

UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

ZBORNİK PREDAVANJA  
XLII SEMINARA  
ZA INOVACIJE  
ZNAJJA VETERINARA



UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

**ZBORNİK PREDAVANJA XLII SEMINARA  
ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA**

Beograd, 2021

**XLII SEMINAR ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA  
18-19.02.2021, BEOGRAD**

***Organizator:***

Fakultet veterinarske medicine  
Univerzitet u Beogradu

***Organizacioni odbor:***

**Predsednik:** Prof. dr Mirilović Milorad

**Članovi:** prof. dr Krstić Vanja, prof. dr Jovanović B. Ivan, prof. dr Milanović Svetlana,  
prof. dr Petrujković Branko, dr Vejnović Branislav, Gabrić Maja

***Programski odbor:***

**Predsednik:** Prof. dr Kirovski Danijela

**Članovi:** prof. dr Aleksić-Kovačević Sanja, prof. dr Karabasil Neđeljko, prof. dr Šefer Dragan,  
prof. dr Radojičić Sonja, prof. dr Vujanac Ivan, prof. dr Andrić Nenad



***Izdavač:***

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



***Za izdavača:***

Prof. dr Mirilović Milorad, v.d. dekan FVM

***Urednik:***

Prof. dr Lazarević Miodrag

***Lektura i korektura:***

Prof. dr Jovanović B. Ivan  
Prof. dr Lazarević Miodrag

***Dizajn korica:***

Prof. dr Jovanović B. Ivan

***Tehnički urednik:***

Lazarević Gordana

***Štampa:***

Naučna KMD, Beograd, 2021.

**Tiraž:** 450 primeraka

**ISBN 978-86-80446-41-7**

## REPRODUKTIVNI MONITORING I PRAKTIČNA PRIMENA HORMONSKIH PROTOKOLA NA FARMI MLEČNIH KRAVA

Maletić Milan, Đurić Miloje, Đorđević Milan, Blagojević Jovan\*

---

*Plodnost mlečnih krava globalno opada. Ukupna efikasnost otkrivanja estrusa kod mlečnih goveda u laktaciji je smanjena, jer je ispoljavanje znakova estrusa vrlo suptilno i često teško uočljivo od strane farmera ili štalskog personala. Shodno tome, neotkrivanje estrusa, visok indeks osmenjavanja i dug servis period su glavni razlozi koji doprinose slaboj reproduktivnoj efikasnosti. Iako je jalovost najčešći razlog za isključivanje mlečnih krava iz dalje proizvodnje, procenat steonosti se može popraviti efikasnijim otkrivanjem estrusa, primenom hormonskih protokola koji imaju za cilj fiksno vreme osemenjavanja (engl. Timed-AI-TAI) ili fiksnim embriotransferom (engl. Timed-ET). Ovim protokolima se kontrolišu razvoj folikula i luteoliza, što kulminira sinhronom ovulacijom kod većine krava. Postoji nekoliko modifikacija za poboljšanje stope uspešne koncepcije u protokolima TAI, kao što je presinhronizacija sa 2 doze PGF2 $\alpha$  u razmaku od 14 dana, uz započinjanje OvSynch protokola 12. dana posle druge aplikacije PGF2 $\alpha$  i drugi. Programi hormonske sinhronizacije i fiksnog osemenjavanja, osiguravaju pravovremenu aplikaciju semena, uz obavezan rani ultrazvučni pregled na steonost (30-32 dana post inseminationem) kako bi se identifikovale neplodne krave i brzo nakon toga ponovo resinhronizovale i/ili osemenile. Ovaj rad ima za cilj da prikaže značaj pravilnog vođenja reproduktivne evidencije, da definiše najznačajnije reproduktivne parametre i objasni njihovu praktičnu primenu u izračunavanju realnih troškova farme. Takođe, u njemu se objašnjava kako se ultrazvučnim pregledom plotkinja i utvrđivanjem njihovog trenutnog reproduktivnog statusa definišu adekvatni hormonski protokoli u cilju sinhronizacije estrusa i ovulacije.*

**Ključne reči:** hormoni, krave, monitoring, OvSynch protokol, reprodukcija

---

\* Dr Maletić Milan, docent, dr Đurić Miloje, docent, DVM Blagojević Jovan, doktorand, Katedra za porodiljstvo, sterilitet i v.o., Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Đorđević Milan, vet. spec. VS "Mladenovac", Mladenovac

## UVOD

Pravilan odgoj muznih krava je presudan za profitabilnost svake farme. Uz intenzivnu selekciju i stalno povećanje zahteva u pogledu količine proizvedenog mleka, postoje jasni pokazatelji da plodnost mlečnih krava širom sveta opada. Krajnji cilj uspešne reprodukcije na govedarskoj farmi je dobijanje jednog teleta po kravi godišnje, što znači da je indeks teljenja 365 dana i stopa graviditeta na farmi 90 procenata. U tom smislu je posebna pažnja posvećena postpartalnom periodu i otkrivanju estrusa na nivou farme.

