

UTICAJ TJELESNE KONDICIJE I ŠEPAVOSTI NA POJAVU PRVE POSTPARTUM OVULACIJE KOD MLIJEČNIH KRAVA

Benjamin Čengić¹ Amel Čutuk¹, Sabina Šerić-Haračić¹, Lejla Velić¹, Amina Hrković Porobija¹, Nejra Hadžimusić¹, Tarik Mutevelić¹, Pamela Bejdić¹, Alan Maksimović¹, Nedžad Hadžiomerović¹

Originalni naučni rad – *Original scientific paper*

Rezime

Endokrine i fiziološke promjene koje se pridružuju partusu i početku laktacije mliječnih grla negativno utiču na imunitetne funkcije i unos suhe materije, te krave prolaze kroz period negativnog energetskeg balansa različitog intenziteta i trajnosti. Nakon partusa oko 80% mliječnih krava ulazi u period negativnog energetskeg balansa (NEB) u ranoj laktaciji i tjelesna kondicija opada, radi velikih energetskeg potreba za sintezu mlijeka, a što je često praćeno i kompromitovanjem reproduktivnih performansi. Šepavost predstavlja hronično, bolno i stresno stanje koje često dovodi do slabijih reproduktivnih performansi i jedno je od tri najznačajnija razloga ekonomskih gubitaka u mliječnoj industriji. Istraživanje je provedeno na 44 krave Holštajn-Frizijske pasmine. Status reproduktivnih organa i tjelesne kondicije je određivan sonografijom, dok je status šepavosti ocijenjivan ZINPRO metodom. Uočena je učestala šepavost kod ispitivanih životinja, gdje 59% krava spada u kategoriju 2, a 32,2% krava u kategoriju 3. Krave sa slabom tjelesnom kondicijom uoči partusa, tokom perioda puerperijuma imaju anovulatornost do 25%. Uzgojni objekti bi trebali da imaju formiran kalendar pregleda na tjelesnu kondiciju i šepavost, radi prevencije negativnih efekata, koji mogu imati odraz na brojne fiziološke funkcije.

Ključne riječi: *krava, tjelesna kondicija, energetskeg balans, šepavost, ovulacija, puerperijum*

UVOD

Prelazni period (tranzicija) se prepoznaje kao najkritičniji period laktacionog kruga u mliječnih krava. Endokrine i fiziološke promjene koje se pridružuju partusu i početku laktacije negativno utiču na imunitetne funkcije, a zatim i unos suhe materije i te krave prolaze kroz period negativnog energetskeg balansa (NEB) različitog intenziteta i trajnosti (Sartori *et al.*, 2004). Stanje tjelesne kondicije (BCS) odražava dostupnost tjelesnih rezervi za metabolizam, rast, laktaciju i ovarijalnu aktivnost (Montiel *et al.*, 2005). NEB je direktno povezan s incidencom i ozbiljnosti metaboličkih poremećaja kao što je ketoza, retencija placente, dislokacija abomazusa, prijemčivosti na infekcije,

¹ University of Sarajevo, Veterinary faculty, Zmaja od Bosne 90, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
Corresponding author: benjamin.cengic@vfs.unsa.ba

odgađanje ovulacije, pad mliječnosti, izraženost znakova estrusa, vrijeme prvog osjemenjavanja, procent koncepcije, međutelidbeni interval i embrionalno uginuće (Stevenson *et al.*, 1983; Montiel *et al.*, 2005; Walch *et al.*, 2007). Gledajući općenito kondicija opada u ranoj laktaciji, jer se tjelesne rezerve počinju trošiti kako bi podržale visoku proizvodnju mlijeka. Kombinovanjem vlastitih rezervi i dostupne hrane se ispunjava uloga mliječnog goveda u proizvodnji mlijeka, što dovodi do NEB, a kasnije u laktaciji se stabilizira i ponovo počinje rasti (Santschi *et al.*, 2011; Bewley *et al.*, 2008). Nakon partusa, oko 80% mliječnih krava ulazi u period NEB u ranoj laktaciji i tjelesna kondicija opada, radi velikih energetske potreba za sintezu mlijeka, a što je praćeno kompromitovanjem reproduktivnih performansi (Feu *et al.*, 2009; Montiel *et al.*, 2005). Krave s nižom ocjenom tjelesne kondicije (body condition score – BCS) imaju brži rast u konzumaciji suhe materije i postižu pozitivni energetski balans (PEB) ranije nego krave sa prevelikim BCS, dok krave s povišenim BCS pred partus brže gube kondiciju, što je povezano sa dužim intervalom do pojave ovulacije i nastanka žutih tijela (*corpus luteum* – CL) (Montiel *et al.*, 2005). Govedo tokom puerperalnog perioda ne bi trebalo gubiti više od 1 kg tjelesne mase dnevno, kako bi u ranoj laktaciji bilo mobilizirano oko 50-60 kg adipoznog tkiva (Sheldon *et al.*, 2006). Očekivani period NEB traje dva do četiri mjeseca postpartum. Bolji energetski balans povećava reproduktivnu efikasnost radi ranijeg početka ovarijalne cikličnosti, jer s više uspješnih ciklusa raste i koncepcija (Santschi *et al.*, 2011; Montiel *et al.*, 2005). Niži BCS pred partus je povezan sa smanjenom cikličnošću do 65 dana postpartum (PP) (Santos *et al.*, 2004). Rast BCS bi se trebao uočavati od 4-5 sedmice post partum (PP), kada BCS počinje rasti i procenat cikličnih krava poraste za 24±5% (Stevenson *et al.*, 2008). U otkrivanju anovulatornih krava uveliko pomaže mjerenje BCS, jer krave s nižim BCS su vjerovatnije anovulatorne i najmanji anovulatorni folikuli su nađeni kod krava s najnižim BCS (Gumen *et al.*, 2003). Smanjeno lučenje luteinizirajućeg hormona (LH) i izostanka njegovog efekta na folikule, dolazi tek kada se izgubi značajan dio tjelesnih masti (Diskin *et al.*, 2003). Prevelik BCS nije također poželjan, jer rizik od pojave šepavosti raste 7 puta sa BCS ≥4, kao i broj somatskih ćelija u mlijeku (Bewley *et al.*, 2008).

