

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE

**11. NAUČNI SIMPOZIJUM
REPRODUKCIJA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**

ZBORNİK PREDAVANJA

08 - 11. oktobar 2020.

11. NAUČNI SIMPOZIJUM „REPRODUKCIJA DOMAĆIH ŽIVOTINJA“
XI 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 Vlado Teodorović

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,
prof. dr Miloš Petrović, prof. dr Marko Samardžija, mr sc. Saša Bošković,
dr sc. Dobrila Jakić-Dimić, prof. dr Sava Lazić, dr sc. Zoran Rašić,
dr sc. Goran Jakovljević, 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

Tiraž: 450 primeraka

ISBN 978-86-80446-37-0

SADRŽAJ

PLENARNI REFERATI

1. **Aleksić Jelena, Kirovski Danijela, Stojanac Nenad, Svetlana Nedić, Vakanjac Slobodanka:**
Savremene tehnike u animalnoj reprodukciji u svjetlu važećih propisa
The innovative techniques in animal reproduction in the scope of current regulations 3
2. **Nenadović Katarina:**
Uticaj odnosa čoveka prema farmским životinjama na dobrobit i reprodukciju
Human animal relationship and effect on welfare and reproduction 13
3. **Lojkić Martina, Karadjole Tugomir, Bačić Goran, Samardžija Marko, Prvanović Babić Nikica, Butković Ivan, Šavorić, Juraj, Getz Iva, Folnožić Ivan, Špoljarić Branimira, Maćešić Nino:**
Ocjena sjemena psa
Semen evaluation in dogs 21
4. **Maćešić Nino, Bačić Goran, Karadjole Tugomir, Samardžija Marko, Prvanović Babić Nikica, Vince Silvijo, Efendić Maša, Butković Ivan, Šavorić Juraj, Lojkić Martina:**
Endoskopsko osjemenjivanje kuja
Endoscopic artificial insemination of bitch 33
5. **Magaš Vladimir, Stanišić Ljubodrag, Vakanjac Slobodanka, Nedić Svetlana:**
Terapija kompleksa cistična endometrijalna hiperplazija – piometra
Therapy of CEH-P complex 43
6. **Ntallaris Theodoros, Dupont Joelle, Humblot Patrice:**
Effects on energy balance and breed on dairy cows reproductive efficiency
Uticaj energetskeg bilansa i rase na reprodukciju visoko mlečnih krava 53
7. **Otavă Gabriel, Mircu Calin, Marc Simona, Torda Iuliu, Hutu Ioan:**
Oestrus synchronization in nulliparous yearling Assaf breed ewes with progestin impregnated intravaginal sponges
Sinhronizacija estrusa kod ovaca šilježica rase Asafi primenom intravaginalnih sunđerâ impreginarnih progestinom 83

8. Maletić Milan, Pavlović Miloš, Đurić Miloje:	
Toplotni stres kao faktor rizika u reprodukciji visoko mlečnih krava <i>Heat stress as a risk factor in the reproduction of high yielding dairy cows</i>	97
9. Mrkun Janko:	
MOET in cows: most common problems that we are facing with <i>MOET kod krava: najčešći problemi sa kojima se suočavamo</i>	105
10. Zakošek Pipan Maja:	
ART in small animals – how far are we? <i>ART kod malih životinja – dokle smo stigli?</i>	119
11. Šterbenc Nataša:	
Practical applications of single layer centrifugation as a sperm selection technique for improving reproductive efficiency <i>Praktična primena jednoslojnog centrifugiranja kao tehnika selekcije sperme za poboljšanje reproduktivne efikasnosti</i>	131
12. Fratrić Natalija, Gvozdić Dragan:	
Imunologija sperme – poseban osvrt na goveda <i>Immunology of semen – special reference to cattle</i>	145
13. Stančić Ivan, Vakanjac Slobodanka, Apić Jelena, Zdraveski Igor, Galić Ivan:	
Proteini spermalne plazme kod nerastova kao selekcijski marker <i>Boars seminal plasma proteins as a selection marker</i>	157
14. Stojković Miodrag:	
Preimplantacioni embrioni, matične ćelije i bioinformatika – platforma za utvrđivanje porekla bolesti <i>Engleski</i>	167
KRATKA SAOPŠTENJA	
15. Radovanović Savić Radoslava, Zdravković Nemanja, Furdek Aleksandar, Rajić Savić Nataša:	
Stvaranje biofilma – mehanizam preživljavanja uzročnika mastitisa <i>Biofilm formation – survival mechanism of mastitis causative agents</i>	177
16. Bojkovski Jovan, Prodanov - Radulović Jasna, Vakanjac Slobodanka, Becskei Zsolt, Zdravković Nemanja, Stanišić Ljubodrag, Đurić Miloje, Nedić Svetlana, Dobrosavljević Ivan, Maletić Jelena:	
Najčešći propusti u obezbeđivanju biosigurnosti na farmi svinja <i>The most common failures in providing biosecurity on a pig farm</i>	185
INDEKS AUTORA	197