Reproduktivna neefikasnost muznih krava praćena je velikim ekonomskim gubicima čitave farme. Čak i pod optimalnim uslovima, pokazatelji reproduktivne efikasnosti u stadu najčešće nisu idealni zbog dejstva niza faktora uključenih u čitav proces. Pored toga, aspekti reproduktivnog upravljanja ne uključuju samo životinje na farmi, već i ljude koji su angažovani u procesu ishrane, muže i osemenjavanja. Produženje trajanja prosečnog međutelidbenog perioda, sa 12 na 14 ili više meseci, rezultira značajnim smanjenjem godišnjeg finansijskog povrata troškova na farmi. Ovo dalje rezultira gubitkom mleka kao i teladi proizvedenih po kravi. Farmeri će imati znatan finansijski gubitak zbog produžavanja međutelidbenog intervala za svaki dan posle 365. dana od teljenja. Prema tome, neplodnost je jedan od važnih faktora ekonomskih gubitaka kod visokoproduktivnih životinja, a savremen pristup uzgoja u velikim aglomeracijama dodatno pogoršava stanje. Stoga, maksimalna reproduktivna efikasnost zahteva adekvatno upravljanje međutelidbenim intervalom od momenta teljenja, kroz uspostavljanje narednog graviditeta, zaključno sa pravilnim zasušanjem.

## Postpartalni period

Porodaj je proces koji zahteva visok nivo higijene i brige o porodilji, kao i o njenom potomstvu. Mnoštvo poremećaja vezanih za teljenje, u narednom periodu predisponira loš zdravstveni status, gubitke u proizvodnji i smanjenu reproduktivnu efikasnost. Svi postupci koji utiču na smanjenje incidence ovih poremećaja, rezultiraće smanjenom učestalošću drugih zdravstvenih problema, pre svega zbog njihove međusobne povezanosti. Nakon porođaja, kod visokoproduktivnih krava, mlečna žlezda postaje glavni potrošač hranljivih materija. Rezultat je prestrojanje energetskog metabolizma u pravcu zadovoljavanja uzdržanih potreba i proizvodnje mleka, dok uspostavljanje regularnosti estralnog ciklusa i započinjanje novog graviditeta ostaje u drugom planu. Krave koje konzumiraju manje SM (suve materije) u postpartalnom periodu, su podložne odlaganju prvog postpartalnog estrusa i ovulacije, proizvode manje mleka i manje su plodne.

## Početak estralnog ciklusa

Uspostavljanje aktivnosti folikula započinje ubrzo nakon teljenja, jer su koncentracije FSH u krvi dovoljne, ali je za ovulaciju, glavni ograničavajući faktor

ponovno pokretanje odgovarajućeg lučenja LH u vidu LH pulseva kako bi se podržalo konačno sazrevanje folikula i naknadna ovulacija dominantnog folikula. Štaviše, započinjanje ovih LH sekretornih obrazaca, povezano je pre svega sa postpartalnim održavanjem energetskeg bilansa. Podsticanje apetita u svrhu adekvatnog unosa SM kod zdravih krava je od suštinskog značaja za obezbeđivanje hranljivih sastojaka, kako za potrebe proizvodnje mleka, tako i za procese rasta folikula, ovulacije, involucije materice i započinjanja graviditeta. Veća učestalost hranjenja i uravnoteženje obroka, prema fazi proizvodno-reproduktivnog ciklusa i nivou proizvodnje, su presudni za podsticanje apetita i maksimalni unos SM. Međutim, pad telesne kondicije (OTK) između porođaja i V.O. može negativno uticati na koncepciju, jer je kod krava sa  $OTK < 3$  u momentu teljenja, manja verovatnoća za uspešno oplođenje, a gubitak BCS (engl. *Body Condition Score* – BCS) između teljenja je povezan sa produženim intervalom do prvog osemenjavanja. Proizvodnja mleka i unos SM mlečnih krava, se podstiču povećanim unosom proteina u ishrani, ali je zbog toga, smanjena plodnost često povezana sa prekomernom ishranom proteinima razgradivim u buragu. Posledično povećanje koncentracije uree u mleku, veće od 19 mg/dl povezano je sa promenjenim pH u materici i smanjenom plodnošću.

