredu (*U.S. Department of Agriculture's (USDA) Wildlife Services' (WS) National Wildlife Research Center (NWRC)*). Vakcina je ispitivana na brojnim životinjskim vrstama u kontrolisanim terenskim studijama za kontrolu populacije divljih životinja, pre svega belorepih jelena u SAD. Ispitivanja ove vakcine su vršena i na vevericama, pacovima, divljim i domaćim svinjama, divljim konjima, psima i mačkama. Vakcina se pokazala efikasnom u kon-

troli brojnosti belorepog jelena i ostalih *Cervida*. Vršena su brojna istraživanja u kojima je ova vakcina korišćena za imunokontracepciju kod mačaka, bilo slobodnoživećih ili kućnih. Sva ona su dokazala da vakcina ipak nema dovoljnu efikasnost (Fisher, 2018.). Pored nje, razvijena je i vakcina *Bopriva*, koja po istom principu dovodi do smanjenja sinteze i lučenja testosterona kod bikova (Janett, 2012).

Sa druge strane, u Evropskoj uniji je registrovana vakcina *Imrovac* za hemijsku kastraciju svinja. Aplikacija vakcine dovodi do sinteze antitela protiv GnRF i izaziva privremenu supresiju funkcije testisa. Koristi se kao alternativa klasičnoj hirurškoj kastraciji muške nazimadi pre dostizanja polne zrelosti. Imunizacija životinja *Improvac* vakcinom indukuje imunski odgovor protiv endogenog GnRF koji kontroliše funkciju testisa preko gonadotropnih hormona: luteinizirajućeg - LH i folikulostimulirajućeg - FSH. Njena aplikacija dovodi do smanjenja stvaranja androsterona, ali i skatola koji daju neprijatan miris mesu nekastriranih nerastova. Ova vakcina redukuje i agresivno ponašanje, obično nedelju do dve nakon aplikacije druge doze. Efekat je vremenski ograničen na nekoliko meseci. Slučajno ubrizgavanje kod ljudi izaziva slične efekte kao kod svinja: privremeno smanjenje lučenja seksualnih hormona i reproduktivnih funkcija kod oba pola i ima neželjene efekte na trudnoću kod žena. Rizik od pojave ovakvih efekata raste sa brojem slučajnih aplikacija. Sa ovim preparatom ne treba da rukuju trudnice ili one žene koje su potencijalno trudne. Pored svinja, vakcina je ispitivana i za imunokontracepciju drugih vrsta životinja, kao što dokazuje istraživanje Swarcenberger-a i saradnika na mužjacima i ženama žirafa (2021). U ovoj višegodišnjoj studiji, dobijeni su obećavajući rezultati, ali je potreban veći broj imunizacija za dugotrajnije efekte.

Vakcine za povećanje plodnosti se uobičajeno koriste kod vrsta koje se uzgajaju za ishranu ljudi. Vakcina *Ovastim* se koristi u Australiji u cilju povećanja stope ovulacije većine rasa ovaca. Aplikacija vakcine dovodi do stimulacije imunskog odgovora protiv androstendiona što zaustavlja njegovu sintezu. Antitela blokiraju androstendion u *feedback* kontroli estrusa, a samim tim dolazi do povećanja stope ovulacija. U krajnjoj instanci, broj ovaca koje ojnagne blizance se značajno uvećava i to posebno u stadima u kojima je fertilitet visok. Australija je, kao lider u ovčarskoj proizvodnji, predvidela da će u junu 2021. godine, nacionalno stado brojati oko 67,3 miliona grla. Sa takvom polaznom tačkom, produktivnost i plodnost životinja, kao i preživljavanje jagnjadi, su važniji nego ikada. Iz tog razloga je pokrenut takozvani *The Target Sheep Repro Program* koji podrazumeva primenu dva unikatna proizvoda za poboljšanje zdravlja životinja i dobijanje dobrih proizvodnih rezultata. Primena vakcine *Ovastim* dovodi do višestrukih ovulacija kod vakcinisanih ovaca. Dokazano je da *Ovastim* povećava stopu jagnjenja za čak 23 procenta. Sa druge strane, preparat *Multimin* koji sadrži minerale značajne za podršku embrionalnog preživljavanja i rađanje zdrave jagnjadi utiče, ne samo na zdravlje mladunčadi već i na prirast kod zalučivanja <https://www.mla.com.au/sheepprojections> (Geldard, 1984, Mundell, 2012, Gonzalez-Rivas, 2021). Pored ove vakcine, komercijalno se proizvodi i *Andovax plus*, vakcina koja funkcioniše po istom principu i namenjena je ovcama.

