

**ANALIZA FAKTORA KOJI UTIČU NA TOK ESTRALNOG
CIKLUSA VISOKOMLEČNIH KRAVA***

***ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING ESTRUS CYCLE IN
DAIRY COWS***

M. Jovičin, T. Petrujkić, A. Milovanović, M. Dujaković, D. Žikić**

U radu je prikazana analiza učestalosti intervala između dva osemenjavanja u dva godišnja perioda, od 1. 4. 2001. do 31. 3. 2003. godine na farmi sa 500 crno-belih holštajn-frizijskih krava, sa proizvodnjom mleka od 5500 do 6000 kg mleka.

Histogramima su predstavljeni ciklusi od po mesec i po dana sa polnim ciklusima kod steonih, nesteonih i isključenih krava.

Normalni i višestruki polni ciklusi ukazuju na greške u otkrivanju estrusa, kod 26,70 posto / 22,73 posto i kod 33,25 posto / 33,77 posto krava, u prvom / drugom analiziranom periodu.

Skraćeni i produženi polni ciklusi zabeleženi su kod 12,22 posto i 4,34 posto, odnosno kod 10,07 posto i 7,36 posto krava i junica, a predstavljaju indikator poremećaja u ishrani i držanju, odnosno pokazatelj su povećanog stepena embrionalnog mortaliteta.

Poremećeni polni ciklusi su ustanovljeni kod 41,31 posto i 43,10 posto krava i junica i kumulacija su ostalih činilaca stadnog steriliteta. Planskim radom na prevenciji poremećaja funkcije jajnika i dobrom evidencijom, postiže se bolja plodnost zapata.

Ključne reči: estralni ciklus, interval povađanja, muzne krave, godišnja analiza

* Rad primljen za štampu 2. 4. 2003. godine

** Dr Milovan Jovičin, viši naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad”, Novi Sad; dr Tihomir Petrujkić, redovni profesor, Fakultet veterinarske medicine, Beograd; Aleksandar Milovanović, istraživač pripravnik, Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad”, Novi Sad; Milorad Dujaković, dipl. vet., DPP „Sava Kovačević”, Vrbas; mr Dragan Žikić, asistent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Uvod / Introduction

Bioritmologija je interdisciplinarna oblast biologije. Proučava biološku sinhronizaciju i hronostrukturu u živom sistemu, koje su vrlo savršene i predstavljaju jedan od fundamentalnih principa biološke organizacije. Određeni tipični odnosi postoje između učestalosti bioritma kod različitih etapa i formi patologije, adaptacije i normalnih stanja, što može da se koristi u hronomedicinskoj dijagnostici [17].

Kod većine vrsta domaćih životinja izgubljeno je sezonsko ispoljavanje polnog ciklusa i cikličnost se poremeti samo usled nepovoljnih uslova ishrane i držanja, kao i kod nekih oboljenja. Polni ciklusi mogu da budu potpuni i nepotpuni (anestralni, areaktivni, alibidni i anovulatorni). Ritmika polnih ciklusa, redosled pojavljivanja i povezanost fenomena određena je neurohumoralnom regulacijom. Insolacija, ishrana i prisustvo mužjaka su osnovni činioci koji izazivaju nastanak polnih ciklusa, a postoje individualne razlike [22, 19].

Polni ciklus se uspostavlja u prva dva meseca posle teljenja, kod 1324 od 1697 krava (78%). Poremećaji u toku porođaja i u puerperijumu produže period do pojavljivanja polnog ciklusa kod većine krava (68,1%) na 90 do 120 dana. Procenat steonih krava je viši kod ranijeg nastanka polnog ciklusa, 68,1 posto u odnosu na 47,4 posto, u proseku za 20 do 40 posto [19]. Dob plotkinja utiče nepovoljno na dužinu trajanja perioda odmora posle teljenja i dužinu servis perioda [11].

Latentni period za odgovor jajnika na stimulaciju hipofizarnim gonadotropinima koji određuje prisustvo žutog tela i vreme potrebno za sazrevanje folikula, od momenta regresije žutog tela do ovulacije su kritični momenti polnog ciklusa, zbog promene praga osetljivosti jajnika na hormone hipofize i hipofize i hipotalamusa na hormone jajnika i rasta dominantnog folikula [12, 6, 20, 4, 15]. Vođene su diskusije oko postojanja takozvanog „tihog traženja”, čiju su realnost potvrdile savremene progesteronske analize [6, 14]. Preživljavanje spermatozoida u polnim putevima ženke zavisi od stadijuma polnog ciklusa [19]. U estralnoj sluzi, mleku, urinu, krvnoj plazmi i drugim ima feromona, koji preko vomeronazalnog organa stimulišu estrusni ciklus krave. Istrenirani psi mogu da razlikuju krave koje su u diestrusu, proestrusu i estrusu na osnovu isparljivih materija mleka koje imaju ulogu feromona [26].

Endokrinologija polnog ciklusa se detaljno izučava. Kontrolne funkcije hormona ostvaruju se u zatvorenom krugu ili osovini četiri organa: hipotalamus-hipofiza-jajnici i uterus [14]. Prikupljeno je mnogo podataka o koncentracijama steroidnih (progesteron i estradiol) i polipeptidnih hormona (LH i FSH) u krvi. Uloga prolaktina još nije sasvim proučena, a inhibitorno delovanje laktacije na ovulaciju pripisuju se aferentnim nervnim impulsima kod sisanja.