## Otkrivanje estrusa

Najveći ograničavajući faktor uspešne oplodnje je upravo otkrivanje estrusa, i procenjuje se da približno 50 procenata estrusa kod krava ostane neotkriveno. Za pravilno otkrivanje estrusa u stadu, neophodno je tačno prepoznavanje znakova estrusa i identifikovanje svih estrusa kod priplodnih junica i krava, što zahteva znatno angažovanje radnika na farmi. U slobodnom sistemu držanja, krava neće biti otkrivena da stoji ukoliko u blizini nije dostupna druga krava da na nju naskoči. Kada se u istom prostoru nađu četiri ili više polno aktivne životinje u estrusu, ispoljavanje takvog ponašanja (stajanje i naskakivanje) će biti maksimalno, što omogućava njihovo pravovremeno osemenjavanje. Da bi se poboljšalo otkrivanje estrusa, koriste se dodatni alati kao što su markeri za rep ili pedometri. Međutim, čak ni ove metode ne mogu garantovati da će svaka krava u estrusu biti otkrivena i osemenjena. U vezanom sistemu držanja, situacija je znatno nepovoljnija, naročito u stadima sa velikim brojem grla. Primena sistema za otkrivanje krava u estrusu, značajno je zastupljena u modernim farmskim sistemima širom sveta. Idealan sistem za otkrivanje estrusa omogućava stalni nadzor nad stadom, tačnu i automatsku identifikaciju krava u estrusu, minimalne zahteve za radnom snagom, visoku tačnost i efikasnost od 95 procenata za identifikovanje odgovarajućih fizioloških pokazatelja koji su u korelaciji sa estrusom i ovulacijom. Međutim, u našim uslovima ovi sistemi su minimalno zastupljeni. Stoga još uvek postoji potreba za poboljšanjem nivoa uspešnosti otkrivanja estrusa i osemenjavanja. Da bi otkrivanje estrusa bilo efikasnije i da bi zahtevalo manje radnog vremena, osmišljeni su i uvedeni hormonski protokoli koji minimalizuju troškove veštačkog osemenjavanja. Ove hormonske šeme omogućavaju sinhronizaciju estrusa i ovulacije, a u

kombinaciji sa fiksnim V.O. (engl. *Timed Artificial Insemination* -TAI) čine otkrivanje estrusa nepotrebnim. Kao novi trend u reprodukciji goveda i drugačiji podsticaj za primenu hormonskih protokola, postoji tendencija osemenjavanja što većeg broja krava do 100. dana nakon teljenja. Situacija je olakšana ranim uvođenjem protokola, oko 30 – 40. dana postpartalno, jer se mnoge jedinke mogu već tada osemeniti, a cilj je dobiti steonu kravu što je ranije moguće. Jedan od takvih protokola je *OvSynch*, koji se primenjuje na nivou celog stada i omogućava skraćivanje perioda do ponovnog uvođenja krave u reprodukciju i uspešno osemenjavanje visokog procenta krava do 100. dana posle teljenja. Na ovaj način se maksimizira proizvodnja mleka i poboljšava ekonomičnost proizvodnje. Međutim, treba imati na umu da, ukoliko se ovaj protokol koristi za sve krave, koje prethodno nisu podvrgnute ginekološkom pregledu, neke od njih neće odgovoriti na stimulaciju zbog neotkrivenih reproduktivnih poremećaja kao što su anestrus, ovarijalne ciste i endometritis. Stoga se prednost ipak daje individualnom pristupu životinjama u stadu, koji uključuje preliminarni pregled krava, a zatim primenu hormonske sinhronizacije ili lečenja, ukoliko je potrebno. U daljem tekstu su predstavljene mogućnosti za sinhronizaciju estralnog ciklusa i režim lečenja upotrebom *OvSynch* protokola, uz razmatranje njegovih ograničenja u praksi.

### Osnovni cilj *OvSynch* protokola

Folikuli postaju osetljivi na luteinizirajući hormon (LH) nakon što dostignu veličinu od oko 9 mm i tada je moguće ubrzati njihovo sazrevanje ubrizgavanjem egzogenih hormona. Hormoni se mogu koristiti od slučaja do slučaja, prema rezultatima ginekološkog pregleda ili "slepom aplikacijom", uz pretpostavku da su sve krave u sličnoj fazi razvoja folikula. *OvSynch* je primer takvog protokola aplikacije i dovodi do ujednačavanja razvoja folikula na jajnicima, indukuje ovulaciju i omogućava V.O. Ovaj program polazi od pretpostavke da će prva injekcija gonadotropnog rilizing hormona (GnRH) indukovati ovulaciju folikula na jajniku, što dovodi do razvoja žutog tela (CL). Efikasnost ove indukcije ovulacije prvom injekcijom GnRH varira od 60 posto do 85 posto i zavisi od faze sazrevanja folikula u vreme tretmana. Dva dana nakon aplikacije GnRH, moguće je ultrazvukom otkriti razvoj prvih folikula novog folikularnog talasa i jedan od ovih folikula će se koristiti za fiksno osemenjavanje na kraju *OvSynch* protokola. Sedmog dana, od početka primene ovog protokola, aplikuje se prostaglandin F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>) kako bi se indukovala luteoliza i omogućio neprekinuti razvoj dominantnog folikula sledećeg talasa. Procenjuje da će ovaj folikul ovulirati nakon druge injekcije GnRH, 9. dana protokola. Osemenjavanje treba izvršiti u fiksnom terminu 16–24 sata kasnije.