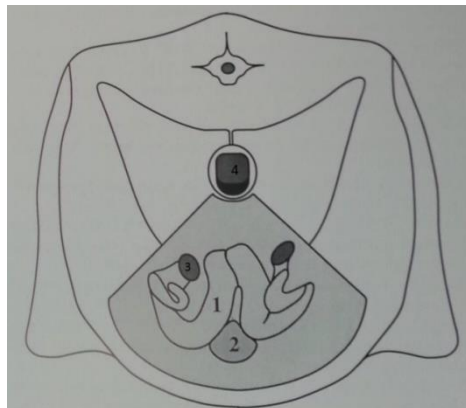
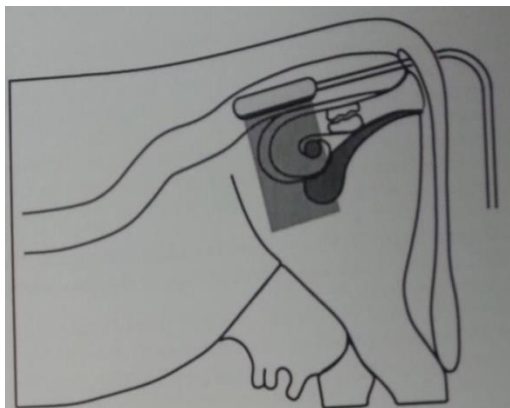
Šepavost predstavlja hronično, bolno i stresno stanje koje često dovodi do slabijih reproduktivnih performansi (Walker *et al.*, 2008). Šepavost je jedan od tri najznačajnija razloga ekonomskih gubitaka u mliječnoj industriji. Šepavost smanjuje mliječnost, remeti plodnost i povećava rizik za izlučenjem (Bicalho *et al.*, 2007, Petersson, 2007). Hronični bolni stres ima negativan uticaj na reproduktivne hormone kroz hipotalamus-hipofizno-ovarijalnu vezu (Vasconelos *et al.*, 1999) i šepave krave u prvih 35 dana PP imaju odloženu ovarijalnu cikličnost, što bi se moglo smanjiti i do 71% kada bi se spriječila šepavost (Bicalho *et al.*, 2007; Garbarino *et al.*, 2004). Šepavost radi hronične bolnosti izaziva smanjen unos hranjivih materija, pogodujući nastanku NEB (Garbarino *et al.*, 2004). Šepavost može i smanjiti unos suhe materije, kao i NEB, što opet odlaže početak cikličnosti, zbog čega se u prevenciji šepavosti kravama dodavaju Zn, Mn, Cu i Co u PP periodu (Silva *et al.*, 2007). Otpočinjanje ovarijalne ciklične aktivnosti je vjerovatno najvažniji faktor u sposobnosti krave da

obnove kapacitet za oplodnju nakon partusa (Mather&Melancon, 1981). Prosječno vrijeme do prve ovulacije za Holštajn-Frizijsku pasminu je u prosjeku 3 sedmice (20.8 ± 13.2 dana) (Benmrada&Stevenson, 1986). Udio cikličnih krava sa 56-97 dana PP bi trebao da je oko 84% (Stevenson *et al.*, 1983). Vrijeme do prve ovulacije u mliječnim krava je varijabilno i u značajnoj je vezi s nižim stepenom NEB (pothranjenost) za pojedinu kravu (Beam&Butler, 1999), a oslobađanje LH je odloženo kod niskog unosa energije, loših tjelesnih rezervi, visoke mlječnosti i stresa (Stevenson, 2001). Ovulacija izostaje i nastaje anestrus, koji je glavni ograničavajući faktor reproduktivne efikasnosti goveda i koji dovodi do većih finansijskih gubitaka (Montiel&Ahuja, 2005). Goveda koja su se otelila sa niskim BCS imaju veći rizik od pojave anestrusa, čak i ako je uzimanje hrane veće od preporučenog (Rhodes *et al.*, 2003). U rješavanju ovakvog stanja koriste se hormonalni ili nutritivni programi.

Cilj ovog rada je procijeniti uticaj tjelesne kondicije i pojave šepavosti na dužinu perioda od telenja do pojave prve ovulacije kod mlijećnih krava.

