

## Produžen anestrus *post partum* i reproduktivna performansa muznih krava (pregled)

Ivan Stančić<sup>1</sup>, Ratko Mijatović<sup>2</sup>, Blagoje Stančić<sup>1</sup>, Stoja Jotanović<sup>3</sup>,  
Igor Apić<sup>4</sup>, Mihajlo Erdeljan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Veterinarska stanica Banja Luka, Republika Srpska, BiH

<sup>3</sup>Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Republika Srpska, BiH

<sup>4</sup>Veterinarski institut, Subotica, Srbija

### Sažetak

Tokom nekoliko zadnjih decenija, genetski napredak u proizvodnji mleka, povezan sa primenom novih reproduktivnih tehnologija, doveo je do značajnog smanjenja fertiliteta u zaptima krava visoke mlečnosti širom sveta. Produžen postpartalni anestrus je jedan od glavnih uzroka smanjenog fertiliteta i ekonomskih gubitaka u intenzivnoj proizvodnji mleka. Cilj ovog rada je da se prikažu uzroci i mogućnost smanjenja uticaja ovog faktora na sledeću reproduktivnu performansu visoko mlečnih krava.

*Ključne reči:* ovarijalna aktivnost, anestrus, post partum, muzna krava.

### Uvod

Trajanje intervala između dva uzastopna telenja (tzv. međutelidbeni interval) je osnovni parametar reproduktivna efikasnost zapata mlečnih krava. Ovaj period bi, optimalno, trebalo da traje 12 do 13 meseci, jer se, tada, postiže maksimalna produkcija mleka i teladi po kravi godišnje. Međutim, u uslovima praktične intenzivne proizvodnje, međutelidbeni interval, često, traje i preko 14 meseci. Kako je trajanje gravidnosti biološka konstanta, to na trajanje ovog perioda značajno utiče trajnje perioda od telenja do uspostavljanja sledeće uspešne koncepcije, odnosno trajanje tzv. servis perioda (*Stančić i Košarčić, 2007*).

Sa stanovišta reprodukcije, trajanje servis perioda je direktno određeno trajanjem intervala od telenja do reuspostavljanja prvog ovulatornog estrusa, kao i trajanjem perioda od prvog do uspešnog osemenjavanja (*Bousquet i sar., 2000*). Prva ovulacija, kod zdravih krava, obično se javlja između 15 i 30 dana *post partum*, ali je,

kod oko 70% krava, ova ovulacija tiha, tj. bez ispoljenih spoljašnjih znakova estrusa (Stančić, 1989; Crowe, 2008). Za praksu je veoma važno evidentirati prvu ovulaciju posle telenja, kako bi se mogla pratiti sledeća ovarijalna cikličnost, odnosno manifestacija estrusa, koji se može koristiti za osemenjavanje. Ovo je važno zbog toga što je kravu potrebno fertilno osemeniti unutar maksimalno 90 dana *post partum*, kako bi se postiglo optimalno trajanje međutelidbenog intervala od 12 meseci. Međutim, poslednjih decenija se zapaža značajno produžavanje intervala od telenja do prve ovulacije, odnosno povećanje broja krava sa prolongiranim postpartalnim anestrusom, u zapažima krava visoke mlečnosti (Thacher i sar., 2006; Savović, 2010; Gvozdić i sar., 2011).

Cilj ovog rada je, da se prikažu novija saznanja u vezi sa problemom reuspostavljanja ciklične ovarijalne aktivnosti *post partum*, kod krava visoke mlečnosti.