*OvSynch* daje najbolje rezultate kada se koristi na nivou celog stada. Ova strategija omogućava osemenjavanje svih krava određenih za V.O. u približno isto vreme posle teljenja i poboljšanje stope graviditeta u stadu. Međutim, kada se protokol koristi samo za odabrane, problematične krave, ne dolazi do poboljšavanja reproduktivnih performansi stada. Prednosti i nedostaci *OvSynch* protokola su prikazani u Tabeli 1.

**Tabela 1.** Prednosti i nedostaci *OvSynch* protokola

Prednosti	Nedostaci
Moguća aplikacija kod svih krava	Mogućnost VO kod krava sa reproduktivnim poremećajima
Smanjenje potrebe za detekcijom estrusa i ginekološkim pregledom	Najveća efikasnost ograničena na početak protokola između 5. i 9. dana ciklusa
Smanjenje međutelidbenog i servis perioda	Povećana stopa embrionalnog uginuća
Sinhronizovan rad unutar stada	Troškovi hormona
Mogući terapijski efekti	Različiti odgovori na hormonalni tretman
Plodnost uporediva sa drugim metodama	Loša plodnost kod junica

Glavna prednost hormonalnih programa kao što je *OvSynch* je smanjenje broja neotkrivenih krava u estrusu, koje bi mogle da budu uspešno osemenjene. Stopa uspešnosti prvog osemenjavanja (engl. *First Insemination Rate*, FIR) u *OvSynch* protokolu dostiže oko 35 procenata, što potvrđuje da je ovo dobra alternativa otkrivanju estrusa.

Pojedini autori sugerišu da ginekološki pregled ili presinhronizacija (*Pre-Synch*) mogu poboljšati stopu oplodnje nakon *OvSynch*-a. Međutim, *OvSynch* protokol je prvenstveno osmišljen kako bi se eliminisala potreba za otkrivanjem estrusa. Fenomen koji može smanjiti efikasnost *OvSynch*-a je izostanak luteolize nakon injekcije PGF2 $\alpha$ . Posledica je potisnut razvoj drugog talasa folikula, što onemogućava sinhronizaciju ovulacije i fiksnog termina osemenjavanja. Mnoga istraživanja ističu štetan uticaj ove pojave na plodnost. Predložena je druga injekcija PGF2 $\alpha$ , 24 sata kasnije kako bi se prevazišao ovaj problem i poboljšala plodnost krava sinhronizovanih *OvSynch* protokolom.

## Druge indikacije za *OvSynch*

### Tihi estrus

Izostanak jasnih znakova estrusa je rastući problem na mnogim farmama. Procenjuje se da danas ovaj fenomen pogađa 10 – 40 procenata farmi mlečnih krava, dok je pre više od 25 godina njegova zastupljenost bila manja od 5 procenata. Razlog pojave tihog estrusa može biti neodgovarajuće otkrivanje estrusa, ali je, sa druge strane, skraćivanje trajanja estrusa i slabljenje ispoljavanja znakova estrusa, potvrđeno kod krava sa visokom proizvodnjom mleka. Kao glavni razlozi su razmatrani negativni energetske bilans i sa njim povezane endokrine promene kao što su niža sekrecija LH i estrogena. Stoga se čini, da upotreba hormonskih protokola predstavlja odgovarajuće rešenje za krave koje ispoljavaju tihi estrus. Time je omogućeno osemenjavanje krava u optimalno vreme, kao i fiksno osemenjavanje bez potrebe za otkrivanjem estrusa. Primena *OvSynch* protokola, samo



kod krava sa tihim estrusom ili kao deo menadžmenta reprodukcije celokupnog stada, čini proceduru otkrivanja estrusa nepotrebnom. Procedura se može započeti nakon ginekološkog pregleda i to kod krava sa ovarijalnom aktivnošću ili bez pregleda kod krava koje imaju istoriju tihog estrusa. Treća mogućnost je sinhronizacija svih krava, koja započinje tačno određenog dana nakon teljenja. Ukupna stopa graviditeta nakon *OvSynch*-a može dostići 35 – 60 procenata. Ovakvi ohrabrujući rezultati preporučuju primenu ove metode kod krava sa tihim estrusom. Međutim, otkrivanje estrusa treba poboljšati nezavisno od primene hormonskog protokola, a ishranu preventivno prilagoditi potrebama krava u tom periodu proizvodno-reproduktivnog ciklusa.