ZAKLJUČAK

Primena vakcina u kontroli reprodukcije je od posebnog interesa i za polje humane imunokoncepcije. Uopšteno govoreći, strategije kontrole reprodukcije odnosno brojnosti neke vrste su uvek bile pogodno tlo za manipulaciju, pa se u tom smislu moraju jasno definisati pravila i odgovornosti svih učesnika u procesu proizvodnje, distribucije i primene ovakvih preparata. Svaka nelegalna, samoinicijativna ili bilo kakva druga manipulacija bi mogla da dovede do velikih šteta u smislu dodatnog devastiranja biodiverziteta koji je već ozbiljno narušen, ali i dodatnog gubljenja poverenja u imunoprofilaksu uopšte.

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143)”

LITERATURA

1. *Fayrer-Hosken R*, 2008, Controlling Animal Populations Using Anti-Fertility Vaccines, *Reprod Dom Anim*, 43, Suppl. 2, 179–85.
2. *Fischer A, Benka VA, Briggs JR et al.*, 2018, Effectiveness of GonaCon as an immunocontraceptive in colony-housed cats, *J Fel Med Surg*, 20, 8, 786-92. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1098612X18758549?journalCode=jfma>
3. *Geldard H et al.*, 1984, Immunisation of ewes with polyandroalbumin to improve fecundity, *Aust Vet J*, 61, 4, 130.
4. *Gonzalez-Rivas PA et al.*, 2021, Effect of a trace mineral injection before joining and lambing on conception rate, marking rate and lamb weights in diverse farms in Victoria. *Animal Production in Australia* 33, CXXVIII. http://www.animalscienceconference.com.au/wp-content/uploads/2021/01/2021AAAS_GonzalezRivas_Paula.pdf Benefits outlined by the above scientific trials are not necessarily registered label claims.
5. *Gordis L*, 2014, *Epidemiology*, Fifth Edition, Elsevier, ISBN 978-1-4557-3733.
6. *Janett F et al*, 2012, Vaccination against gonadotropin-releasing factor (GnRF) with Bopriva significantly decreases testicular development, serum testosterone levels and physical activity in pubertal bulls, *Theriogenology*, 1, 78, 1,182-8.
7. Meat and Livestock Australia (2021), February 2021, Sheep Industry Projections <https://www.mla.com.au/sheepprojections>
8. *Mundell L et al.*, 2012, Effects of prepartum and postpartum bolus injections of trace minerals on performance of beef cows and calves grazing native range, *Appl Anim Sci*, 28, 1, 82-8.
9. *Munks MW*, 2012, Progress in Development of Immunocontraceptive Vaccines for Permanent Non-surgical Sterilization of Cats and Dogs, *Reprod Dom Anim*, 47, Suppl., 4, 223–7.
10. *Swarzenberger F et al.*, 2021, Immunocontraception of male and female giraffes using the GnRH vaccine Improvac®, *Zoo Biology*. 2021;1–15DOI: 10.1002/zoo.21651.
11. *Tizard I*, 2020, *Vaccines for veterinarians*, Elsevier Inc. ISBN 978-0-323-68299-2.
12. Wildlife Damage Management, Internet Center for USDA-APHIS Fact Sheets on Wildlife Damage Management University of Nebraska - Lincoln Year 2006 GonaCon™—Birth Control for Deer: Questions and Answers.
13. https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2014/20140410128216/anx_128216_en.pdf
14. <https://www.stlzoo.org/animals/scienceresearch/reproductivemanagementcenter/contraception-recommendatio/contraceptionmethods/pzp-vaccine>

Elixir feed aditives
Krka farma
VSI Pančevo
Semex PK BB
Genetix International
Toplek
VSI Niš
Veterinarska stanica Đuravet
Primavet
Veterinarska ambulanta Ljuta žirafa

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636.082(082)
636.09:618.19(082)

НАУЧНИ СИМПОЗИЈУМ РЕПРОДУКЦИЈА
ДОМАЋИХ ЖИВОТИЊА (12 ; 2021 ; ДИВЧИБАРЕ)

Zbornik predavanja / 12. Naučni simpozijum Reprodukcijska domaćih životinja, Divčibare, 07-10. oktobar 2021. ; [organizatori Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu ... [et al.]]; [odgovorni urednik Miodrag Lazarević]. - Beograd : Fakultet veterinarske medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet učila, 2021 (Beograd : Naučna KMD). - 208 str. : ilustr. ; 24 cm

Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 450. - Bibliografija uz većinu radova. - Summaries. - Registar.

ISBN 978-86-80446-43-1

а) Домаће животиње -- Размножавање --
Зборници

COBISS.SR-ID 47209737