MATERIJAL I METODE RADA

U istraživanju je bilo uključeno ukupno 44 krave Holštajn-Frizijske pasmine, uzgojenih na PD Butmir, starosti 1-5 laktacija. Proizvodnja se kreće od oko 6.000-6.500 litara mlijeka po kravi godišnje. Krave su držane na vezu, jedna uz drugu, smještene u ograđena pojedinačna ležišta sa mogućnošću ustajanja i lijeganja. Krave su za potrebe istraživanja odabrane su na osnovu dinamike novonastalih partusa. Podaci o starosti krava, proizvodnji, načinu ishrane, reproduktivnim abnormalnostima i performansama su dobijeni iz protokola farme ili direktno obezervirane na životinjama tokom istraživanja. Status reproduktivnih organa je određivan transrektalnom sonografijom počevši od 15. dana postpartum, a zatim je pregled ponavljan svakih 5 dana, sve do 40. dana postpartum. Za sonografske preglede je korišten prenosni ultrazvučni aparat, opremljen sa linearnom endorektalnom sondom 5-7.5 MHz (Esaote MYLAB30VETGOLD, LV 513 Veterinary endorectal linear probe 10-4).

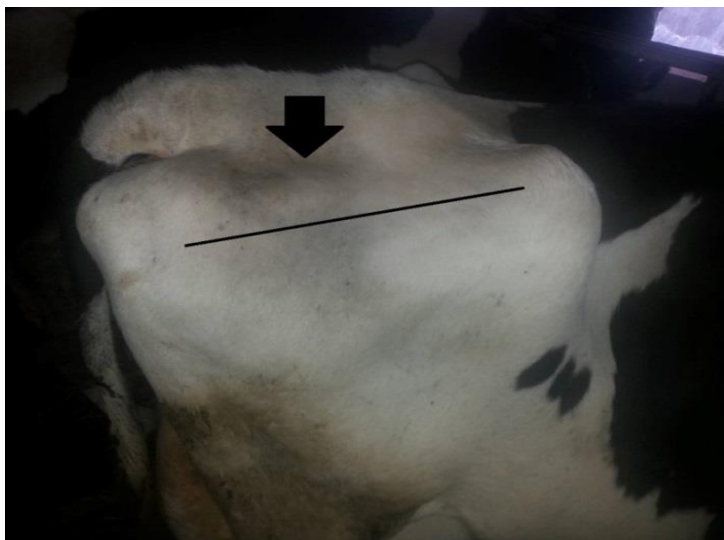


Slika 1 i 2. Šematski prikaz položaja sonde tokom pregleda u odnosu na reproduktivne organe; 1. Rogovi uterusa; 2. Mokračni mjehur; 3. Ovarij; 4. Sonda

Figures 1 and 2. Schematic representation of the position of the probe during the examination in relation to the reproductive organs; 1. Horns of the uterus; 2. Bladder; 3. Ovary; 4. Probe

Sonografsko određivanje statusa tjelesne kondicije

Određivanje statusa tjelesne kondicije je određivano sonografski na osnovu debljine potkožnog masnog tkiva u antepartum periodu i puerperijumu. Prvi pregled je obavljen desetak dana uoči predviđenog termina partusa, a zatim od 10. dana puerperijuma i nadalje uporedo s pregledom ovarija. U pitanju je brza, neinvazivna metoda, gdje se ultrazvučna sonda postavlja u oblasti sakruma i korjena repa, gdje su najveće naslage adipoznog tkiva na leđima. Dlaku nije potrebno šišati za pregled, a kao kontaktno sredstvo između sonde i kože je upotrijebljeno biljno ulje. Debljina kože se uvijek uračunava, a debljina potkožnog adipoznog tkiva se izražava u milimetrima (Bewley & Shutz, 2008).



Slika 3. Lokacija za postavljanje ultrazvučne sonde prilikom mjerenja adipoznog tkiva

Figure 3. Location for placement of the ultrasound probe when measuring adipose tissue

Tabela 1. Ocjena tjelesne kondicije na osnovu debljine adipoznog tkiva
Table 1. Body condition score assessed on backfat thickness

Opisno stanje	Debljina adipoznog tkiva
Pothranjena	≤5
Veoma loše	5
Loše	10
Umjereno	15
Dobro	20
Veoma dobro	25
Pretilost	30

Ocjena šepavosti

Ocjenjivanje šepavosti je bilo bazirano na posmatranju krava koje stoje, sa naglaskom na stanje ekstremiteta i položaju leđa u trenutku pregleda. Primjenjivana je “ZINPRO” metoda ocjene šepavosti (ZLS), koja se primjenjuje za rano uočavanje promjena na papcima, praćenje prevalence šepavosti i uočavanje pojedinačnih krava ili grupe krava sa potrebom za funkcionalnim obrezivanjem papaka (Garcia *et al.*, 2016). Metoda je subjektivne prirode. Na cijeloj farmi ukupno je pregledano 353 krave, kako bi se dobio cjelovitiji uvid u status šepavosti u uzgojnom objektu.

Statistička analiza

Podaci prikupljeni istraživanjem bilo putem protokola farme, bilo obzervacijama i mjerenjem na uključenim životinjama su objedinjeni u tabelarnu elektronsku bazu kreiranu u Microsoft Excel 2010, a isti program je korišten u njihovoj analizi i predstavljanju grafičkih rezultata. U prvom koraku statističke analize primjenjena je deskriptivna statistika gdje su određene mjere prosjeka (srednja vrijednost za kontinuirane podatke i proporcionalna distribucija za kategorijske) i mjere varijabilnosti (raspon)). Post stratifikacijom rezultata formirane su grupe statistički poredene primjenom Hi kvadrat testa za dokazivanje asocijativnosti, čiji rezultati su evaluirani za nivo statističke signifikantnosti od 5% ($\alpha=0.05$) i jednim stepenom odstupanja ($df=1$). Statistička signifikantnost uočenih razlika je prikazana putem p vrijednosti.