### **Toplotni stres**

Toplotni stres negativno utiče na reproduktivne performanse, a primena *OvSynch* protokola može ublažiti ovaj problem. Ovaj protokol se može koristiti i u terapijske svrhe tokom leta kada su ispoljavanje znakova estrusa i procenat uspešnih osemenjavanja niži, zbog dejstva visokih temperatura. Toplotni stres remeti cikličnost u aktivnosti jajnika, smanjuje nivo progesterona u krvi, može prouzrokovati razvoj cista i smanjiti sekreciju LH u periodu ovulacije za približno polovinu. Primećena je niža proizvodnja estrogena, kao i ovulacija jajnih ćelija nižeg kvaliteta. Negativna posledica takvih promena je formiranje žutog tela koje proizvodi manju količinu progesterona tokom sledećeg ciklusa. Ovi poremećaji opstaju i do nekoliko meseci nakon toplih dana, kada se njihovi negativni efekti i dalje mogu prepoznati po nižoj stopi plodnosti. Može se pretpostaviti da dugotrajno izlaganje visokim temperaturama uzrokuje trajne promene u antralnim folikulima, koji će se, u narednom ciklusima, razviti u dominantne folikule. Da bi se umanjili negativni efekti visokih temperatura na lučenje hormona i sazrevanje oocita, u ovom periodu se predlaže upotreba hormonskih protokola. U jednoj studiji su upoređivane tri različite hormonske metode (*OvSynch* protokol, dvokratna primena PGF2 $\alpha$  u razmaku od 14 dana i pojedinačna primena PGF2 $\alpha$ ) tokom letnjeg i zimskog perioda. Stope koncepcije nakon prvog osemenjavanja za navedene metode su bile 36,7 22,7 i 26,3 procenta tim redom. Takođe, nakon trećeg osemenjavanja, 83 posto krava u grupi *OvSynch* je bilo gravidno, u poređenju sa samo 60 posto u druge dve grupe. Ovi rezultati jasno dokazuju prednost upotrebe *OvSynch* protokola, u odnosu na ostale hormonske metode.

### **Tretman ovarijalnih cista**

*OvSynch* protokol odgovara kombinovanom tretmanu cista na jajnicima sa GnRH-PGF2 $\alpha$ -GnRH. Aplikacija GnRH uzrokuje veće lučenje LH iz hipofize, što dovodi do luteinizacije cističnih folikula ili podstiče ovulaciju drugih folikula. Povremeno može doći do rupture ciste. Naredni važan korak ovog protokola je aplikacija PGF2 $\alpha$  koja izaziva luteolizu. Druga injekcija GnRH bi zatim trebalo da stimuliše folikule poslednjeg talasa do ovulacije. Aplikujući iste hormonske preparate, kao i kod klasičnog lečenja cista na jajnicima, *OvSynch* protokol se može koristiti

za lečenje cista, na osnovu sličnih hormonskih promena. De Rensis i sar. (2008) su uporedili efekte *OvSynch* protokola i njegovih modifikacija (zamena druge aplikacije GnRH injekcijom hCG) kod krava u laktaciji sa cistama na jajnicima. Kod cističnih krava, koje su dobijale hCG, ciste su brže nestajale. Slični rezultati su takođe dobijeni u drugim studijama, sugerišući da je aplikacija hCG, umesto GnRH, jedan od načina da se poboljša efekat lečenja cista *OvSynch* protokolom. Ovo poboljšanje se verovatno zasniva na činjenici da hCG deluje duže od GnRH i tako ispoljava bolji klinički efekat.

## **OvSynch modifikacije**

### **Presinhronizacija prostaglandinom F2 $\alpha$**

Kao što je već napomenuto, presinhronizacija upotrebom PGF2 $\alpha$  može da ujednači ciklus pre otpočinjanja *OvSynch* protokola. *PreSynch* protokol započinje aplikacijom PGF2 $\alpha$  12 dana pre *OvSynch*-a. To dovodi do sinhronizacije ciklične aktivnosti jajnika. Stoga je mnogo veća verovatnoća da će nakon prve injekcije GnRH, prema *OvSynch* protokolu, folikuli drugog talasa koji postoje na jajniku, moći da se razviju. Drugi istraživači sugerišu da bi presinhronizacija sa PGF2 $\alpha$  trebalo da uključi dve aplikacije u razmaku od 14 dana, a *OvSynch* protokol treba započeti 11. ili 12. dana nakon druge injekcije. Takođe postoji mogućnost pokretanja *OvSynch* protokola sedam dana nakon druge injekcije PGF2 $\alpha$ .

### **Double OvSynch kao novi način presinhronizacije**

Druga modifikacija osnovnog *OvSynch*-a je *Double OvSynch*, koji se odvija kroz dva *OvSynch* protokola u razmaku od sedam dana, nakon čega sledi fiksno osemenjavanje. Primećeno je postizanje više stope graviditeta kod ovog protokola u poređenju sa primenom *PreSynch*-a, što se može objasniti izostankom reakcije na PGF2 $\alpha$  tokom *PreSynch*-a kod krava sa neaktivnim jajnicima nakon porođaja. Suprotno tome, dve dodatne doze GnRH u *Double OvSynch* stimulišu uspostavljanje aktivnosti jajnika. Kod krava sa izraženom ovarijalnom aktivnošću, ovaj tretman nije imao negativne posledice. Zanimljivo je, da je u jednoj studiji protokol *Double OvSynch* bio mnogo efikasniji kod junica (65,2 procenta) nego kod krava (37,5 procenta), pa se *Double OvSynch* svakako preporučuje i za junice, dok bi presinhronizaciju sa PGF2 $\alpha$  trebalo izvoditi kod krava zbog njegove bolje efikasnosti u toj grupi životinja. Kasnija istraživanja, koja su upoređivala ove dve metode dokazala su lošije ishode, ali ipak su potvrđeni povoljni efekti protokola *Double OvSynch* nad *PreSynch* varijantom.