## Pregled literature

### Fiziološki mehanizam reuspostavljanja ovarijalne aktivnosti *post partum*

Tokom perioda gravidnosti, u telesnoj cirkulaciji krave dominira visoka koncentracija progesterona, poreklom iz graviditetnog žutog tela i placente. Visoka koncentracija progesterona, preko hipotalamusa, inhibira oslobađanje gonadotropina (Folikulostimulirajući hormon - FSH i Luteinizirajući hormon - LH) iz adenohipofize, što ima za posledicu izostanak ovarijalne aktivnosti, u smislu folikularnog rasta i ovulacije (McDonald, 1989). Zbog toga, krava ispoljava tzv. gestacijski anestrus. Međutim, oko 20 dana pre normalnog termina telenja, koncentracija progesterona u krvi rapidno opada, posebno tokom 2 do 3 dana pre partusa. Ovaj pad koncentracije progesterona je posledica izlučivanja GnRh-ACTH (gonadotropin oslobađajući hormon za adrenokortikotropni hormon) iz hipotalamusa fetusa i ACTH iz njegove adenohipofize. ACTH stimuliše izlučivanje kortizola iz korteksa nadbubrega fetusa, koji inhibira sintezu progesterona u placenti, a stimuliše sintezu estrogena i PGF<sub>2α</sub> iz placente. Ova dva hormona stimulišu izlučivanje oksitocina iz neurohipofize majke i inhibiciju izlučivanja progesterona iz graviditetnog žutog tela. Tako dolazi do početka kontrakcija miometriuma i početka procesa partusa (Peters i Ball, 1987).

Reuspostavljanje ciklične ovarijalne aktivnosti (folikularni rast i ovulacija), pod uticajem izlučivanja hipofizarnih gonadotropina (FSH i LH), kod normalnih krava, događa se unutar prvih 2 do 4 nedelje *post partum* (Webb i sar., 2004). Rast ovarijalnih folikula započinje, obično, 7 do 10 dana *post partum*, kao posledica porasta sekrecije hipofizarnog FSH, oko 3 do 5 dana posle telenja. Frekventno tonično oslobađanje hipofizarnog LH, dovodi do konačnog rasta dominantnog folikula iz formiranog folikularnog pula na jajniku i do njegove ovulacije (Peters i sa., 1994; Stančić i sar., 1995; Ginther et al. 1996; Crowe et al. 1998). Posle ovulacije, uspostavlja se funkcionalna aktivnost cikličnog žutog tela i, na taj način, dolazi do reuspostavljanja prvog ovarijalnog ciklusa *post partum*. Preko 80% krava bi, normalno, trebalo da reuspostave cikličnu ovarijalnu aktivnost, unutar prvih 35 dana posle telenja (Reist i

sar., 2000). Generalno, kod normalnih krava, prva ovulacija se, u proseku, događa 15 dana, druga 32 dana, a treća 53 dana posle telenja (*Wattiaux, 1996; Walker, 1997*). Važno je, međutim, istaći da je tiha ovulacija, bez manifestacije spoljašnjih znakova estrusa, normalna pojava u prvom estrusu posle telenja, kod oko 76% krava. Drugi estrus je vidljiv kod oko 50%, a treći estrus posle telenja se manifestuje kod preko 90% krava (*Walker, 1997; Stančić i Košarčić, 2007; Crowe, 2008*).

### Prolongirano trajanje postpartalnog anestrusa

Kod visoko mlečnih krava, opisani endokrini mehanizmi reuspostavljanja ovarijalne cikličnosti posle telenja, mogu biti kraće ili duže vreme odloženi, što dovodi do produžavanja perioda od telenja do prve ovulacije. To ima za posledicu nefiziološko produžavanje perioda od telenja do reuspostavljanja nove ciklične ovarijalne aktivnosti (tzv. prolongiran postpartalni anestrus) (*Thacher i sar., 2006*). Smatra se da je ovaj anestrusni priod prolongiran, ako se ovulacija ne dogodi unutar prvih 35 dana *post partum* i ako se prvi estrus ne manifestuje unutar prvih 50 dana *post partum* (*Stančić, 1989; Walker, 1997*). Isto tako, ako se ovulacija dogodi unutar prvi 35 dana posle telenja, a nema lutealne aktivnosti (povećanje koncentracije progesterona)  $\geq 14$  dana posle te ovulacije, takođe se smatra da je anestrusni period prolongiran. Danas se prolongirani postpartalni estrus definiše izostankom povećanja koncentracije progesterona u krvnoj plazmi ili mleku, unutar prvih 50 dana *post partum* (*Gautam i sar., 2010*). Prema nekim istraživanjima, između 20 i 48% krava manifestuje prolongiran postpartalni anestrus (*Rhodes i sar., 2003*). U jednom našem istraživanju, izvedenom na velikoj farmi visoko mlečnih krava u Vojvodini, unutar prvih 60 dana posle telenja, prvi estrus je evidentiran kod svega 36% krava koje nisu imale peripartalne poremećaje, dok je ova vrednost bila za oko 10% manja kod krava sa poremećajima tokom i neposredno posle telenja (*Savović, 2010; Stančić i sar., 2011*). Neka istraživanja pokazuju da se produženo reuspostavljanje ovarijalne funkcije javlja kod oko 75% krava visoke mlečnosti, što je, najčešće, posledica prolongirane lutealne faze ili odložene prve ovulacije posle telenja (*Shrestha i sar., 2004*).