Progesteron preovlađuje u većem delu polnog ciklusa krave. Trajanje perioda od minimalnog nivoa progesterona do početka polnog žara zavisi od nekoliko činilaca: telesne kondicije, stresa, sezone, laktacije, nedostataka u ishra-

ni. Glikoza se veoma brzo oksidiše i glavni je izvor energije za jajnike [6, 14, 20, 18]. Tokom polnog ciklusa krava postoje dva do tri talasa rasta folikula izazvanih skokom FSH, i svaki ovaj talas kulminira ili razvojem jednog ovulturnog ili neovulturnog dominantnog folikula [9]. Aktivnost štitaste žlezde utiče na tok involucije posle teljenja i na pojavljivanje prvog polnog ciklusa, a posle više ponovljenih polnih ciklusa se smanjuje [24, 1].

U uslovima postojanja i delovanja stresa, u folikulinskoj fazi ciklusa povećava se nivo progesterona koji potiče iz nadbubrega [6, 20], što remeti nivo LH, nastanak ovulacije i mogućnost kontrole reprodukcije. Faktori koji iniciraju sazrevanje oocita i faktori koji koče sazrevanje, detaljno se izučavaju u vezi sa vantelesnim oplodnjem (IVF, *in vitro* fertilizacija), diferencijacijom pola i drugim pitanjima embriologije [5, 8]. Smatra se da nasledni faktori vezani za iregularne cikluse, polne instikte, embrionalni mortalitet i drugo utiču sa 10 posto (polovina od analiziranih varijacija koje iznose 14 do 19 posto [23].

Krave odlikuje izuzetno kratak period polnog žara, estrusa, što znatno otežava rad farmera i predstavlja jedan od glavnih uzroka jalovosti krava na farmama sa veštačkim osemenjavanjem [6, 20]. Kod 65 posto krava i junica ovlaženost i pojava sluzi je prvi znak polnog ciklusa. Posle 6 do 49 časova, ponekad posle 3 do 6 dana, nastaje polna uzbuđenost, koja traje u proseku 18,2 časa (9-52; 6-48). Polna želja traje 6 do 26 časova, a kod 70,4 posto životinja 12-21 čas, u proseku 14,3 časa [19]. Ovulacija nastaje za 11 (7-14) časova posle prestanka spoljašnjih znakova estrusa.

Na ispoljavanje estrusa deluju i drugi činioci sredine: muža, hranjenje, čišćenje, temperatura staje, osvetljenje, prisustvo drugih krava (socijalni faktori, koji deluju na sinhronizaciju ciklusa), stresogeni faktori, emotivne promene (nova sredina, uzimanje teleta, promena stada, prisustvo drugih krava u estrusu, zemljana podloga, bioekološki faktori i tako dalje, nivo metabolizma, biotonus organizma [20, 10]. Kao najvažniji klinički znak ginekoloških oboljenja treba smatrati poremećaj polnog ciklusa: anafrodizija – odsustvo, zbog patologije jajnika, jajovoda, materice, kao i grubih grešaka u ishrani i držanju [14]. Prepartalni i postpartalni nivo energije znatno utiču na kvalitet oocita. Gubitak telesne mase ispod telesne kondicije ocenjene sa 1 u toku prvih pet nedelja laktacije, povezan je sa slabijim kvalitetom oocita i manjom plodnošću. Ovo je pogotovo izraženo kod junica zbog laktacionog stresa, a najbolja amortizacija stresa teljenja i laktacije je kod krava sa trećim teljenjem [25].

Anestrija i hipofunkcija jajnika često su uzroci steriliteta krava. Prva faza je zadržka početka aktivnosti jajnika posle teljenja 59 do 139 dana, u proseku 99 dana, koja može da se ustanovi pregledom sa 15 do 30 dana posle teljenja. Drugu fazu, dva do četiri meseca posle teljenja, karakterišu nepotpuni, anovulturni polni ciklusi, normalni, skraćeni i produženi. Treća faza se klinički manifestuje aciklijom i atrofijom materice i jajnika zbog niskog sadržaja estrogena. Kod prvotelkinja treća faza nastaje brzo i traje 6 do 9 meseci [16].

Postpartalni anestrus većinom traje 40 do 45 dana, a koncepcija u prvom estrusu je 30 do 35 posto. Tihi, skriveni estrus (*hypoestria*, *hypoerosia*), skraćeni estrus, skraćeni polni ciklus su izraz hormonalne disregulacije. Produženi polni ciklus uzrokuju embrionalni mortalitet i razna deficitna stanja koja se reperkutuju na ovarijalne funkcije. Nepravilni (neredovni) intervali polnog ciklusa rezultat su poremećaja hormonalne regulacije i delovanja različitih egzogenih faktora. Otežana, prolongirana ovulacija je česta kod krava preko zime i zbog raznih opterećenja organizma, a nastaje nekoliko dana posle prestanka simptoma estrusa. Anovulatorni estrus, lažni, monofazni estrus često se javlja preko zime i proleća, kada se krave slabo hrane. Povađanje krava bez klinički uočljivih uzroka je veoma česta dijagnoza u praksi. Nastaje zbog previđanja i propuštanja estrusa, poremećaji u ovulaciji, embrionalnog uginuća u prvih 30 dana sa produženim ciklusnim intervalom, latentnih endometritisa i grešaka u osemenjavanju. Za osemenjavanje posle teljenja najčešće se koristi treći estrus *post partum*, između 40 i 50 dana, najkasnije 75 do 90. dana, kako bi se krave telile svake godine [13].