### **Druga aplikacija PGF2 $\alpha$ tokom OvSynch protokola za poboljšanje luteolize**

Kao što je prethodno pomenuto, važan razlog za smanjenu stopu graviditeta nakon *OvSynch*-a je izostanak luteolize nakon aplikacije PGF2 $\alpha$ . Najverovatnije

objašnjenje ovog fenomena je, da se posle prve aplikacije GnRH, stvara nezrelo žuto telo koje nije osetljivo na prostaglandin. Preporučeno vreme za drugu injekciju PGF2 $\alpha$  je 24 sata nakon prve injekcije bez ikakvih promena u vremenu aplikacije GnRH ili fiksno osemenjavanja.

### **Intravaginalni implant za održavanje funkcije žutog tela**

Intravaginalni implanti (engl. *Progesteron-Releasing Intravaginal Device* - PRID ili *Controlled Internal Drug Release* - CIDR) koji sadrže progesteron takođe mogu biti uključeni u *OvSynch* protokol. Ovu metodu sinhronizacije primenili su Bisinotto i sar. (2015) u istraživanju u kom su odabrane krave sa prisutnim žutim telom na jajnicima, koje su podeljene u dve grupe. U obe grupe je primenjen osnovni *OvSynch* protokol. Pored toga, kravama iz eksperimentalne grupe je aplikovan progesteronski implant tokom sedam dana u vreme prvog GnRH, dok je kontrolna grupa bila tretirana bez modifikacija. Neočekivano je primećena nešto veća stopa graviditeta u kontrolnoj grupi (45 posto), nego u eksperimentalnoj grupi (40,5 posto). U istoj studiji su postignuti bolji rezultati kod junica (40,5 posto) nego kod krava (35,7 posto) i bolji kod krava koje su osemenjene prvi put nakon partusa (41,7 posto) nego kod krava sa ponovljenim osemenjavanjem (34,7 posto). Najverovatnije objašnjenje ovakvih rezultata leži u povećanju nivoa progesterona, koji smanjuje učestalost LH pulsa. Moguće posledice su izmenjeni rast folikula i ovulacija. Drugo objašnjenje jeste niža amplituda LH pulsa nakon aplikacije GnRH. Sa druge strane, neka istraživanja su ukazala na pozitivan uticaj implantata koji oslobađaju progesteron na brzinu koncepcije kod krava sinhronizovanih *OvSynch* protokolom. Revah i sar. (1996) tvrde da visok nivo progesterona u folikularnoj fazi uzrokuje smanjenje sekrecije LH, što poboljšava kvalitet oocita. U skladu sa prethodno navedenom studijom, postoje poteškoće u jasnom definisanju efekata dodavanja progesterona tokom *OvSynch* protokola. Ovi efekti su, između ostalog, uzrokovani uticajem različitih faktora na nivo progesterona kao što su: unos suve materije, mlečnost i metabolički status. Stoga, primena intravaginalnog implanta i koncentracija progesterona izazvana ovim tretmanom, mogu biti nedovoljne kod nekih krava zbog visokih varijacija nivoa ovog hormona.

### **Resinhronizacija**

Pored presinhronizacije, postoji i mogućnost ponovne sinhronizacije ovulacije pomoću *OvSynch* protokola. Time se predviđa uzastopno osemenjavanje krava kojih nije utvrđen graviditet 30–32. dana nakon prvog osemenjavanja. Sledeći *OvSynch* se može započeti istog dana (32), ali moguće je i skratiti vreme do sledećeg osemenjavanja aplikacijom prve doze GnRH sedam dana pre kontrole graviditeta. To omogućava aplikaciju PGF2 $\alpha$  u vreme provere graviditeta. Tri dana kasnije, krava već može biti ponovo osemenjena, u skladu sa osnovnim *OvSynch* protokolom. Efikasnost resinhronizacije započete 23 -25. dana može značajno da varira, a kada je započeta na dan provere graviditeta (30-32. dan), rezultati efikasnosti su nešto niži, ali i konzistentniji.