TOPLOTNI STRES KAO FAKTOR RIZIKA U REPRODUKCIJI VISOKO MLEČNIH KRAVA

HEAT STRESS AS A RISK FACTOR IN THE REPRODUCTION OF HIGH YIELDING DAIRY COWS

Maletić Milan, Pavlović Miloš, Đurić Miloje

Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Kratak sadržaj

Toplotni stres ima negativan uticaj na plodnost mlečnih krava koja se uzgajaju u umerenim i toplim predelima, mada su stepen i trajanje tog uticaja veći u toplijim regionima sveta. Reproductivni poremećaji koji su u vezi sa smanjenom plodnošću zbog toplotnog stresa su: slabije izraženi znaci estrusa, poremećaj folikularne i oocitne funkcije i povećan embrionalni mortalitet. Kao posledica toplotnog stresa u kasnoj gestaciji, dolazi do smanjenja fetalnog rasta i pada mlečnosti u narednoj laktaciji. Ovaj rad govori o uticaju toplotnog stresa na plodnost mlečnih krava i razmatra mere koje se mogu koristiti u cilju lakšeg prevazilaženja negativnih efekata toplotnog stresa.

Ključne reči: *krave, plodnost, reprodukcija, toplotni stres, upravljanje*

Summary

Heat stress has a negative impact on the fertility of dairy cows raised in temperate and warm regions, although the degree and duration of this impact is higher in warmer regions of the world. Reproductive disorders associated with decreased fertility due to heat stress are less pronounced signs of estrus, impaired follicular and oocyte function, and increased embryonic mortality. As a consequence of heat stress in late gestation, there is a decrease in fetal growth and a drop in milk yield in the next lactation. This paper discusses the impact of heat stress on the fertility of dairy cows and discusses measures that can be used to more easily overcome the negative effects of heat stress.

Key words: *cow, fertility, heat stress, management, reproduction*

Adaptacija na toplotni stres

Toplotni stres nastaje kada je toplotno opterećenje mlečnih krava veće od njihovih sposobnosti da oslobode toplotu, narušavajući normalne reproduktivne funkcije i mlečnost. Fizičke i fiziološke sposobnosti životinje da se adaptira na toplotni stres su često uzroci reproduktivnih i proizvodnih gubitaka (Hansen, 2011). Fizička adaptacija podrazumeva smanjenje apetita i fizičke aktivnosti, poput hodanja. Fiziološka adaptacija podrazumeva: veći broj respiracija (dahtanje), povećan unos vode, pojačano znojenje i smanjen protok krvi u unutrašnjim organima. Smanjenje unosa hrane i fizičke aktivnosti smanjuje proizvodnju mleka i remeti pojavu estrusa. Dahtanje rezultira prekomernim gubitkom pljuvačke, glavnim puferom kiselosti buraga što može dovesti do acidoze. Tokom perioda toplotnog stresa, kravama je potrebno obezbediti dodatne količine vode. Kravama u laktaciji je potrebno između 35 i 45 litara vode dnevno, a potrebe za vodom se dvostruko povećavaju kod krava pod toplotnim stresom. Stoga je obezbeđivanje dovoljne količine čiste vode presudno tokom toplog perioda godine.

Fiziološka adaptacija koju krave prolaze tokom toplotnog stresa može ugroziti funkcije unutrašnjih organa. Pre svega, dolazi do preraspodele krvotoka iz unutrašnjih organa ka periferiji. Iako ova adaptacija povećava odavanje telesne toplote, ona takođe dovodi do smanjenja perfuzije organa digestivnog trakta i placent. Smanjenje perfuzije krvi u digestivnom traktu ugrožava resorpciju hranljivih materija, a smanjenje perfuzije krvi kroz posteljicu dovodi do usporenog rasta fetusa (Collier i sar., 1982).