U savremenom stočarstvu se prema postavljenim ciljevima mere pokazatelji reprodukcije, a otkrivanje estrusa i preko intervala između dva osemenjavanja. Do 60. dana posle teljenja više od 85 posto krava treba da uđe u estrus i do 70. dana da budu osemenjene. Između dva osemenjavanja više od 60 posto krava treba da su sa normalnim ciklusom (18-24 dana), sa skraćenim ciklusom manje od 5 posto sa manje od 4 dana i manje od 10 posto sa 5-17 dana i sa produženim ciklusom manje od 25 posto krava, sa manjem od 24 dana. Indeks otkrivanja estrusa treba da je veći od 0,70 (broj fertilnih estrusa/broj osemenjavanja). Povađanje u toku tri do četiri nedelje posle osemenjavanja treba da je uočljivo kod manje od 70 posto krava, a prilikom utvrđivanja steonosti očekuje se manje od 15 posto nesteonih krava [2, 21].

Cilj našega rada je bio da analizom učestalosti intervala između dva osemenjavanja, svrstavanjem u pet klasa polnih ciklusa: 1. normalne, 2. višestruke, 3. skraćene, 4. produžene i 5. poremećene, omogućimo uvid u pojavu remećenja polnih ciklusa u toku 8 perioda od mesec i po dana u toku godine, i otklanjanje glavnih uzroka slabije koncepcije krava i junica.

Materijal i metode rada / Material and methods

Analize polnih ciklusa i intervala između dva osemenjavanja za krave i junice obavljene su u okviru dva godišnja perioda, od 1. 4. 2001. do 31. 3. 2002. godine (I period) i od 1. 4. 2002. do 31. 3. 2003. godine (II period), na savremenoj farmi muznih krava holštajn-frizijske crno-bele rase kapaciteta 500 krava u slobodnom sistemu držanja, sa izmuzištem „riblja kost”. Prosečna mlečnost stada u I periodu bila je 5061 kg mleka sa 3,35% mlečne masti, a za II period 5890 kg mleka sa 3,28% mlečne masti. Ishrana je kompletnim obrokom (*TMR*, total mixed ration). Otkrivanje estrusa je vizuelno, uz stalnu veterinarsku kontrolu reproduktivnog

stanja krava i junica. Hormonska indukcija estrusa je korišćena minimalno, kao i lokalno lečenje upala materice. Intervali između osemenjavanja u najvećem broju slučajeva su bili prirodni, spontani. Evidencija na farmi se pedantno vodi.

Podaci iz dnevnih evidencija o teljenju, osemenjavanju, pregledu na steonost, isključivanju iz zapata i uvođenju priplodnih junica u stado, uneseni su jednom mesečno u kompjutersku bazu podataka u programu Microsoft Access. Obrada podataka obavljena je uz pomoć kompjuterskog programa Microsoft Excel.

Osemenjavanja u toku jednog do dva dana smatrana su za inseminacije u istom estrusu. Trajanje polnih ciklusa podeljeno je u pet grupa, sa graničnim vrednostima: 1. za normalan ciklus 17 do 25 dana; 2. za višestruki ciklus 38 do 47, 60 do 69 i 81 do 89 dana; 3. za skraćeni polni ciklus 3 do 16 dana; 4. za produžen ciklus 26 do 34 dana; 5. za poremećen ciklus 35 do 37 i 48 do 59 dana.

Statistički obrađeni podaci o frekvenciji analiziranih polnih ciklusa u navedenih pet grupa, prema njihovoj zastupljenosti u 8 perioda od po mesec i po dana u toku godine, i prema nalazu kod steonih, nesteonih i isključenih krava i junica, prikazani su grafički u vidu histograma. U zaglavlju histograma dati su podaci o broju krava i junica kod kojih su zabeleženi intervali između dva osemenjavanja – polni ciklusi, u jednoj od pet datih grupa, u odnosu na ukupan broj krava i junica osemenjvanih u tom periodu ($n=a/b$). Tabelarno su dati podaci o teljenju, mlečnosti, međutelidbenom vremenu, vremenu do prvog osemenjavanja i oplodjenja (servis period) i indeksu osemenjavanja.

Rezultati / Results

Analize intervala između dva osemenjavanja urađene su u dva godišnja perioda na farmi kapaciteta 500 krava na muži. Reproductivni i proizvodni parametri prikazani su u tabeli 1.

Prema podacima datim u tabeli 1 zapaža se povećanje broja teljenja krava u drugom periodu, od 1. 4. 2002. do 31. 3. 2003. godine, za 142 (52,40%) i junica za 37 (21,64%), u odnosu na prvi period od 1. 4. 2001. do 31. 3. 2002. godine. Učešće prvotelkinja (stepen remonta zapata) smanjeno je sa 38,69 posto na 33,43 posto.

Mlečnost je povećana u drugom periodu u odnosu na prvi period, u stadu većem za prosečno 29 krava na muži, za prosečno 2,54 kg mleka (muzni prosek sa 15,89 kg na 18,43 kg), uz smanjenje sadržaja mlečne masti za 0,07% (sa 3,35% na 3,28% m.m).

Međutelidbeno vreme skraćeno je u drugom periodu za 41 dan (sa prosečnih 491,7 na 450,7 dana), uz napomenu da podaci nisu sveobuhvatni.