REZULTATI

Tabela 2. Procentualna i numerička prisutnost abnormalnosti puerperijuma različite etiologije

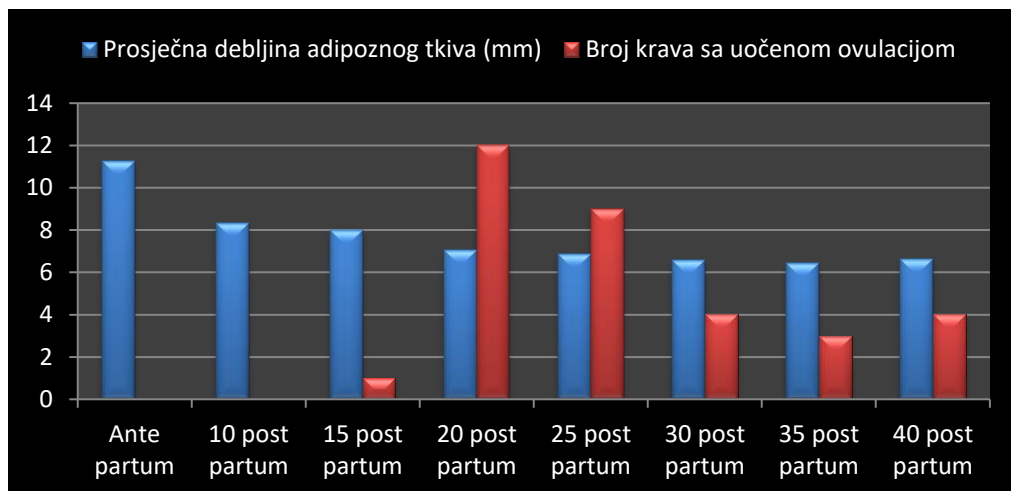
Table 2. Percentage and numerical presence of puerperium abnormalities of different etiology

Pojava abnormalnosti puerperijuma 40,9% (n=18)

Tabela 3. Prikaz odnosa broja krava prema visini laktacije, kao i pojavu ovulacija i međuodnos ovulacija na lijevim i desnim ovarijima

Table.3. Relationship of cows according to lactation, ovulations and appearance of ovulations between left and right ovaries

Udio krava prema broju laktacija		Odnos ovulacija na lijevom i desnom jajniku	Bez ovulacija
Laktacija 1	n=18	4/7	7
Laktacija 2	n=7	1/3	3
Laktacija 3	n=9	2/7	0
Laktacija 4	n=7	2/4	1
Laktacija 5	n=3	1/2	0
Ukupno	44	33 (10/23)	11



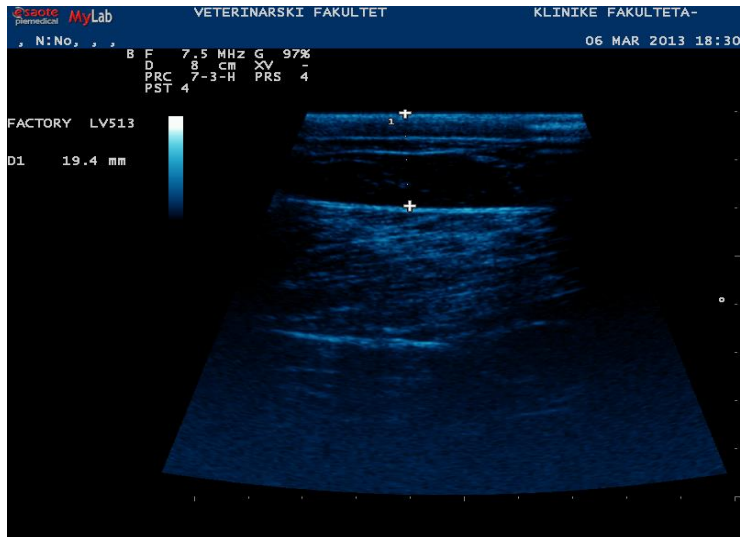
Grafikon 1. Prikaz inicijalnog i naknadnih mjerenja debljine adipoznog tkiva, kao i pojava ovulacije među kravama tokom 40 dana puerperija (n=33)

Graph 1. Presentation of initial and subsequent measurements of adipose tissue thickness, as well as the occurrence of ovulation among cows during 40 days of puerperium (n = 33)