U skladu sa izveštajem Hansen-a (2011) najbolji način da se proceni da li su krave izložene toplotnom stresu dovoljnom da izazove hipertermiju je direktno merenje rektalne temperature ($> 39.5^{\circ}\text{C}$). Pored toga, krave koje su u toplotnom stresu, imaju i druge simptome kao što su: povećan broj respiracija (> 60 u minuti), disanje sa otvorenim ustima, pojačanu salivaciju i nisko drže glavu. Za krave u laktaciji, gornja kritična temperatura, definisana kao temperatura vazduha iznad koje se javlja hipertermija, procenjena je između 25 i 28°C (Berman i sar., 1985; Dikmen i Hansen, 2009). Indeks temperature i vlažnosti vazduha (THI) kojim se meri efektivna temperatura koja uzrokuje toplotni stres, zasniva se na temperaturi vazduha i vlažnosti. Pad mlečnosti se registruje kada je THI iznad 72-74 (Bohmanova i sar., 2007) dok je THI iznad kojeg se rektalna temperatura povećava, procenjen na 78 (Dikmen i Hansen, 2009).

Da bi se uspešno smanjio toplotni stres, okruženje krave mora biti izmenjeno kako bi one održavale normalnu telesnu temperature u opsegu od $38,3$ do $38,8^{\circ}\text{C}$. Uobičajeni pristupi uključuju obezbeđivanje hladovine i ventilatora/prskalica za pospešivanje hlađenja isparavanjem.

Mere koje su vezane za modifikaciju uslova životne sredine su složene i zavise od mnogih faktora, kao što su troškovi izgradnje objekata, cena mleka i dostupnost vode (Hansen, 2011). Važno je prepoznati da se, uprkos svim modifikacijama u držanju životinja, radi smanjenja toplotnog stresa, tokom sezone toplog

vremena, ipak beleži smanjena plodnost. U Floridi, na primer, prema izveštaju Hansen-a i Aréchiga (1999) razlike u stepenu začeca su tokom sezone bile prisutne i u stadu gde su se krave hladile prskalicama i ventilatorima. U Izraelu, prema izveštaju Flamenbaum-a i Ezra-e (2006) prinos mleka je leti, u stadima koja su intenzivno hladena iznosio 96-103% od prinosa mleka zimi. Međutim, stepen začeca leti je iznosio 19 %, nasuprot 39% zimi, za stada sa visokom proizvodnjom i 25% leti, nasuprot 40% zimi za stada sa niskom proizvodnjom. Ograničena efikasnost delovanja rashladnih sistema na plodnost, ukazuje da su reproduktivne funkcije osjetljivije na toplotni stres od proizvodnje mleka. Zbog toga se, pored modifikacije smeštaja za životinje, moraju primeniti i drugi pristupi, kako bi se reprodukcija i tokom toplog vremena održavala na visokom nivou.

Uticaj toplotnog stresa na ispoljavanje znakova estrusa

Toplotni stres smanjuje trajanje i intenzitet estrusa. Tokom leta, holštajn grla su imala 4,5 zaskakivanja po estrusu nasuprot 8,6 zimi (Nebel i sar., 1997). Ove promene u aktivnosti zaskakivanja tokom leta, dovode do smanjene detekcije estrusa na farmama. Neka istraživanja su dokazala da je ispoljavanje estrusa tokom toplotnog stresa uzrokovano smanjenjem koncentracije estradiola-17 β u estrusu. Međutim, ovaj efekat nije uvek primećen (Gwazdauskas i sar., 1981). Kao što je gore već spomenuto, glavni razlog zbog koga toplotni stres smanjuje ispoljavanje estrusa je smanjenje fizičke aktivnosti kao adaptivnog odgovora od strane životinje.