Interval od telenja do prve ovulacije, može biti značajno prlongiran uticajem brojnih zootehnoških faktora, kao što su neadekvatna ishrana, loša telesna kondicija, loši uslovi smeštaja, visoka produkcija mleka, paritet telenja i neadekvatni faktori ambijentalnog klimata (*Santos i sar., 2009*) ili kao posledica postpartalnih poremećaja i obolenja, infektivne i neinfektivne etiologije (*Peter i sar., 2009*). U osnovi, svi ovi faktori utiču na prolongiranu inhibiciju oslobađanja hipofizarnih gonadotropina (FSH i LH), što odlaže normalan razvoj i ovulaciju dominantnog folikula. Naime, iako navedeni faktori ne utiču na poremećaj inicijalnog rasta ovarijalnih folikula *post partum*, pokazalo se da oni mogu značajno poremetiti i/ili prolongirati konačan rast, sazrevanje i ovulaciju dominantnog folikula (*Peter i sar., 2009*).

Nagli gubitak telesne mase, kao posledica značajnog negativnog energetskog bilansa u organizmu krave, zbog intenzivnog povećanja produkcije mleka, tokom prvih 2 do 3 meseca laktacije, jedan je od najčešćih razloga prolongiranog postpartalnog anestrusa (*Crowe, 2008; Erdeljan i sar., 2011*). Negativan energetski bilans je u direktnoj vezi sa inhibicijom oslobađanja Gn-RH iz hipotalamusa, što ima za posledicu

smanjen nivo pulsatilnog oslobađanja LH iz adenohipofize (*Mwaanga i Janowski, 2000*). Ova inhibicija se povezuje sa niskom sadržajem IGF-I (insulin-like growth factor), u krava sa velikim negativnim energetske bilansom (*Zulu i sar., 2002*).

Distocija, retencija placente i infekcije uterusa su najčešći patološki uzročnici prolongiranog postpartalnog anestrusa. Ovi poremećaji, obično, uzrokuju prolongirano trajanje graviditetnog žutog tela (tzv. *corpus luteum persistent*), kao posledica poremećene sinteze luteolitika PGF<sub>2α</sub> u inflamiranom endometriumu (*Stančić, 1995; Fourchon i sar., 2000; Gröhn i Rajala-Schultz, 2000; Bell i Roberts, 2007; Savović, 2010; Stančić i sar., 2011; Gvozdić i sar. 2011*).

Formiranje folikularnih cista, u ranom periodu *post partum*, takođe značajno produžava interval od telenja do prve ovulacije (*Kesler i Garverick, 1982*). Folikularne ciste se definišu kao folikularne strukture, prečnika najmanje 2,5 cm, koje perzistiraju najmanje 10 dana na jajniku, bez prisustva žutog tela. Mogu biti obične folikularne ciste ili luteinizirajuće folikularne ciste (parcijalna lutinizacija teke interne folikula), za razliku od ciste corpus luteum-a. Koncentracija progesterona u krvnoj plazmi, kod folikularnih cista je niska (<1,0 ng/ml), ali je znatno povećana kod lutealnih folikularnih cista. Klinički, folikularne ciste se manifestuju anestrusom ili nimfomanijom, zavisno od stepena luteinizacije folikularnog zida i njihovog broja. Krave sa cističnim corpus luteum-om manifestuju normalan estrusni ciklus (*Kesler i Garverick, 1982*). Iako mnoge folikularne ciste, formirane u ranom postpartalnom periodu, spontano regresiraju, njihova pojava kod 6 do 19% grla, ipak, predstavlja značajan problem reprodukcije u zaptima mlečnih krava. Naime, često je teško oceniti da li je skuplje lečenje, ili čekanje da ciste spontano regresiraju (*Gossen i Hoedemaker, 2006*). Etiologija nastanka folikularnih cista nije razjašnjena, ali je poznato da svi faktori, koji mogu poremetiti fiziološki mehanizam oslobađanja Gn-RH iz hipotalamusa, mogu dovesti do pojave folikularnih cista. Relativno uspešan tretman folikularnih cista preparatima Gn-RH, ide u prilog ovoj pretpostavci. Cistični folikuli se znatno češće javljaju kod nekih rasa (Holštajn Frizijska i Jersey), a manje kod nekih drugih (Guernsey i Ayrshire). Postoji i značajno variranje pojave cista zavisno od očevskih linija bikova, unutar iste rase (*Coleman, 2008*).