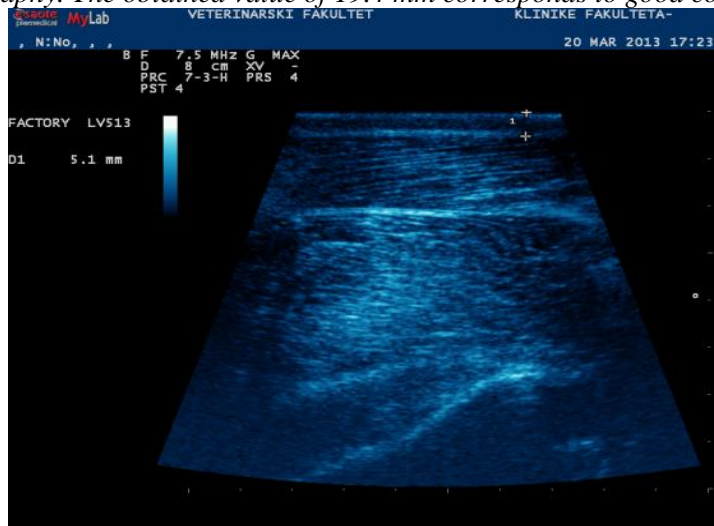
Slika 4. Sonogram prikazuje žuto tijelo sa izmjerenim prečnikom, kao i izmjerenom veličinom centralne vakuole

Figure 4. Sonogram shows a corpus luteum with measured diameter as well as measured size of central vacuole



Slika 5. Primjer mjerenja debljine adipoznog tkiva (crna zona) sonografijom. Dobijena vrijednost od 19,4 mm odgovara dobroj kondiciji

Figure 5. Example of measuring the thickness of adipose tissue (black area) by sonography. The obtained value of 19.4 mm corresponds to good condition



Slika 6. Dobijena vrijednost od 5,1 mm prikazuje da je došlo do potpunog gubitka adipoznih naslaga što odgovara veoma lošoj/pothranjenoj kondiciji

Figure 6. The obtained value of 5.1 mm shows that there was a complete loss of adipose deposits, which corresponds to a very poor / malnourished condition

Tabela 4. Prikazan je brojčani i procentualni odnos prisustva šepavosti određenog pomoću „Zinpro Locomotion Score“ (ZLS) metode. Najviše slučajeva je bilo u kategoriji 2 i 3

Table 4. Percentage and numeric presentation of lameness, assessed using “Zinpro Locomotion Score” (ZLS) method. Most cases were in category 2 and 3

Udio šepavosti prema ZLS ocjeni

Kategorija 1	n=1 (2,3%)
Kategorija 2	n= 26 (59%)
Kategorija 3	n= 14 (32,2%)
Kategorija 4	n=2 (4,6%)
Kategorija 5	n= 1 (2,3%)



Slika 7. Nagib leđa i stav stražnjih ekstremiteta govori o prisustvu izražene šepavosti kod krave u ante partum periodu

Figure 7. The slope of the back and the position of the hind limbs indicates the presence of pronounced lameness in the cow in the ante partum period

Ocjena statističke povezanosti statusa tjelesne kondicije (mjereno mm adipoznog tkiva AP) i šepavosti (mjereno prema ZINPRO metodi) provedena je naknadnom stratifikacijom ispitivanih životinja. Grupe su bile klasificirane na krave sa manje od 15 i krave sa 15 i više mm adipoznog potkožnog tkiva, te unutar svake zabilježena proporcija životinja kod kojih je ovulacija ustanovljena unutar perioda od 40 dana PP. Prelomna vrijednost od 15 mm adipoznog tkiva je uzeta prema standardu procjene tjelesne kondicije, kao vrijednost koja odgovara umjerenj kondiciji (najnižom prihvatljivom). Statistička komparacija je ustanovila da je pojava ovulacije kod krava unutar 40 dana PP povezana sa stanjem tjelesne kondicije AP, odnosno da je ovulacija češće ustanovljena kod krava sa 15 i više mm adipoznog tkiva AP u odnosu na one slabije kondicije (p vrijednost=0,0359). Kod ustanovljavanja statističke povezanosti šepavosti sa zabilježenom ovulacijom unutar 40 PP, uočeno je da krave sa izostankom

i/ili blagom šepavosti (Zinpro ocjena 1 i 2) češće ovuliraju u istom periodu u odnosu na krave sa više izraženom šepavosti (Zinpro ocjena ≥ 3) (p vrijednost=0,04926).

DISKUSIJA

Preporučena tjelesna kondicija u vrijeme planiranog poroda bi trebala da je u granicama dobra do veoma dobra (Montiel *et al.*, 2005). Takva kondicija u periodu antepartum, obezbjeđuje kravi da njene tjelesne rezerve minimaliziraju rizike od komplikacija tokom teljenja, a obezbjeđuje se maksimalna proizvodnja mlijeka u ranoj laktaciji (Wattiaux, 1995). Istraživanja pokazuju da NEB prije partusa i u ranoj laktaciji, prethodi brojnim zdravstvenim poremećajima (Risco *et al.*, 2007; Schröder & Staufenbiel, 2006), što ide u prilog velikom broju prisutnih puerperalnih poremećaja, jer je tjelesna kondicija uoči partusa bila znatno niža od poželjne. Normalno je očekivati da tjelesna kondicija opada za 5 mm tokom prva dva do tri mjeseca, sve dok se ne postigne vrhunac laktacije i krave koje izgube više od 5 mm trebaju biti identificirane, kako bi se napravile korekcije ishrane (Reksen *et al.*, 2002). Pad BCS među kravama se nastavio sve dok adipozne zalihe nisu potpuno nestale i tek u periodu od 30 do 40 dana PP pokazuju stabilizaciju i nagovještaj blagog oporavka, što govori o počecima postizanja pozitivnog energetskeg balansa u to vrijeme. Krave su u periodu uoči partusa imale prosječnu BCS debljinu adipoznog tkiva od 11,27, što ih svrstava u kategoriju slabe/umjerene kondicije, a što je prema Stevensonu (2001) daleko od idealnog i vodi ka periodu anestrusa. Stevenson (2001) je u svom istraživanju uočili da krave sa prosječnom ocjenom od umjerene kondicije ili niže, imaju ciklične procese od samo 44% u periodu 47-67 dana postpartum, dok je Santos (2009) uočio prevalencu anovulacije od 30% kod krava sa umjerenom/dobrom kondicijom. U periodu sa 40 dana PP. Uzimajući u obzir da je BCS od samog početka bio dosta niži od poželjnog, tako je anovulatornost do isteka 40 dana PP dosta slična rezultatima Santosa (2009) ali je i dosta viša od one što izlaže Stevenson (2001). U rezultatima Kamimure (1993) je izloženo da prva ovulacija PP za Holštajn-Frizijsku pasminu bude u prosjeku sa 20.8 ± 13.2 . U našim rezultatima je najviše ovulacija bilo prisutno u periodu sa 20 do 30 dana, a što je dosta slično njegovim rezultatima.