## Menadžment reprodukcije

Bez obzira na primenjeni protokol, izostanak adekvatnog stručnog nadzora i stalnog prisustva radnog osoblja u objektu, uslovljava loše proizvodne i reproduktivne rezultate. Sa veterinarskog aspekta, veoma je bitno utvrđivanje reproduktivnog i zdravstvenog statusa zapata. S tim u vezi, treba utvrditi trenutno stanje zapata, definisati realne ciljeve u pogledu poboljšanja rezultata, uočiti kritične tačke u prethodnom radu i definisati mere za njihovu korekciju. Neophodno je pratiti sprovođenje zadatah mera, voditi precizno i odgovorno dokumentaciju o svim sprovedenim terapijskim i preventivnim merama i na kraju, izvršiti analizu parametara plodnosti. Prateći čitav zapat, bitno je uvrđiti tačan broj grla na farmi, njihovu starosnu strukturu, uslove držanja, dostupnost i kvalitet hrane. Sa aspekta reprodukcije veoma je značajno utvrditi parametre plodnosti: broj steonih i jalovih životinja u odnosu na ukupan broj, dužinu servis perioda, indeks osemenjavanja, patološka stanja u puerperijumu (zaostala posteljica, endometritis, prolapsus materice, mastitis). Neophodno je izvršiti analizu obroka u pogledu sadržaja i odnosa proteina (sirovih i svarljivih) i energije kao i sirovih vlakana. Na osnovu dobijenih podataka i učestalosti pojavljivanja određenih metaboličkih poremećaja (ketoza, masna jetra, dislokacija sirišta, puerperalna pareza), primenom korektivnih mera, pre svega u ishrani, moguće je redukovati pojavu ovih oboljenja. U cilju postizanja što boljih rezultata u pogledu koncepcije, odnosno indeksa osemenjavanja, neophodno je vršiti stalan nadzor nad kravama kod kojih je završen puerperijum i prema unapred uvrđenom planu, početi primenu odgovarajućeg hormonskog protokola ili na drugi način obezbediti pravovremeno otkrivanje estrusa i izvršiti veštačko osemenjavanje.

## ZAKLJUČAK

Uzimajući u obzir faktore koji dovode do reproduktivnih poremećaja, naročito u postpartalnom periodu, neophodno je stalno praćenje stanja na farmi i plansko uvođenje pomoćnih metoda u cilju smanjenja neplodnosti mlečnih krava. Primena hormonskih protokola, koji mogu da sinhronizuju estralni ciklus, pruža mnogo mogućnosti za upravljanje reprodukcijom. Glavna prednost pojedinih protokola je mogućnost fiksog osemenjavanja, što olakšava i skraćuje rad sa životinjama. Dodatni efekat je smanjenje problema neotkrivenog estrusa na minimum. *OvSynch* se, kao jedan od najpopularnijih hormonskih protokola, može koristiti i za rutinsku sinhronizaciju ciklusa i za lečenje cističnih jajnika, tihog estrusa ili posledica toplotnog stresa. Ova metoda je efikasnija kada se koristi kod krava, u odnosu na junice. Da bi se poboljšala oplodnja i stopa graviditeta nakon *OvSynch-a*, testira se više različitih modifikacija osnovnog protokola. Ovi modifikovani hormonski protokoli bi trebalo da prevaziđu probleme sa razvojem folikula ili žutog tela koji ne reaguju na GnRH ili PGF2 $\alpha$ . Još jedna slabost osnovnog protokola je insuficijencija žutog tela, koja se može popraviti upotrebom progesteronskih intravaginalnih implantata.

## Zahvalnica

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-68/2020-14/200143) kao i sredstvima projekta III 46002.

## LITERATURA

1. Arbel R, Bigun Y, Ezra E, Sturman H, Hojman D, 2001, The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability, *J Dairy Sci*, 84, 600-8.
2. Bisinotto RS, Pansani MB, Castro LO, Narciso CD, Sinedino LDP, Santos JEP, 2015, Effect of progesterone supplementation on fertility responses of lactating dairy cows with *corpus luteum* at the initiation of the Ovsynch protocol, *Theriogenology*, 83, 257-65.
3. Colazo MG, Mapletoft RJ, 2014, A review of current timed-AI (TAI) programs for beef and dairy cattle, *Canad Vet J*, 55, 8, 772.
4. De Rensis F, Bottarelli E, Battioni F, Capelli T, Techakumphu M, Garcia-Ispuerto I et al, 2008, Reproductive performance of dairy cows with ovarian cysts after synchronizing ovulation using GnRH or hCG during the warm or cool period of the year, *Theriogenology*, 69, 481-4.
5. Dirandeh E, Rezaei Roodbari A, Colazo MG, 2015, DoubleOvsynch, compared with presynch with or without GnRH, improves fertility in heat-stressed lactating dairy cows, *Theriogenology*, 83, 438-43.
6. Gumen A, Keskin A, Yilmazbas-Mecitoglu G, Karakaya E, Alkan A, Okut H et al, 2012, Effect of presynchronization strategy before Ovsynch on fertility at first service in lactating dairy cows, *Theriogenology*, 78, 1830-8.
7. Herlihy MM, Giordano JO, Souza AH, Ayres H, Ferreira, RM, Keskin A et al., 2012, Presynchronization with Double-Ovsynch improves fertility at first postpartum artificial insemination in lactating dairy cows, *J Dairy Sci*, 95, 12, 7003-14.
8. Revah I, Butler WR, 1996, Prolonged dominance of follicles reduced viability of bovine oocytes, *J Reprod Fertil*, 106, 39-47.
9. Walsh SW, Williams EJ, Evans AC, 2011, A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows, *Anim Reprod Sci*, 123, 127-38.
10. Wiltbank MC, Pursley JR, 2014, The cow as an induced ovulator: timed AI after synchronization of ovulation, *Theriogenology*, 81, 170-185.
11. Yaniz JL, Murugavel K, López-Gatiús F, 2004, Recent developments in oestrous synchronization of postpartum dairy cows with and without ovarian disorders, *Reprod Dom Anim*, 39, 86-93.