Neka istraživanja ukazuju na mogućnost da je prolongiran interval telenje – prvi estrus genetski determinisan kod visoko mlečnih rasa (*Jamrozik i sar., 2005*). Tako je ustanovljeno da se prolongiran anestrusa češće javlja kod nekih visoko mlečnih rasa (genotipova), na primer Holštajn Frizijska, ali nije poznat mehanizam delovanja genotipa na ovu pojavu (*Mwaanga i Janowski, 2000*).

U zaptima visoko mlečnih krava, manifestacija spoljašnjih znakova estrusa nije uvek jasno izražena, ili ovaj period traje kratko, vrlo često kao posledica metaboličkog disbalansa zbog visoke produkcije mleka ili nekih patoloških stanja, kao što su mastitis, endometritis, laminitis i slično (*Veselinović i sar., 2004; Van Eerdenburg i sar., 2002; Diskin, 2008*). Dosta često se dešava da znaci estrusa nisu registrovani, kako zbog neadekvatne tehnologije otkrivanja estrusa na farmi, tako i zbog toga što su slabo i/ili kratko ispoljeni (*Garcia i sar., 2011*). Jasno izraženi spoljašnji znaci estrusa, posebno refleksi stajanja, predstavljaju vrlo dobar indikator visoke reproduktivne efikasnosti krave. Osim toga, značajni su i za određivanje

optimalnog momenta inseminacije, što je jedan od primarnih faktora visoke reproduktivne efikasnosti zapata (*Garcia i sar., 2011*).

## Diskusija

Istraživanja poslednjih decenija pokazuju permanentan pad reproduktivne efikasnosti krava u visoko mlečnim zaptima širom sveta (*Dobson i sar., 2007*). Smanjenje reproduktivne efikasnosti se manifestuje prolongiranim anestrusom *post partum* (*Thacher i sar., 2006*), povećanjem broja krava sa tihim estrusom neregularnog trajanja, kao posledicom skraćene lutealne faze u prvim postpartalnim ciklusima (*Lucy, 2007*), smanjenim stepenom uspešne koncepcije posle prvog osemenjavanja (*Lucy, 2001*), kao i povećanjem broja krava sa abnormalnim razvojem preimplantacionih embriona i različitim obolenjima uterusa (*Fourchon i sar., 2000; Bouchard i Du Tremblay, 2003*), što dovodi do povećanog embrionalnog i fetalnog mortaliteta (*Lucy, 2007*). Ovo ima za konačan rezultat znatno povećanje pojave regularnih i neregularnih povadaanja, odnosno povećan broj potrebnih inseminacija po uspešnoj koncepciji (*Sheldon i Dobson, 2003; Savović, 2010; Stančić i sar., 2011*). Tako se pokazalo da je vrednost uspešne koncepcije posle prvog osemenjavanja, u periodu od 1990. do 2000. godine, u većini razvijenih evropskih zemalja, opala sa 55% na 45% (*Bousquet i sar., 2004*). Jedna od direktnih posledica pada stepena (%) uspešne koncepcije je povećanje broja potrebnih inseminacija po kravi u jednoj laktaciji. Tako, na primer, *Lucy (2001)* navodi da je, pre 20 godina, bilo potrebno prosečno 1,75 inseminacija po uspešnoj koncepciji, dok ova vrednost, poslednjih godina, često iznosi i preko 3 inseminacije. Ovaj parametar je veoma značajan za ocenu stepena fertiliteta krava, jer je obrnuto proporcionalan vrednosti postignute uspešne koncepcije, odnosno trajanju servis perioda (*Esslemont i Kossaibati, 2000*).