Neki istraživači navode da sa 20 dana PP otprilike 48% krava normalno uspostavi cikličnost (Havez, 2003; Noakes *et al.*, 2009), što je iznad naših rezultata (39,4%). Sve krave bi trebalo da uspostave lutealnu funkciju u periodu od 37 do 44 dana PP (Reksen *et al.*, 2002), što u našem slučaju se nije podudaralo, jer je nakon 40 dana post partum ovulatornost iznosila 75%. Na uspostavu ovarijalne cikličnosti uticaj ima i broj laktacija i vjerovatno su prvotelke nešto duže aciklične od višetelki, što bi išlo u prilog našim rezultatima, radi prisutnog značajnog broja prvotelki ($n=18$), od kojih dosta nije ovuliralo, mada su dostupni podaci o tome često kontradiktorni (Zhang *et al.*, 2010). Određeni autori navode da krave mogu biti anestrčne sa 60 dana PP u prosjeku 19,5% sa specifičnošću po stadu od 5 do 45% (Rhodes *et al.*, 2003), što je dosta blizu našim rezultatima, pogotovo ako se posmatra s aspekta specifičnosti po stadu. Odgođena

cikličnost je češća za krave držane na vezu i one imaju produžen period do prve ovulacije (Petersson, 2007), što je vjerovatno imalo uticaja i u našem istraživanju (Februar – Mart). Sezonalnost također igra značajnu ulogu u obnavljanju cikličnosti, najviše preko vremenskih i nutritivnih faktora. Krave oteljene u zimu vjerovatnije će imati odgođenu cikličnost i prekide cikličnosti (Petersson, 2007; Reksen, 2002) sa čime se slažu i naši rezultati, a čemu bi uzrok vjerovatno mogao biti sezonalne promjene klime i redukcije ishrane specifične za taj period godine. U zimskom periodu ishrana krava je s nižim udjelom beta karotena i folikuli ne prelaze vrijednosti 10-15 mm, što često nije dovoljno za ovulaciju i ona izostaje, jer DF ne dostiže ovulatornu veličinu (Kawashima *et al.*, 2009). Smanjenje broja krava s niskim BCS na 10% u populaciji, finansijski pridonosi samo na popravljajući zdravlja krda za 17.22\$ i na proizvodnji mlijeka za 8.25\$ po govedu, što govori o ekonomskoj opravdanosti rutinske primjene BCS procjene stada (Thatcher, 2000).

Šepavost u uzgojnom objektu gdje je obavljeno istraživanje, pokazuje značajno veću učestalost i izražajnost u odnosu na rezultate Domecqa (1997) i vjerovatno je rezultat sistema držanja goveda na vezu, zatim tipom podloge na kojoj se nalaze i efikasnosti rutinskih metoda obrade papaka. Šepavost Holštajn-Frizijskih krava, povećava rizik odlaganja ovarijalne cikličnosti u ranom PP periodu za 3.5 puta (Garbarino, 2004), što je vjerovatno imalo uticaja na krave u našem istraživanju. Šepavost na farmi korištenoj u istraživanju je bila prisutna kod gotovo svih grla, od kojih je 59% dobilo ocjenu 2 i 32,2% ocjenu 3. Šepave krave se manje kreću i stoje, trpe hroničan bol, što utiče i na apetit i unošenje hranjivih materija, potrebnih za pravilan rad reproduktivnih organa, naročito u periodu puerperijuma, kada je mlječnost na vrhuncu (Walker *et al.*, 2008). Ovo je vjerovatno imalo dosta uticaja, budući da su skoro sve krave bile zahvaćene šepavošću.

Šepavost je postala jedan od tri najčešća razloga ekonomskih gubitaka u USA mliječnoj industriji (Walker *et al.*, 2008), radi čega je postala najreprezentativniji indikator brige o dobrobiti životinja u mliječnoj industriji. To je bio razlog da se kreiraju tabele ocjene šepavosti i njene povezanosti sa reproduktivnim performansama, jer krave sa ocjenom šepavosti >2 imaju 8.4x više šanse da budu izlučene (Bilacho *et al.*, 2007).