Tabela 1. Reproductivni i proizvodni pokazatelji na farmi u toku dva analizirana perioda /
Table 1. Reproductive and production factors at a farm during two analyzed periods

Pokazatelji / Factors	I period / First period (1. 4. 2001 – 31. 3. 2002.)			II period / Second period (1. 4. 2002 – 31. 3. 2003.)		
	broj (n ₁) / number	%	prosek / average	broj (n ₂) / number	%	prosek / average
A. Teljenje / Calving						
Broj oteljenih krava / Number of delivered cows	271	61,31	-	413	66,51	-
Broj oteljenih junica / Number of delivered heifers	171	38,69	-	208	33,49	-
Ukupno / Total	442	100,00	-	621	100,00	-
B. Mlečnost / Milk yield						
Muzni prosek, kg / Milking average	424	-	15,89	453	-	18,43
Stajski prosek, kg / Barn average	485	-	13,87	517	-	16,14
Mlečna mast, % / Milk fat		3,35	-		3,28	
C. Plodnost / Fertility						
Vreme između dva teljenja, dana / Time between two calvings, days	67*	-	491,7 (215-733)	298*	-	450,7 (270-915)
D. Vreme od teljenja do 1. osemenjavanja, dana / Time from calving until first insemination, days						
< 60	176	51,76	-	141	31,90	-
61 – 90	96	28,24	-	40	9,05	-
91 – 120	17	5,00	-	44	9,95	-
> 120	51	15,00	-	217	49,10	-
Ukupno / Total	340	100,00	-	442	100,00	-
E. Vreme od teljenja do oplodnje, servis period, dana / Time from calving until fertilization, service period, days						
< 90	131	45,17	-	78	18,44	-
91 – 120	46	15,86	-	38	8,98	-
121 – 180	47	16,21	-	69	16,31	-
181 – 270	33	11,38	-	108	25,53	-
271 – 365	21	7,24	-	54	12,77	-
> 365	12	4,14	-	76	17,97	-
Ukupno / Total	290	100,00	-	426	100,00	-
F. Indeks osemenjavanja, broj doza semena/broj steonih krava / Insemination index, number of semen doses/number of pregnant cows						
	774/593	-	1,31	1389/620	-	2,24

* - nepotpuni podaci u kompjuterskoj bazi / incomplete data in computer base

Analiza intervala od teljenja do 1. osemenjavanja, takozvanih otvorenih dana, ukazuje da je u prvom periodu bilo osemenjeno 80,00 posto krava do 90. dana posle teljenja (272/340) i da 102 krave nisu obuhvaćene analizom ili nisu osemenjene (442 oteljene – 340 osemenjenih 1. put). U ovom periodu bilo je isključeno 86 krava. U drugom periodu 1. put je osemenjena 141 krava u prvih 60 dana posle teljenja (31,90%), a 217 (49,10%) tek sa više od 120 dana. U posmatranom periodu nije osemenjeno 179 krava koje su isključene (87 krava) ili nisu obuhvaćene evidencijom (621 oteljena – 442 osemenjene 1. put).

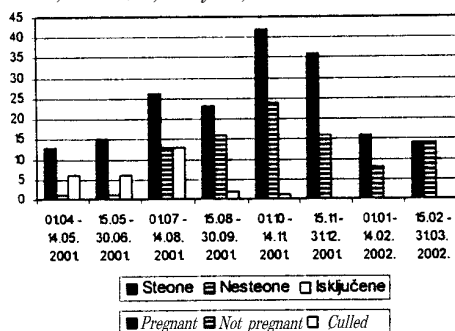
Analiza servis perioda, prosečnog broja dana od teljenja do koncepcije, ukazuje da je u prvom periodu 131 krava ostala steona u prvih 90 dana posle teljenja (45,17%), a do 180. dana ili u prvih 6 meseci još 93 krave, ukupno 224 (77,24%). U drugom periodu do 90. dana koncipiralo je 78 krava (18,44%), a do 180. dana još 107, ukupno 185 od 426 krava ili 43,43 posto.

Indeks osemenjavanja, broj utrošenih doza semena za postignutu steonost krava i junica, u prvom periodu bio je 1,31 (774 doze za 593 steone krave i junice). U drugom periodu indeks v. o. bio je 2,24 (1389 doza semena za 620 steonih krava i junica).

Distribucija intervala između dva uzastopna osemenjavanja (povađanja), koja predstavlja polne cikluse krava i junica, prikazana je u vidu spojenih histograma za steone, nesteone i isključene krave, u 8 perioda od mesec i po dana u toku godine, na grafikonima 1 - 5, prema karakteru polnog ciklusa. Na grafikonu 1 dati su podaci za polne cikluse normalne dužine, 17 do 25 dana.

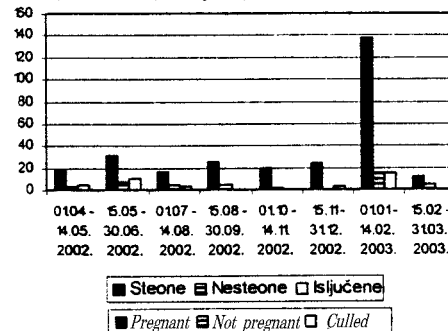
I period, $n_1=794$ / First period, $n_1=794$
1. 4. 2001 - 31. 3. 2002.

steone, $n = 150/593$; 185 ciklusa /
 pregnant, $n = 150/593$; 185 cycles,
 nesteone, $n = 42/115$; 93 ciklusa /
 not pregnant, $n = 42/115$; 93 cycles,
 isključene, $n = 20/86$; 28 ciklusa
 culled, $n = 20/86$; 28 cycles;



II period, $n_2=761$ / Second period, $n_1 = 761$
1. 4. 2002 - 31. 3. 2003.

steone, $n = 138/620$; 283 ciklusa /
 pregnant, $n = 138/620$; 283 cycles,
 nesteone, $n = 17/54$; 40 ciklusa /
 not pregnant, $n = 17/54$; 40 cycles,
 isključene, $n = 18/87$; 35 ciklusa
 culled, $n = 18/87$; 35 cycles;



Grafikon 1. Distribucija normalnih intervala između osemenjavanja – normalnih polnih ciklusa krava i junica

Graph 1. Distribution of normal intervals between insemination – normal sexual cycles of cows and heifers