Da bi se pospešilo otkrivanje estrusa tokom toplog vremena, obično se koriste uređaji za detekciju estrusa. U prethodnim godinama, proizvođači mleka su razvili i koristili nekoliko takvih sistema, kao što je uređaj za daljinsko očitavanje – pedometri za merenje povećane fizičke aktivnosti (hodanja) koja je povezana sa estrusom (Hansen, 2011). Daleko najčešće korišćen način za otkrivanje estrusa u SAD-u je nanošenje boje ili krede u predelu repa krava. Princip korišćenja repne krede je taj da se kreда uklanja kada se krava namesti za zaskakivanje tokom estrusa. Studija sprovedena na Floridi u kojoj je procenjivan procenat krava kod kojih je otkriven estrus 96 sati nakon ubrizgavanja prostaglandina, dokazala je da dolazi do povećanja otkrivanja estrusa za 20% kod krava koje su bile obeležene reponm kredom u poređenju sa kravama koje nisu bile obeležene (Ealy i sar., 1994). Prirodno parenje je opcija koju bi proizvođači mogli da iskoriste kako bi izbegli efekat toplotnog stresa na detekciju estrusa. Međutim, bikovi u letnjem periodu mogu imati slabiji libido, manju pokretljivost sperme i povećan broj abnormalnih spermatozoida (Ott, 1986). Ipak su programi prirodnog parenja skuplji od VO, zbog troškova ishrane bikova, cene mleka, genetike i izmeštanja krava i bikova (Lima i sar., 2010)

Protokoli kojima se manipuliše sa rastom folikula i vrši sinhronizacija ovulacije administracijom GnRH i PGF2 α uz osemenjavanje u tačno određeno vreme, povećavaju procenat steonosti (engl. *pregnancy rate* – PR) (Pursley et al., 1995).

Ovi protokoli za tempirano veštačko osemenjavanje (engl. *timed artificial insemination – TAI*) eliminišu potrebu detekcije estrusa i primenjuju se tokom toplog vremena kada je stepen detekcije estrusa nizak. De la Sota i sar. (1998) su izveli istraživanje u uslovima toplotnog stresa, u kome su uporedili efikasnost TAI protokola sa tipičnim programom upravljanja farmama koji uključuje tretman samo sa PGF2 α i osemenjavanje kada je estrus detektovan. Procenat gravidnih krava je bio veći kod onih jedinki kod kojih je primenjivan TAI protokol u poređenju sa kravama osemenjenim na otkrivenom estrusu. Pored toga, PR takođe je bio veći kod krava sa TAI protokolom u poređenju sa kravama osemenjenim na otkrivenom estrusu i bio je povezan sa lošom detekcijom estrusa u ovoj grupi. Procenat gravidnih krava se takođe mogao poboljšati kod krava sa TAI protokolom regrutovanjem svežeg dominantnog folikula. U stvari, upotreba TAI protokola leti, može povećati procenat krava koje mogu ostati gravidne. Do ovoga dolazi zbog toga što se krave češće osemenjavaju i osemenjavaju se sve krave koje ispunjavaju uslove za veštačko osmenjavanje, a ne samo one kod kojih je otkriven estrus (Hansen P., 2011). Protokoli za tempirano veštačko osemenjavanje su profitabilna alternativa osemenjavanju u momentu otkrivanja estrusa, jer povećavaju neto prihod po kravi. Protokol TAI ima veći uticaj na neto prihod tokom letnjih meseci nego tokom hladne sezone (Risco i sar., 1998). Primena TAI protokola tokom perioda toplotnog stresa je bolji izbor od VO na otkrivenom estrusu, jer se time eliminišu ograničenja u detekciji estrusa izazvana toplotnim stresom.

Uticaj toplotnog stresa na embrionalni mortalitet

Mehanizam kojim toplotni stres utiče na preživljavanje embriona je veoma složen. Toplotni stres može da poremeti normalan tok događaja tokom ranog razvoja embriona. Efekti toplotnog stresa na opstanak embriona se smanjuju kako embrioni napreduju u razvoju. Toplotni stres 1. ili 1. do 3. dana nakon parenja, smanjuje preživljavanje embriona (Dunlap i sar., 1971; Drost i sar., 1994). Na suprot tome, toplotni stres 3., 5. ili 7. dana od osemenjavanja, nije imao uticaj na razvoj embriona kod krava sa super ovulacijom. (Dunlap i sar., 1971).

Embrio transfer (ET) može da se koristiti za prevazilaženje problema efekta toplotnog stresa na rani razvoj embriona. Obično se vrši transfer embriona u stadijumu morule ili blastociste 7. dana nakon estrusa i do tog trenutka embrion je suštinski postao otporan na poremećaje usled majčine hipertermije (Ealy i sar., 1993). Šta više, zaobilaze se efekti toplotnog stresa na karakteristike oocita, oplodnju i rani razvoj.