ZAKLJUČCI

- Najveći broj ovulacija je utvrđen u periodu od 20 do 25 dana postpartum.
- Nedovoljan BCS uoči partusa i tokom puerperijuma izaziva potpuno iscrpljivanje adipoznih zaliha i negativni energetska balans postaje dosta izražen, što favorizuje pojavu puerperalnih poremećaja i govori o potrebi za ranijom identifikacijom pothranjenih krava.
- Veća incidenca poremećaja puerperijuma vjerovatno ima uticaj na produženje potrebnog vremena do prve ovulacije.

- Izražena šepavost u objektu, govori da je potrebna promjena u identifikaciji i terapiji krava sa patološkim stanjem ekstremiteta, radi negativnog efekta koji ima na brojne fiziološke funkcije.
- Krave sa nedovoljnim BCS uoči partusa, tokom perioda puerperijuma imaju anovulatornost od 25%.
- Radi sinergističkih efekata niske kondicije i šepavosti, svaki uzgojni objekt bi trebao imati svoj kalendar pregleda na tjelesnu kondiciju i šepavost, koji bi idealno bio jedanput mjesečno ili bar u prelaznim periodima kao što su početak suhostaja, peripartum period, rana, srednja i kasna laktacija, kako bi se mogle napraviti i efikasno implementirati korekcije ishrane i sanacije ekstremiteta.

REFERENCE

- A, Garcia-Muñoz, G. Vidal., N. Singh., N. Silva-del-Rio.: Evaluation of two methodologies for lameness detection in dairy cows based on postural and gait abnormalities observed during milking and while restrained at headlock stanchions. *Preventive Veterinary Medicine*. Volume 128, (2016).
- Beam, S. W. , Butler W. R.: Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil.* 54, (1999).
- Bewley, J. M., Shutz M. M.: An interdisciplinary review of body condition scoring for dairy cattle. *The Professional Animal Scientist* 24, 507-529, (2008).
- Bicalho, R.C., Vokey f., Erb H.N., Guard C.L.: Visual locomotion scoring in the first seventy days in milk: Impact on pregnancy and survival. *J. dairy Sci.* 90: 4586-4591, (2007).
- Diskin, M.G., Mackey D.R., Roche J.F., Sreenan J.M.: Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Animal reproduction Science* 78, 345-370, (2003).
- Domecq, J.J., Skidmore A.L., Lloyd J.W., Kaneene J.B.: Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *Journal of Dairy Science* Vol.80, No.1, (1997).
- Feu, M.A., Evans A.C.O., Lonergan P., Butler S.T.: The effect of dry period duration and dietary energy density on milk production, bioenergetic status and postpartum ovarian function in Holstein-Friesian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92: 6011-6022, (2009).
- Fricke, P.M.: Scanning the future - Ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. *J. dairy Sci.* 85: 1918-1926, (2002).
- Garbarino, E.J., Hernandez J.A., Shearer J.K., Risco C.A., Thatcher W.W.: Effect of lameness on ovarian activity in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4123-4131, (2004).
- Gilbert, R.O., Shin S.T., Guard C.L., Erb H.N., Frajblat M.: Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performances of dairy cows.

- Theriogenology 64, 1879-1888, (2005).
- Gumen. A., Guenther J.N., Wiltbank M.C.: Follicular size and response to ovsynch versus detection of estrus in anovular and ovular lactating cows. *J. Dairy Sci.* 86: 3184-3194, (2003).
- Hafez, B., Hafez E.S.E.: *Reproduction in Farm Animals*. Seventh edition (2000).
- Kamimura Shunichi, Ohgi Tsutomu, Takahashi Masanobu, Tsukamoto Tatsushi.: Postpartum resumption of ovarian activity and uterine involution monitored by ultrasonography in Holstein cows. *J. Vet. Sci.* 55 (4), (1993).
- Kawashima, C., Fukihara S., Maeda M., Kaneko E., Amaya-Montoya C., Matsui M., Shimizu T., Matsunaga M., Kida K., Miyake Y.I., Schams D., Miyamoto A.: Relationship between metabolic hormones and ovulation of dominant follicle during the first follicular wave postpartum in high producing dairy cows. *Reproduction* 133, 155-163, (2007).
- Kawashima, C., Kida K., Schweigert F.J., Miyamoto A.: Relationship between plasma β -carotene concentrations during the peripartum period and ovulation in the first follicular wave postpartum in dairy cows. *Animal Reproduction science* 111, 105-111, (2009).
- Mather, E.C., Melancon J.J.: The periparturient cow – A pivotal entity in dairy production. *Journal of Dairy Science* Vol. 64, No. 6, (1981).
- Montiel, F., Ahuja C.: Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. *Animal Reproduction Science* 85, 1-26, (2005).
- Noakes, E.D., Parkinson J.T., England C.W.G.: *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 9th edition (2009).
- Petersson, K.J.: Milk progesterone as a tool to improve fertility in dairy cows. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural sciences, Uppsala, (2007).
- Reksen, O., HavrevollØ., Gröhn Y.T., Bolstad T.: Relationships among body condition score, milk constituents and postpartum luteal function in Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85, 1406-1415, (2002).
- Rhodes, F.M., McDougall S., Burke C.R., Verkerk G.A., Macmillan K.L.: Treatment of cows with an extended postpartum interval. *J. Dairy Sci.* 86: 1876-1894, (2003).
- Risco, C.A., Benzaquen M.E., Archbald L.F.: Rectal temperature, calving related factors and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90, (2007).
- Sakaguchi M., Sasamoto Y., Suzuki T., Takahashi Y., Yamada Y.: Postpartum ovarian follicular dynamics and estrus activity in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 2114-2121, (2004).
- Santos, J.E.P., Juchem S.O., Cerri R.L.A., Galvao K.N., Chebel R.C., Thatcher W.W., Dei C.S., Bilby C.R.: Effects of bST and reproductive management on reproductive performance of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 868-881, (2004).
- Santos, J.E.P., Narciso C.D., Rivera F., Thatcher W.W., Chebel R.C.: Effect of