Proizvodnja mleka, u savremenim visoko-mlečnim zaptima se, obično, kreće između 8.000 i preko 10.000 kg po kravi godišnje, a posledica je vrlo intenzivne i uske selekcije na visoku mlečnost, kao i napretka u tehnologiji ishrane i smeštaja. Većina istraživanja pokazuje da je pad reproduktivne efikasnosti krava u direktnoj vezi sa visokom proizvodnjom mleka, kao i različitim stresogenim faktorima, koji proističu iz tehnologije smeštaja krava u vrlo skućenom prostoru (*Rodriguez-Martinez i sar., 2008*). Osim toga, primena savremenih biotehnologija za stimulaciju i kontrolu pojedinih reproduktivnih funkcija, ili terapiju reproduktivnih poremećaja, takođe imaju značajan uticaj na smanjenu reproduktivnu performansu krava visoke mlečnosti. Ovo se, naročito, odnosi na primenu hormonskih preparata (gonadotropina, progestagena i luteolitika), za indukciju i sinhronizaciju estrusa *post partum* (*Grafenau i sar., 1998; Grafenau i sar., 1999; Stančić i Košarčić, 2007; Grafenau i sar., 2008; Gvozdić i sar., 2011*).

Navedene činjenice pokazuju da je prolongiran postpartalni anestrus, samo jedan od faktora, koji značajno smanjuju reproduktivnu performansu krava u visoko mlečnim zaptima. Ipak, odlaganje reuspostavljanja ovarijalne cikličnosti *post partum*, vrlo često predstavlja primarni problem reprodukcije, jer krava nije sposobna da započne novi reproduktivni ciklus, pre nego što uspostavi normalnu ovarijalnu

cikličnost. S tim u vezi, povećanje reproduktivne efikasnosti krava, primarno zavisi od trajanja međutelidbenog intervala, odnosno trajanja servis perioda. Kontrola trajanja servis perioda obuhvata interakciju tri osnovna faktora: (a) reuspostavljanje ciklične ovarijalne aktivnosti posle telenja, (b) efikasnost otkrivanja postpartalnih estrusa i (c) stepen postignute uspešne koncepcije posle prvog osemenjavanja (*Iglesia i sar., 1996; Crowe, 2008; Garcia i sar., 2011*).

Problem prolongiranog anestrusa *post partum* u zapatima visoko mlečnih krava je vrlo kompleksan, jer je posledica interakcije brojnih paragenetskih i genetskih faktora. Zbog toga, nije definisan jedinstven i praktičan problem rešavanja ovog problema. Ipak, što ranijom evidencijom pojave prolongiranog perioda reuspostavljanja ciklične ovarijalne aktivnosti ili produženog izostanka lutealne aktivnosti posle prve ovulacije, koja se dogodila unutar normalnog (fiziološkog) perioda *post partum*, moguće je značajno skratiti trajanje servis perioda i, time, povećati reproduktivnu efikasnost zapata.

## Zaključak

Brojna istraživanja jasno pokazuju značajno smanjenje reproduktivne efikasnosti krava u visoko mlečnim zapatima širom sveta. Osnovni razlozi su povećana pojava prolongiranih postpartalnih anestrusa i povećan broj povadaanja (neuspešnih inseminacija), kao posledica značajno povećanog stepena embrionalnog mortaliteta. Ovo ima za posledicu produžavanje servis perioda, odnosno međutelidbenog intervala. Konačan rezultat je značajno povećanje troškova proizvodnje mleka.

Efikasno i jednostavno praktično rešenje ovog problema nije definisano, ali pravovremena evidencija i adekvatan tretman pojave prolongiranih postpartalnih anestrusa, može značajno uticati na povećanje reproduktivne efikasnosti zapata i, time, smanjiti troškove intenzivne proizvodnje mleka.

## Literatura

1. Bell, J.M., Roberts, J.D.: The impact of uterine infection on dairy cow's performance. *Theriogenology*, 68:1074-1079, 2007.
2. Bouchard, E., Du Tremblay, D.: Portrait Quebecois de la reproduction. *Recueil des conférences du Symposium des Bovines laitiers, Saint-Hyacinthe, pp.13-23, 2003.*
3. Bousquet, D., Bouchard, E., Du Tremblay, D.: Decreasing Fertility in Dairy Cows: Myth or Reality? *Proc. 23. WBC Congr., Quebec, Canada, pp.1-7, 2004.*
4. Bousquet, D., Bouchard, E., Du Tremblay, D.: Decreasing Fertility in Dairy Cows: Myth or Reality? *Proc. 23. WBC Congr., Quebec, Canada, pp.1-7, 2004.*
5. Coleman, A.D.: Cystic Ovarian Disease. Milk production, West Virginia University, 2008. <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health>.