Grafički prikaz na grafikonu 1 pokazuje ciklične varijacije broja normalnih polnih ciklusa, odnosno intervala između osemenjavanja, dužine 17 do 25 dana, sa amplitudama od po dva do tri perioda od mesec i po dana, koje nisu uvek usaglašene kod steonih, nesteonih i isključenih krava i junica. Normalni polni ciklusi zabeleženi su u prvom periodu kod 212 od 794 krave i junice (26,70%), sa 306/1311 intervala (23,34%). U drugom periodu je bilo kod 173/761 krave i junice (22,73%), sa 358/1740 intervala (20,57%). Pik učestalosti bio je u periodu 1. 10. 2001 do 31. 12. 2001, 15. 11. 2001 do 31. 12. 2001. i 1. 1. 2003 do 14. 2. 2003. godine. U prvom i drugom periodu bilo je više polnih ciklusa kod steonih krava (70,75% i 79,77%), u odnosu na nesteone (19,81% i 9,82%) i isključene (9,43% i 10,40%), osim od 15. 2. 2002 do 31. 3. 2002. godine, kada su histogrami za steone i nesteone bili izjednačeni.

Višestruki polni ciklusi, sa intervalima 38-47, 60-69 i 81-89 dana, prikazani su pomoću histograma za steone, nesteone i isključene krave i junice na grafikonu 2.

I period, $n_1=794$ / First period, $n_1=794$

1. 4. 2001 - 31. 3. 2002.

steone, $n = 184/593$; 229 ciklusa /

pregnant, $n = 184/593$; 229 cycles;

nesteone, $n = 57/115$; 88 ciklusa /

not pregnant, $n = 57/115$; 88 cycles;

isključene, $n = 23/86$; 26 ciklusa

culled, $n = 23/86$; 26 cycles;

II period, $n_2=761$ / Second period, $n_2=761$

1. 4. 2002 - 31. 3. 2003.

steone, $n = 220/620$; 489 ciklusa /

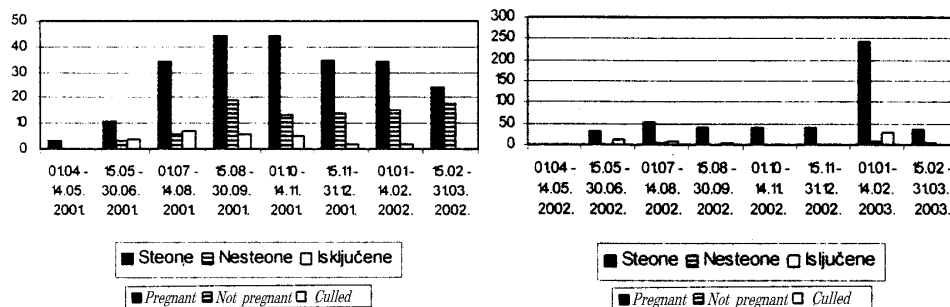
pregnant, $n = 220/620$; 489 cycles;

nesteone, $n = 11/54$; 20 ciklusa /

not pregnant, $n = 11/54$; 20 cycles;

isključene, $n = 26/87$; 56 ciklusa

culled, $n = 26/87$; 56 cycles;



Grafikon 2. Distribucija višestrukih intervala između osemenjavanja – višestrukih polnih ciklusa krava i junica

Graph 2. Distribution of multiple intervals between insemination – multiple sexual cycles of cows and heifers

Na osnovu podataka prikazanih na grafikonu 2 zapažaju se ciklična povećanja i smanjenja učestalosti višestrukih intervala povodañja, sa amplitudama od 6 do 8 perioda od mesec i po dana. Višestruki polni ciklusi zabeleženi su u prvom periodu kod 264 od 794 krave i junice (33,25%), sa 229/1311 intervala (26,16%). U drugom periodu je bilo kod 257/761 krave i junice (33,77%), sa

565/1740 intervala (32,47%). Pik je od 15. 8. 2001 do 14.11. 2001. godine (jesen) i 1. 7. 2002 do 14. 8. 2002. i 1. 1. 2003. do 14. 2. 2003. godine. Višestrukih polnih ciklusa kod steonih krava i junica bilo je u prvom i drugom periodu 69,70 posto i 85,60 posto, kod nesteonih 21,59 posto i 4,28 posto, a kod isključenih 8,71 posto i 10,12 posto.

Skraćeni polni ciklusi, sa intervalima od 3 do 16 dana, prikazani su na grafikonu 3 za steone, nesteone i isključene krave i junice.

Prema histogramima datim na grafikonu 3 može da se uoči da je učestalost skraćenih polnih ciklusa sa blagim oscilacijama i platoima od po dva do tri perioda od mesec i po dana. Skraćeni polni ciklusi ustanovljeni su u prvom periodu kod 97 od 794 krave i junice (12,22%), sa 122/1311 intervala (9,30%). U drugom periodu je bilo kod 33/761 krave i junice (4,34%), sa 55/1740 intervala (3,16%). Pik je kod steonih krava i junica bio 1. 7. 2001 do 14. 8. 2001. i 1. 1. 2003 do 14. 2. 2003. godine, a kod nesteonih 1. 10. 2001 do 14. 11. 2001. i 1. 1. 2002 do 14. 2. 2002. godine. Kod isključenih krava skraćeni ciklusi zabeleženi su sporadično.