Izvedeno je više istraživanja u kojima je dokazano da ET tokom toplog vremena dovodi do poboljšanja plodnosti, u poređenju sa VO. Pozitivni rezultati su dobijeni kada su korišćeni embrioni proizvedeni nakon superovulacije (Putney i sar., 1989; Drost i sar., 1999; Rodrigues i sar., 2004) ili embrioni dobijeni *in vitro* oplodnjom (Ambrose i sar., 1999; Al-Katanani i sar., 2002b). U jednoj velikoj studiji sprovedenoj u Brazilu, sezonske razlike u plodnosti su eliminisane primenom ET

(Rodrigues i sar., 2004). Međutim, postoje ograničenja u upotrebi ET kod krava u toplotnom stresu. Troškovi proizvodnje embriona mogu biti preveliki, a najjeftiniji embrion je verovatno embrion proizveden *in vitro* od oocita prikupljenih iz jajnika sakupljenih sa klanice. Nažalost, procenat graviditeta je niži kada su embrioni proizvedeni *in vitro*, nego *in vivo* (Hansen i Block, 2004). Embrioni koji su proizvedeni *in vitro* imaju malu verovatnoću da prežive krioprezervaciju (Al-Katanani i sar., 2002a).

Istraživanja sprovedena od strane Arechega i sar., 1995 su dokazala da toplotni stres dovodi do proizvodnje slobodnih radikala kod embriona u razvoju. Sprovedena su istraživanja za procenu efekta primene antioksidanasa tokom toplotnog stresa na PR. Plodnost krava u laktaciji, koje su izložene toplotnom stresu, uglavnom nije bila poboljšana obezbeđivanjem antioksidanasa. Davanje vitamina E, tokom parenja ili β -karotena, datog na dan -6. do 0. pre očekivanog estrusa, nije poboljšalo plodnost krava osemenjenih tokom tople sezone godine na Floridi (Ealy i sar., 1995). Potencijalni problem koji se javlja pri antioksidativnoj terapiji je taj što rani embrioni, koji su najosetljiviji na toplotni stres, mogu biti otporni na zaštitna svojstva antioksidanasa. Kod goveda, dvoćelijski embrioni nisu bili zaštićeni od toplotnog stresa dodavanjem antioksidanasa (Ealy i sar., 1995, 1994). Korišćene su i injekcije β -karotena na -6., -3. i 0. dan od osemenjavanja (Aréchiga i sar., 1998b) i višestruke injekcije vitamina E i selena pre i posle teljenja (Paula-Lopes i sar., 2003). Jedno istraživanje ukazuje da dodavanje β -karotena u ishrani tokom najmanje 90 dana, sa početkom na ~ 15. dan nakon teljenja dovodi do povećanja procenta krava koje ostale gravidne 120 dana nakon teljenja (35% u poređenju sa 21%) (Aréchiga i sar., 1998a).

Mere za smanjenje uticaja toplotnog stresa

Potrebno je iskoristiti mogućnosti za rashlađivanja krava, poput hlađenja isparavanjem, primenom ventilatora sa aerosolima, obezbeđivanjem hlada i dovoljne količine pijaće vode kravama na paši;

- Mali procenat detekcije estrusa se može poboljšati ugradnjom uređaja za detekciju estrusa i eliminacijom upotrebe protokola veštačke oplodnje sa vremenskim ograničenjem.
- Treba povećati broj obroka svakog dana, nudeći svežu hranu tokom hladnijih jutarnjih i noćnih sati.
- Potrebno je povećati udeo energije i količinu hranljivih sastojaka u ishrani tokom toplog vremena i to smanjenjem odnosa kabastog dela obroka i koncentrata, uz istovremeno obezbeđivanje odgovarajućih svarljivih vlakna za unapređenje normalne funkcije buraga kao i dodavanje masti.
- Ishrana koja obiluje visoko razgradivim proteinima (65% razgradivog sirovog proteina ili više) tokom toplog vremena, može smanjiti unos i proizvodnju mleka. Proteini koji se mogu razgraditi u buragu, povećaju kon-

centraciju uree u krvi i mleku (MUN). Visoke koncentracije uree u krvi negativno utiču na parametre plodnosti, a prema mišljenju Melendez-a i sar., 2000, mogući mehanizam za ovu povezanost je dodatna energija koju životinja troši na detoksikaciju NH₃ što može uticati na plodnost.