6. Crowe, M.A., Padmanabhan, V., Mihm, M., Beitins, I.Z., Roche, J.F.: Resumption of follicular waves in beef cows is not associated with periparturient changes in follicle-stimulating hormone heterogeneity despite major changes in steroid and luteinizing hormone concentrations. *Biol. Reprod.*, 58:1445–1450, 1998.
7. Crowe, M.A.: Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. *Reprod. Dom. Anim.*, 43(5)20-28, 2008.
8. Diskin, M.G.: Reproductive management of dairy cows: a review (part I). *Irish Veterinary Journal*, 61(5)326–332, 2008.
9. Dobson, H., Smith, R., Royal, M., Knight, Ch., Sheldon, I.: The high-producing dairy cow and its reproductive performance. *Reprod. Dom. Anim.*, 42(2)17-23, 2007.
10. Erdeljan, M., Davidov, I., Boboš, S., Radinović, M., Stančić, I.: Nalaz nivoa selena u krvnom serumu kod krava u laktaciji. *Letopis naučnih radova (Poljop. fak., N. Sad)*, 35(1)92-97, 2011.
11. Esslemont, S.W., Kossaibati, M.A.: The use of databases to manage fertility. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61:725-741, 2000.
12. Furchon, C., Seegers, H., Malher, X.: Effect of disease on reproduction in the dairy cows. A meta-analysis. *Theriogenology*, 53(9)1, 2000.
13. Garcia, E., Hultgren, J., Fallman, P.: "Oestrous intensity is positively associated with reproductive outcome in highproducing dairy cows. *Livestock Science*, 139(3)191–195, 2011.
14. Gautam, G., Nakao, T., Yamada, K., Yoshida, C.: Defining delayed resumption of ovarian activity postpartum and its impact on subsequent reproductive performance in Holstein cows. *Theriogenology*, 73:180–189, 2010.
15. Ginther, O.J., Kot, K., Kulick, L.J., Martin, S., Wiltbank, M.C.: Relationship between FSH and ovarian follicular waves during the last six months of pregnancy in cattle. *J. Reprod. Fertil.*, 108:271–279, 1996.
16. Gossen, N., Hoedemaker, M.: Reproductive performance of dairy cows with relation to time of ovarian cyst formation. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, 50:159-161, 2006.
17. Grafenau, P., Pivko, J., Grafenau, P. Jr., Kubovičova, Elena, Oberfranc, M., Stančić, B., Budinčević, A.: Efikasnija kontrola reprodukcije krava upotrebom biotehnoloških metoda. *Savremena poljop.*, 48(1-2)141-142, 1999.
18. Grafenau, P., Pivko, J., Grafenau, P. Jr., Zaujec, J., Riha, L., Oberfranc, M., Kubovičova, Elena, Stančić, B., Šahinović, R., Budinčević, A.: Measures necessary for regular reproductive cycle in cows and their effect on fertility and milk efficiency. *J. Ferm. Anim. Sci.*, XXXII:57-62, 1999.
19. Grafenau, P., Pivko, J., Stančić, B., Budinčević, A., Šahinović, R.: Stimulacija polnih funkcija kod domaćih životinja davanjem PMSG (pregled). *Savremena Poljop.*, 48(1-2)121-125, 1998.
20. Grafenau, P., Pivko, J., Oberfranc, M., Kubovičova, Elena, Stančić, B., Šahinović, R., Grafenau, P. Jr.: Use of Crestar preparation in reproduction of cattle. *J. Farm. Anim. Sci.*, XXXI:101-106, 1998.