I period, $n_1=794$ / First period, $n_1=794$

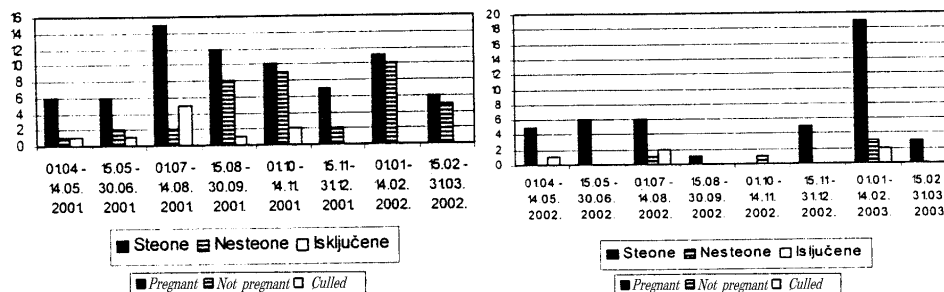
1. 4. 2001 - 31. 3. 2002.

steone, $n = 64/593$; 73 ciklusa /
 pregnant, $n = 64/593$; 73 cycles,
 nesteone, $n = 25/115$; 39 ciklusa /
 not pregnant, $n = 25/115$; 39 cycles,
 isključene, $n = 8/86$; 10 ciklusa
 culled, $n = 8/86$; 10 cycles;

II period, $n_2=761$ / Second period, $n_2=761$

1. 4. 2002 - 31. 3. 2003.

steone, $n = 27/620$; 45 ciklusa /
 pregnant, $n = 27/620$; 45 cycles,
 nesteone, $n = 3/54$; 5 ciklusa /
 not pregnant, $n = 3/54$; 5 cycles,
 isključene, $n = 3/87$; 5 ciklusa
 culled, $n = 3/87$; 5 cycles;



Grafikon 3. Distribucija skraćenih intervala između osemenjavanja – skraćenih polnih ciklusa krava i junica

Graph 3. Distribution of shortened intervals between insemination – shortened sexual cycles cows and heifers

Produženi intervali između dva osemenjavanja od 26 do 34 dana, prikazani su na grafikonu 4 histogramima za steone, nesteone i isključene krave i junice.

I period, $n_1=794$ / First period, $n_1=794$

1. 4. 2001 - 31. 3. 2002.

steone, $n = 48/593$; 53 ciklusa /

pregnant, $n = 48/593$; 53 ciklusa;

nesteone, $n = 27/115$; 30 ciklusa /

not pregnant, $n = 27/115$; 30 ciklusa;

isključene, $n = 5/86$; 5 ciklusa

culled, $n = 5/86$; 5 ciklusa;

II period, $n_2=761$ / Second period, $n_2=761$

1. 4. 2002 - 31. 3. 2003.

steone, $n = 45/620$; 74 ciklusa /

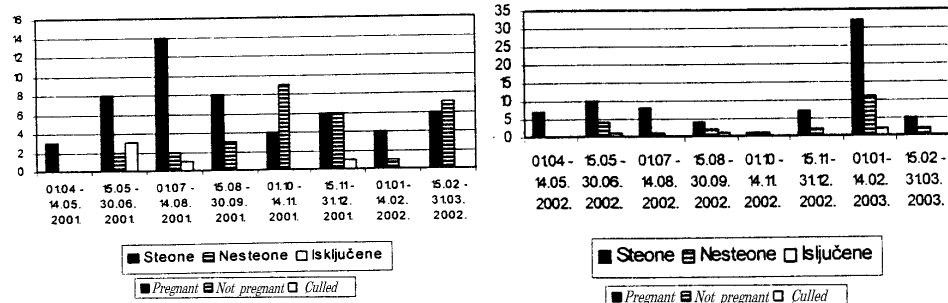
pregnant, $n = 45/620$; 74 ciklusa;

nesteone, $n = 9/54$; 23 ciklusa /

not pregnant, $n = 9/54$; 23 ciklusa;

isključene, $n = 2/87$; 4 ciklusa

culled, $n = 2/87$; 4 ciklusa;



Grafikon 4. Distribucija produženih intervala između osemenjavanja – produženih polnih ciklusa krava i junica

Graph 3. Distribution of prolonged intervals between insemination – prolonged sexual cycles of cows and heifers

Prikazani podaci o pojavljivanju produženih intervala između dva osemenjavanja dati na grafikonu 4. pokazuju amplitude od dva do tri perioda od mesec i po dana. U prvom periodu ustanovljeni su kod 80/794 krava i junice (10,07%) sa 88/1311 ciklusa (6,71%), a u drugom periodu kod 56/761 krava i junice (7,36%), sa 101/1740 ciklusa (5,80%). Produženih polnih ciklusa kod steonih krava i junica bilo je u prvom i drugom periodu 60,00 posto i 80,36 posto, kod nesteonih 33,75 posto i 16,07 posto, a kod isključenih 6,25 posto i 3,57 posto. Pik je od 1. 7. 2001 do 14. 8. 2001. godine i 1. 1. 2003 do 14. 2. 2003. godine za steone krave i junice, a nesteone dominiraju ili su jednake u tri perioda: 1. 10. 2001 do 31. 12. 2001. (zima) i 15. 2. 2002 do 31. 3. 2002. godine (rano proleće).

Poremećeni polni ciklusi prikazani su na grafikonu 5 histogramima za steone, nesteone i isključene krave i junice.

Na grafikonu 5 zapažaju se sezonske oscilacije u učestalosti poremećenih intervala između dva osemenjavanja, sa blagim odstupanjima u amplitudi od 5 do 6 perioda od mesec i po dana.

U prvom periodu ustanovljeni su kod 328/794 krava i junice (41,31%) sa 452/1311 ciklusa (34,48%), a u drugom periodu kod 328/761 krava i junice (43,10%), sa 661/1740 ciklusa (37,99%). Poremećenih polnih ciklusa kod steonih krava i junica bilo je u prvom i drugom periodu 60,06 posto i 71,65 posto, kod nesteonih 35,06 posto i 1,83 posto, a kod isključenih 4,88 posto i 26,52 posto. Pik je bio 15. 8. 2001 do 30. 9. 2001. godine, 15. 2. 2002 do 31. 3. 2002. godine, 1. 0.