## REPRODUCTIVE MONITORING AND PRACTICAL APPLICATION OF HORMONAL PROTOCOLS ON A DAIRY COW FARM

Maletić Milan, Đurić Miloje, Đorđević Milan, Blagojević Jovan

The fertility of dairy cows is declining globally. The overall efficiency of estrus detection in lactating dairy cattle is reduced, because the manifestation of estrus is very subtle and often difficult to notice by farmers or stable staff. Consequently, non-detection of estrus, high insemination index and long waiting voluntary period are the main reasons that contribute to poor reproductive efficiency. Although infertility is the most common reason for excluding dairy cows from further production, the percentage of pregnancy can be improved by more efficient estrus detection, using hormonal protocols aimed at fixed

insemination time (Timed-AI-TAI) or fixed embryo transfer (Timed-ET). These protocols control follicular development and luteolysis, culminating in synchronous ovulation in most cows. There are several modifications to improve the success rate of conception in TAI protocols, e.g. presynchronization with 2 doses of PGF2 $\alpha$  at intervals of 14 days, starting the Ovsynch protocol 12 days after the second injection of PGF2 $\alpha$  and others. Hormonal synchronization and fixed insemination programs ensure timely semen application, with mandatory early ultrasound examination for pregnancy (30-32 days post insemination) in order to identify infertile cows and resynchronize and / or inseminate soon after. This paper aims to present the importance of proper keeping of reproductive records, to define the most important reproductive parameters and explain their practical application in the calculation of real farm costs. Also, through ultrasound examination of females and determination of their current reproductive status, it defines adequate hormonal protocols in order to synchronize estrus and ovulation.

**Key words:** cows, hormones, monitoring, *OvSynch* protocol, reproduction

**Organizaciju XLII simpozijuma za inovacije znanja veterinara, finansijski su podržale sledeće organizacije i preduzeća:**

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Uprava za veterinu

Veterinarska komora Srbije

Naučni institut za veterinarstvo Srbije

Naučni institut za veterinarstvo Novi Sad

Institut za higijenu i tehnologiju mesa

Veterinarski institut dr Vaso Butozan

Veterinarski specijalistički institut Kraljevo

Veterinarski specijalistički institut Šabac

Veterinarski specijalistički institut Požarevac

Veterinarski specijalistički institut Sombor

Veterinarski specijalistički institut Jagodina

Veterinarski specijalistički institut Niš

Veterinarski specijalistički institut Zaječar

Veterinarski specijalistički institut Subotica

Veterinarski specijalistički institut Pančevo

Veterinarski specijalistički institut Zrenjanin

Veterinarski zavod Subotica – Labiana

Veterinarska stanica Zoolek

Veterinarska stanica Mladenovac

Veterinarska stanica Bujanovac

Beoveterina

Kinološki savez Srbije

Superlab

Promedia

Elixir feed additives

Sano – savremena ishrana životinja

Biochem Balkan

Primavet

Korvet team

Fish Corp. 2000 feed

Royal Vet

Vetanova

Krka farm

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд  
636.09(082)

СЕМИНАР за иновације знања ветеринара (42 ; 2021 ; Београд)  
Zbornik predavanja XLII Seminara za inovacije znanja veterinara,  
Beograd, 2021 / [urednik Lazarević Miodrag]. - Beograd : Fakultet  
veterinarske medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet učila, 2021  
(Beograd : Naučna KMD). - [8], 195 str. : ilustr. ; 24 cm

Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Beogradu. - Tiraž 450. - Str. [3]:  
Predgovor / Milorad Mirilović, Danijela Kirovski. - Bibliografija uz svaki  
rad. - Summeries. - Registar.

ISBN 978-86-80446-41-7

а) Ветерина - Зборници

COBISS.SR-ID 31706889



ISBN 978-86-80446-41-7



МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,  
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ  
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ



ВСИ ЈАГОДИНА



ВСИ ЗРЕЊАНИН