21. Grafenau, P., sen., Stančić, I., Grafenau, P., jr., Stančić, B., Pivko, J.: Sinhronizacija estrusa i ovulacije kod krava post partum. *Savremena poljoprivreda*, 57(1-2)28-32, 2008.
22. Gröhn, Y.T., Rajala-Schultz, P.J.: Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 60(61)605-614, 2000.
23. Gvozdić, D., Stančić, I., Savović, M., Stančić, B., Božić, A., Milanović, S., Jovanović, I., Barna, T.: Reproductive Efficiency In High-Milking Dairy Cows After Calving. *Contemporary Agriculture*, 60(1-2)86-97, 2011.
24. Gvozdić, D., Vuković, D., Fratrić, N., Stančić, B., Božić, A., Jovanović, I., Milanović, S., Barna, T., Milovanović, A.: Milkprogesteroneprofileindairycowsafterrestrussynchronizationusingsyntheticprostaglandin (Dinolytic®). *XII Middle European Buiatric Congress, European Buiatrician Meeting International Scientific and Professional Congress, May 18 - 22, 2011, Pula, Croatia.Suppl.*, 2:362-368, 2011.
25. Iglesia, R.N.L., Belloso, S.E., Stagnaro, G.C., Castillo, S.G., Undareta, R.E.: Postpartum ovarian activity and anovulatory estrus in primiparous crossbred cows in the venezuelan tropics. *Revisita Cientifica*, 6(3)191-196, 1996.
26. Jamrozik, J., Fatehi, J., Kistemaker, G.J., Schaeffer, L.R.: Estimates of genetic parameters for Canadian Holstein female reproduction traits. *J. Dairy Sci.*, 88(6)2199-2208, 2005.
27. Kesler, J.D., Garverick, A.H.: Ovarian Cysts in Dairy Cattle: a Review. *J. Anim. Sci.*, 55:1147-1159, 1982.
28. Lucy, C.M.: Fertility in high-producing dairy cows: reasons for decline and corrective strategies for sustainable improvement. *Soc. Reprod. Fert.*, 64:237-254, 2007.
29. Lucy, C.M.: Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will it End. *J. Dairy Sci.*, 84:1277-1293, 2001.
30. McDonald, E.L.: Veterinary Endocrinology and Reproduction (forth edition). *Lea & Febiger, Philadelphia, London*, 1989.
31. Mwaanga, E.S., Janowski, T.: Anoestrus in Dairy Cows: Causes, Prevalence and Clinical Forms. *Reprod. Dom. Anim.*, 35:193-200, 2000.
32. Peters, K.E., Bergefeld, E. G., Cuup, A. S.: Luteinizing hormone has a role in development of fully functional corpora lutea (CL) but is not required to maintain CL function in heifers. *Biol. Reprod.*, 51:1248-1254, 1994.
33. Peters, R.H., Ball, H.J.R.: Reproduction in Cattle. *Butterworth & Co. (Publishers) Ltd*, 1987.
34. Peter, A.T., Vos, P.L., Ambrose, D.J.: Postpartum anestrus in dairy cattle. *Theriogenology*, 71(9)1333-1342, 2009.
35. Reist, M., Koller, A., Busato, A., Kupfer, U., Blum, J.W.: First ovulation and ketone body status in the early postpartum period of dairy cows. *Theriogenology*, 54:685-701, 2000.
36. Rodriguez-Martinat, H., Hultgren, J., Bage, R., Begquist, A-S., Svensson, C., Bergsten, C., Lidfors, L., Gunnarsson, S., Algers, B., Emanuelson, U., Berglund, B., Andersson, G., Haard, M., Lindhe, B., Stalhammar, H., Gustafsson, H.: Reproductive performance in high-producing dairy cows: Can