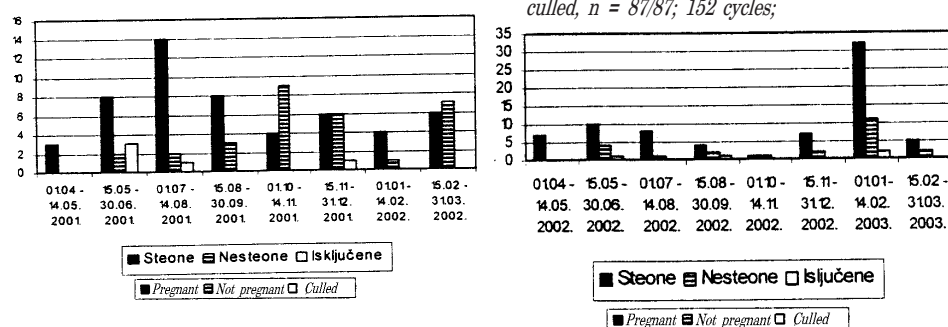
2002 do 14. 11. 2002. godine i 1. 1. 2003 do 14. 2. 2003. godine. U tri perioda su češći ili jednaki sa nalazima kod nesteonih krava i junica (1. 4. 2001 do 14. 5. 2001; 13. 5. 2001 do 30. 6. 2001; 1. 7. 2001 do 14. 8. 2001. godine.

**I period, $n_1=794$ / First period, $n_1=794$
1. 4. 2001 - 31. 3. 2002.**

steone, $n = 197/593$; 234 ciklusa /
pregnant, $n = 197/593$; 234 cycles;
nesteone, $n = 115/115$; 198 ciklusa /
not pregnant, $n = 115/115$; 198 cycles;

**II period, $n_2=761$ / Second period, $n_1=761$
1. 4. 2002 - 31. 3. 2003.**

steone, $n = 235/620$; 498 ciklusa /
pregnant, $n = 235/620$; 498 cycles;
nesteone, $n = 6/54$; 11 ciklusa /
not pregnant, $n = 6/54$; 11 cycles;
isključene, $n = 87/87$; 152 ciklusa
culled, $n = 87/87$; 152 cycles;



Grafikon 5. Distribucija poremećenih intervala između osemenjavanja – poremećenih polnih ciklusa krava i junica

Graph 3. Distribution of prolonged intervals between insemination – prolonged sexual cycles of cows and heifers

Diskusija / Discussion

Povećan broj teljenja u drugom periodu (1. 4. 2002 do 31. 3. 2003. godine), u odnosu na prvi period (1. 4. 2001 do 31. 3. 2002. godine), rezultat je pojačanog angažovanja veterinarske službe na prevenciji i lečenju anestrije i hipoestrije izazvanih atrofijom jajnika. Povećan je utrošak semena, uz indeks v. o. od 2,24 doze, u odnosu na 1,31 dozu u prvom periodu. Jednom mesečno je redovno obavljano isključivanje krava sa smanjenom mlečnošću i akonceptijom dužom od 365 dana. Ovo je rezultiralo skraćivanjem međutelidbenog vremena za 41 dan i povećanjem mlečnosti za 2,54 kg, i pored činjenice da je servis period do 90 dana ustanovljen kod 18,44 posto u odnosu na 45,17 posto u prvom periodu, odnosno do 180 dana kod 43,43 posto krava, u odnosu na 77,24 posto u prvom periodu. Na značaj pojave anestrije i hipofunkcije jajnika ukazali su Miljković, 1976 [13] i Poljanec i Slobodskoj, 1984 [16].

Analizom učestalosti intervala između dva osemenjavanja nisu obuhvaćene krave i junice koje su koncipirale posle prvog osemenjavanja. Pošto je osnovni reproduktivni problem ponavljanje estrusa, tj. osemenjavanja, izračunato

vreme polnih ciklusa posle neuspešnih v. o. prikazano je u vidu histograma za steone, nesteone i isključene krave i junice.

Normalni polni ciklusi od 17-25 dana su bili kod 26,70% i 22,73% krava i junica u toku dva perioda. Smith, 1986. (21) navodi da 60% krava treba da ima normalan ciklus od 18-24 dana. Periodi sa pikom normalnih ciklusa, 01.10.2001 do 31.12.2001. godine i 01.01.2003 do 14.02.2003. godine, zaslužuju analizu stručnih službi farme, zbog evidentnog poboljšanja u otkrivanju estrusa.

Višestruki polni ciklusi zabeleženi su kod 1/3 krava u toku dve godine (33,25% i 33,77%), što ukazuje na problem otkrivanja estrusa kao jedan od glavnih puteva za poboljšanje plodnosti zapata. Smith, 1986 [21] navodi da indeks otkrivanja estrusa treba da bude veći od 0,70 (broj fertilnih estrusa/broj osemenjavanja), a prilikom utvrđivanja steonosti da bude manji od 15 % nesteonih krava. Rano utvrđivanje steonosti je jedan od naših prioritarnih zadataka.

Osemenjavanja posle skraćenih polnih ciklusa su uspešna za oplodnje, što se vidi iz odnosa učestalosti ovih ciklusa kod steonih u odnosu na nesteone krave (vidi grafikon 2). U toku dva analizirana perioda, skraćenih polnih ciklusa bilo je kod 12,22 posto i kod 4,34 posto krava i junica. Efekat stalne vitaminizacije visokosteonih i tek oteljenih krava i junica 25 do 30 dana posle teljenja, odražava se na normalizovanje funkcije jajnika. Ovo je u saglasnosti sa navodima Miljkovića, 1976 [13] i Poljanceva i Svobodskog, 1984 [16], koji ukazuju na povoljan uticaj vitamina A na funkciju jajnika.