- Kravama se moraju obezbediti dovoljne količine čiste vode.
- Krave treba držati na hladnom tokom perioda zasušenja. Na osnovu istraživanja sprovedenog na Floridi, hlađenje krava tokom celog perioda zasušenja, dovodi do poboljšanja mlečnosti u sledećoj laktaciji. One se bolje nose sa metaboličkim izazovima rane laktacije i dolazi do poboljšanja imunskog statusa (Do Amaral i sar., 2009; 2011; Tao i sar., 2011; Thompson i sar., 2012).

Zaključak

Toplotni stres uzrokuje ekonomske gubitke proizvođačima mleka smanjenjem proizvodnje i smanjenjem plodnosti. Strategije koje imaju za cilj da obezbede smanjenje uticaja toplotnog stresa daju svoj rezultat, ali je plodnost u toplom periodu godine i dalje niska. Shodno tome, veterinari koji rade sa proizvođačima treba da kombinuju postojeću reproduktivnu tehnologiju, kao što je vremenski tempirano veštačko osemenjavanje kroz hormonske protokole i embriotransfer tehnologiju, sa promenama u životnoj sredini kako bi pomogli hlađenju krava.

Zahvalnica:

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-68/2020-14/200143).

Ovaj rad je podržan sredstvima projekta III 46002 koji finasira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

1. Al-Katanani YM, Drost M, Monson RL, Rutledge JJ, Krininger, III CE, Block J, Thatcher WW, Hansen PJ, 2002b Pregnancy rates following timed embryo transfer with fresh or vitrified in vitro produced embryos in lactating dairy cows under heat stress conditions, *Theriogenology*, 58,171-82
2. Al-Katanani YM, Paula-Lopes FF, Hansen PJ, 2002a, Effect of season and exposure to heat stress on oocyte competence in Holstein cows, *J Dairy Sci*, 85, 390-6
3. Ambrose DJ, Govindarajan T, Goonewardene LA, 2006, Conception rate and pregnancy loss rate in lactating Holstein cows of a single herd following timed insemination or insemination at detected estrus, *J Dairy Sci*, 89 Suppl 1, 213-4 abstr.
4. Arechiga CF, Ealy AD, Hansen PJ, 1995, Evidence that glutathione is involved in thermotolerance of preimplantation mouse embryos, *Biol Reprod*, 52,1296-301.
5. Berman A, Folman Y, Kaim M, Mamen M, Herz Z, Wolfenson D, Arieli A, Graber Y, 1985, Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high-yielding dairy cows in a subtropical climate, *J Dairy Sci*, 68, 1488-495