- we sustain it under current practice? *Sustained fertility in dairy cows problems and suggestions, Uppsala, Sweden, pp. 1-36, 2008.*
37. Santos, J.E., Rutigliano, H.M., Filho, M.F.: Risk factors for resumption of postpartum estrus cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci., 110(3-4)207-210, 2009.*
  38. Savović, M.: Reproductivna efikasnost krava sa različitim poremećajima post partum (magistarska teza). *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2010.*
  39. Sheldon, I.M., Dobson, H.: Reproductive challenges facing the cattle industry at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. *Reprod. Suppl., 61:1-13, 2003.*
  40. Shrestha, K.H., Nakao, T., Higakib, T., Suzukib, T., Akitac, M.: Resumption of postpartum ovarian cyclicity in high-producing Holstein cows. *Theriogenology, 61:637-649, 2004.*
  41. Stančić, B., Košarčić, D.: Reprodukcijska goveda (udžbenik za studente stočarstva i veterinarske medicine). *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2007.*
  42. Stančić, B., Micevski, P., Kančev, Lj., Šahinović, R.: Stimulation of LH secretion by Gn-RH injection in the early post partum cows. *1<sup>st</sup> Symposium on the reproduction of domestic animals. Ohrid, 5-8. sept. 1995. Zbornik radova, str. 82-86, 1995.*
  43. Stančić, B.: O pitanju trajanja servis perioda kod krava visoke mlečnosti (pregled). *Savremena poljop., 37(3-4)171-183, 1989.*
  44. Stančić, B.: Uticaj paragenetskih faktora na uspostavljanje ciklične ovarijalne aktivnosti krava post partum (pregled). *Savetovanje "Naučna dostignuća u stočarstvu". Novi Sad, 1995. Zbornik radova Instituta za stočarstvo, Novi Sad, br. 25-26., str. 279-286, 1995.*
  45. Stančić, I., Savović, M., Apić, I., Erdeljan, M., Dragin, S.: Effect of postpartal disorders on dairy cows reproduction. *22<sup>nd</sup> International symposium »Food safety production«, Trebinje, Bosnia and Herzegovina, 19 -25 June, 2011. Proceedings, pp.70-72, 2011.*
  46. Thacher, W.W., Bilby, R.T., Bartolome, A.J., Silvestre, F., Staples, R.C., Santos, P.E.J.: Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. *Theriogenology, 65:30-44, 2006.*
  47. Van Eerdenburg, F.J.C M., Karthaus, D., Taverne, M.A.M., Merics, I., Szenci, O.: The relationship between estrous behavioral score and time of ovulation in dairy cattle. *J. Dairy Sci., 85(5)1150-1156, 2002.*
  48. Veselinović, S., Miljković, S., Anica Ivančev, Veselinović Snežana, Medić, M., Stančić, B., Janić Nada: Konceptija od prvog osemenjavanja i latentni mastitis krava. *Simpozijum: Veterinarstvo i stočarstvo u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane. Herceg Novi, 21.-25. jun, 2004. Zbornik kratkih sadržaja, str. 71, 2004.*
  49. Zulu, C.V., Sawamukai, Y., Nakado, K., Kido, K., Moriyoshi, M.: Relationship Among Insulin-Like Growth Factor-I, Blood Metabolites and Postpartum Ovarian Function in Dairy Cows. *J. Vet. Med. Sci., 64(10)879-885, 2002.*

50. Walker, C.: Dairy Reference Manual (Third edition). *North Agric. Engineering Service, Ithaca, NY 14853-5701, pp.188-197, 1997.*
51. Wattiaux, A.M.: Technical Dairy Guide: Reproduction and Genetic Selection. *University of Wisconsin, Madison, USA, pp. 3-158, 1996.*
52. Webb, R., Garnsworthy, P.C., Gong, J-C., Armstrong, D.G.: Control of follicular growth: local interactions and nutritional influences. *J. Anim. Sci., 82:63-74, 2004.*

## Delayed *Postpartum* Anestrus and Reproductive Performance in Dairy Cows (a Review)

Ivan Stančić<sup>1</sup>, Ratko Mijatović<sup>2</sup>, Blagoje Stančić<sup>1</sup>, Stoja Jotanović<sup>3</sup>,  
Igor Apić<sup>4</sup>, Mihajlo Erdeljan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia*

<sup>2</sup>*Veterinary Station, Banja Luka, Republic of Srpska, BiH*

<sup>3</sup>*Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Republic of Srpska, BiH*

<sup>4</sup>*Veterinary Institute, Subotica, Serbia*

### Abstract

During the past few decades, continued genetic progress of milk production, coupled with new reproductive technologies performed in high-producing dairy cows, has led to significant decrease in dairy cows fertility all over the world. Delayed postpartum anoestrus is one of the major causes of decreasing fertility and economic losses in intensive milk production. The aim of this paper is to review the causes and possibility for reducing its impact on subsequent reproductive performance in dairy cows.

*Key words:* ovarian activity, anoestrus, post partum, dairy cow.

Ivan Stančić

*E-mail Address:*

*dr.ivan.stancic@gmail.com*