- reducing the period of follicle dominance in a timed artificial insemination protocol on reproduction of dairy cows. *J. dairy Sci.* 93: 2976-2988, (2010).
- Santos, J.E.P., Rutigliano H.M., Filho M.F.: Risk factors for resumption of postpartum estrus cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science* 110, 207-221, (2009).
- Santschi, D.E., Lefebvre D.M., Cue R.I., Girard C.L., Pellerin D.: Incidence of metabolic disorders and reproductive performance following a short (35-d) or conventional (60-d) dry period management in commercial Holstein herds. *J. Dairy Sci.* 94: 3322-3330, (2011).
- Sartori R., Haughian J.M., Shaver R.D., Rosa G.J.M., Wiltbank M.C.: Comparison of ovarian function and circulating steroids in estrus cycles of holstein heifers and lactating cows. *J. Dairy Sci.* 87: 905-920, (2004)
- Schröder, U.J., Staufenbiel R.: Methods to determine body fat reserves in the dairy cow with special regards to ultrasonographic measurement of backfat thickness. *J. dairy Sci.* 89: 1-14, (2006).
- Sheldon, I.M., Lewis G.S., LeBlanc S., Gilbert R.O. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65 (2006).
- Silva, E., Steery R.A., Fricke P.M.: Assesment of a practical method for identifying anovular dairy cows synchronized for first postpartum timed artificial insemination. *J. Dairy Sci.* 90: 3255-3262, (2007).
- Stevenson, J.S.: Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. *J. Dairy Sci* 84: (2001).
- Stevenson, J.S., Schmidt M.K., Call E.P.: Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks postpartum. *Journal of Dairy Science* Vol. 66, No. 5, (1983).
- Stevenson, J.S., Tiffany S.M., Inskip E.K.: Maintance of pregnancy in dairy cattle after treatment with human chorionic gonadotropin or gonadotropin-releasing hormone. *J. dairy Sci.* 91: 3092-3101, (2008).
- Thatcher, W.W., C. Risco, M.F.A. Pires, J.D. Ambrose, M. Drost, M. DeLorenzo.: Effect of body condition on reproductive efficiency on lactating dairy cows receiving timed insemination. *Theriogenology* 53, (2000).
- Vasconelos, J.L.M., Silcox R.W., Rosa G.J.M., Pursley J.R., Wiltbank M.C.: Synchronisation rate, size of ovulatory follicle and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrus cycle in lactating dairy cows. *Theriogenology* 52, (1999).
- Walch, R.B., Kelton D.F., Duffield T.F., Leslie K.E., Walton J.S., LeBlanc S.J.: Prevalence and risk factors for postpartum anovulatory condition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 315-324, (2007).
- Walker, S.L., Smith R.F., Routly J.E., Jones D.N., Morris M.J., Dobson H.: Lameness, activity time-budgets and estrus expression in dairy cattle. *J. dairy Sci* 91: 4552-4559, (2008).
- Wattiaux, M.A.: Body condition scores. Babcock Institute for International Dairy Research and Development. (1995).

- Xu, Z.Z., Burton L.J.: Reproductive performance of dairy heifers after estrus synchronisation and fixed time artificial insemination. *Journal of dairy Science* Vol. 82, No. 5, (1999).
- Zhang, J., Deng L.X., Zhang H.L., Hua G.H., Han L., Zhu Y., Meng X.J., Yang L.G.: Effects of parity on uterine involution and resumption of ovarian activities in postpartum Chinese Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 93: 1979-1986, (2010).

INFLUENCE OF BODY CONDITION STATUS AND LAMENESS TO APPEARANCE OF FIRST POSTPARTUM OVULATION IN DAIRY COWS

Summary

Endocrinological and physiological changes associated with parturition and beginning of lactation have negative effects to immune functions, dry matter intake and cows have to go through period of negative energy balance of different intensity and duration. After parturition, about 80% of dairy cows enter the period of negative energy balance in early lactation and body condition score decrease, because of great energy needs for milk synthesis, which is followed with compromising of reproductive performances. Lameness is chronic, painful and stressful condition, associated with lower reproductive performances and it represents one of three most common reasons for economical losses in dairy industry. This study had included 44 Holstein Friesian cows. Status of reproductive organs and body condition has been assessed by sonography and for lameness ZINPRO method. More frequent lameness have been observed, where 59% cows had been in category 2, while 32,2% cows in category 3. Cows with insufficient body condition score (BCS) before parturition, during period of puerperium had anovulation of 25%. Farms should have calendar of routine body condition and lameness assessment, because of negative effects, they may have to many physiological functions.

Key words: *cows, body condition, energy balance, lameness, ovulation, puerperium*