6. Bohmanova J, Misztal I, Cole JB, 2007, Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress, *J Dairy Sci*, 90, 947–56.
7. Collier RJ, Doelger SG, Head HH, Thatcher WW, Wilcox CJ, 1982, Effects of heat stress during pregnancy on maternal hormone concentrations, calf birth weight and postpartum milk yield of Holstein cows, *J Anim Sci* 54, 309-19.
8. De la Sota RL, Burke JM, Risco CA, Moreira F, DeLorenzo MA, Thatcher WW, 1998, Evaluation of timed insemination during summer heat stress in lactating dairy cattle, *Theriogenology*, 49,761-770.
9. Dikmen S, Hansen PJ, 2009, Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment? *J Dairy Sci*, 92, 109-16.
10. Do Amaral BC, Connor EE, Tao S, Hayen J, Bubolz J, Dahl GE, 2009, Heat-stress abatement during the dry period, does cooling improve transition into lactation? *J Dairy Sci*, 92, 5988-99.
11. Drost M, Ambrose JD, Thatcher M-J, Cantrell CK, Wolfsdorf KE, Hasler JF, Thatcher WW, 1994, Conception rates after artificial insemination or embryo transfer in lactating dairy cows during summer in Florida, *Theriogenology*, 52, 1161-7.
12. Dunlap SK, Vincent CK, 1971, Influence of postbreeding thermal stress on conception rate in beef cattle, *J Anim Sci*, 32,1216-8.
13. Ealy AD, Drost M, Hansen PJ, 1994, Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in *J Dairy Sci*, 76, 2899-905.
14. Flamenbaum I, Ezra E, 2006, Cooling cows in summer almost eliminates seasonality in milk production and fertility In, *The Dairy Industry in Israel 2006* ed D Hojman, Y Malul, and T Avrech, Israel Cattle Breeders Assn and Israel Dairy Board, Israel, 23-25.
15. Gwazdauskas FC, Thatcher WW, Kiddy CA, Paape MJ, Wilcox CJ, 1981, Hormonal patterns during heat stress following PGF₂ α -tham salt induced luteal regression in heifers, *Theriogenology*, 16, 271-85.
16. Hansen P, Managing Reproduction During Heat Stress in Dairy Cattle In: Risco and Melendez, editors Dairy Production Medicine Hoboken, NJ, Wiley-Blackwell; 2011, 153-64.
17. Hansen PJ, Aréchiga CF, 1999, Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow, *J Anim Sci*, 77 Suppl 2, 36-50.
18. Hansen PJ, Block J, 2004, Towards an embryocentric world, the current and potential uses of embryo technologies in dairy production, *Reprod Fertil Develop*, 16,1-14.
19. Lima F, De Vries A, Risco CA, Santos JEP, Thatcher WW, 2010, Economic comparison of natural service and timed artificial insemination breeding programs in dairy cattle, *J Dairy Sci*, 93,4404-13
20. Melendez P, Donovan AD, Hernandez J, 2000, Milk urea nitrogen and infertility in Florida Holstein cows, *J Dairy Sci*, 83, 459-63.
21. Nebel RL, Jobst SM, Dransfield MBG, Pandolfi SM, Bailey TL, 1997, Use of radio frequency data communication system, HeatWatch®, to describe behavioral estrus in dairy cattle, *J Dairy Sci*, 80, Suppl 1, 179 abstr.
22. Ott RS, 1986, Breeding soundness examination in bulls In, DA Marrow Ed, Current Therapy in Theriogenology 2 pp 125-136 W B Saunders, Philadelphia.
23. Paula-Lopes, FF, Al-Katanani, YM, Majewski, AC, McDowell, LR, Hansen PJ, 2003, Manipulation of antioxidant status fails to improve fertility of lactating cows or survival of heat-shocked embryos, *J Dairy Sci*, 86,2343-51
24. Pursley, JR, Mee, MO, Wiltbank, MC, 1995, Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂ α and GnRH, *Theriogenology*, 44, 915-23
25. Putney DJ, Drost M, Thatcher WW, 1989, Influence of summer heat stress on pregnancy rates of lactating dairy cattle following embryo transfer or artificial insemination, *Theriogenology*, 31, 765-78.

11. naučni simpozijum "Reprodukcija domaćih životinja"

26. *Risco CA, Moreira F, DeLorenzo M, Thatcher WW*, 1998, Timed Artificial Insemination in Dairy Cattle - Part II Compendium on Continuing Education, November, 20, 11.
27. *Rodrigues CA, Ayres H, Reis EL, Nichi M, Bo GA, Baruselli PS*, 2004, Artificial insemination and embryo transfer pregnancy rates in high production Holstein breedings under tropical conditions, Proceedings of the 15th International Congress of Animal Reproduction 2, 396 abstr.
28. *Tao S, JW Bubolz, BC do Amaral, IM Thompson, MJ Hayen, SE Johnson and GE Dahl*, 2011, Effect of heat stress during the dry period on mammary gland development, *J Dairy Sci*, 94,5976-86.
29. *Thompson IM, S Tao, AP Monteiro, KC Jeong, WW Thatcher, Dahl GE*, 2012, Effect of cooling during the dry period on neutrophil gene expression after *Streptococcus uberis* infection, *J Dairy Sci*, 95, Suppl 1, abstr.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636.082(082)

636.09:618.19(082)

НАУЧНИ симпозијум Репродукција домаћих животиња (11 ; 2020 ; Србија)

Zbornik predavanja / 11. Naučni simpozijum Reprodukција domaćih životinja, 08 - 11. oktobar 2020. ; [organizatori Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu ... [et al.]] ; [odgovorni urednik Miodrag Lazarević]. - Beograd : Fakultet veterinarske medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet učila, 2020 (Beograd : Naučna KMD). - II, 197 str. : ilustr. ; 25 cm

Radovi na srp., engl. i hrv. jeziku. - Prema predgovoru, simpozijum je održan u online režimu putem Zoom platforme. - Tiraž 450. - Bibliografija uz svaki rad. - Registar. - Summaries.

ISBN 978-86-80446-37-0

а) Домаће животиње -- Размножавање -- Зборници б) Домаће животиње -- Млечне жлезде -- Болести -- Зборници

COBISS.SR-ID 22437129