Produženi polni ciklusi, indikator embriobalnog mortaliteta, zabeleženi su kod 10,07% krava i junica u prvom periodu i kod 7,36 posto u drugom. Pikovi u periodu 1. 7. 2001 do 14. 8. 2001. godine i 1. 1. 2003 do 14. 2. 2003. godine, ukazuju na nepovoljan uticaj u prethodnih 30 do 60 dana. Miljković, 1976 [13] navodi nepovoljno delovanje različitih egzogenih faktora. Smith, 1986 [21] zahteva manje od 25 posto krava sa produženim ciklusom, što je slučaj i u našoj analizi.

Poremećenih polnih ciklusa bilo je kod najvećeg broja krava i junica, kod 41,31 posto u prvom i 43,10 posto u drugom periodu. Pik je bio u periodu 15. 2. 2002. do 31. 3. 2002. godine i 1. 1. 2003 do 14. 2. 2003. godine, što dovodimo u vezu sa pojačanim intenzitetom rada na reprodukciji. Osemenjavanja posle ovih ciklusa su manje uspešna, u odnosu na normalne i skraćene cikluse. Oscilacije u kondiciji krava, atonija materice i kumulacija ostalih faktora stadnog steriliteta ispolje se u poremećenim polnim ciklusima.

Zaključak / Conclusion

Analizom učestalosti intervala između dva osemenjavanja u ciklusima od mesec i po dana u toku dva godišnja perioda kod steonih, nesteonih i isključenih krava i junica, došli smo do zaključaka:

1. Normalni polni ciklusi u intervalima od 17 do 25 dana, ustanovljeni su kod 26,70 posto i 22,73 posto krava i junica, a višestruki ciklusi kod 33,25 posto

i 33,77 posto, u toku dva perioda. Poboljšano otkrivanje estrusa je važno za bolju plodnost zapata.

2. Skraćeni polni ciklusi, sa učestalošću od 12,22 posto i 4,34 posto, kao i produženi ciklusi sa 10,07 posto i 7,36 posto, dobar su indikator grešaka u ishrani i držanju u periodima sa pikom učestalosti. U analiziranim periodima nisu predstavljali izraženiji problem.

3. Poremećeni polni ciklusi, kod 41,31 posto i 43,10 posto krava i junica, kumuliraju sve ostale faktore stadnog steriliteta, kao što su oscilacije u kondiciji krava, atoniju materice i supkliničke acidoze.

4. U prvom jednogodišnjem periodu interval do prvog osemenjavanja bio je kod 49,10 posto krava više od 120 dana, servis period do 180 dana bio je kod 43,43 posto krava i indeks v.o. 2,24 doze. U drugom periodu u prvih 90 dana posle teljenja bilo je osemenjeno 80,00% krava, servis period do 180 dana bio je kod 77,24 posto krava i indeksom v.o. 1,31 doze semena.

5. Pojačanim radom na prevenciji poremećaja funkcije jajnika, redovnim kliničkim pregledima, stalnom vitaminizacijom injekcijama vitamina AD₃E i evidencijom, postignuta je bolja plodnost zapata.

Literatura / References

1. Akatov V. A., Čeremisinov G. A.: Veterinaruža, 3, 80-83, 1969. – 2. Appleyard W. T.: Veterinary Record, 99, 253-256, 1976. – 3. Asdell S. A.: Cattle fertility and sterility, Second edition, Chuchill, London, 1968. – 4. De la Sota R. L., Simmen F. A., Diaz T., Thatcher W. W.: Biology of Reproduction 55, 803-812, 1966. – 5. Dyban A. P.: Raneje razvitie mlekopitajuščih, Nauka, Lenjingrad, 1988. – 6. Gordon I.: Polovoi cikl korovy. In: Gordon I.: Kontrol' vosproizvodstva sel'skohozjajstvennyh životnyh.30-37, (ruski prevod), Agropromizdat, Moskva, 1988. – 7. Gorev E. L.: Veterinarija, 8, 79-82, 1968. – 8. Gwazdauskas F. C., Kendrick K. W., Pryor A. W., Bailey T. L.: J. Dairy Sci. 83, 1625-1634, 2000. – 9. Ireland J. J., Mihm M. M., Austin E., Diskin M. G., Roche J. F.: J. Dairy Sci. 83, 39-44, 1999. – 10. Klemm W. R., Rivard G. E., Clement B. A.: Animal Reprod. Sci. 35, 9-26, 1994. – 11. Ključarić Ž., Šic R.: Vet. stanica, 4:45-51, 1985. – 12. Kononov G. A., Bujanov A. A., Smyšljajev N. V.: Veterinarija, 1, 82-84, 1974. – 13. Miljković V.: Patologija reprodukcije goveda, 109-265, In: Miljković V.: Reprodukcijska i veštačko osemenjavanje goveda, Minerva, Subotica – Beograd, 1976. – 14. Miljković V.: Osemenjavanje krava, 20-70, In: Miljković V.: Veštačko osemenjavanje životinja, Zavod za udžbenike i nastavna sredstava, Beograd, 1998. – 15. Pierson R. A., Ginther O. J.: Animal Reprod. Sci. 14, 165-176, 1987. – 16. Poljancev N. I., Slobodskoj V. D.: Veterinarija, 11, 47-49, 1984. – 17. Putilov A. A.: Sistemobrazujuščaja funkcija sinhronizacii v živoj prirode. Metodologičeskij očerk. Nauka, Novosibirsk, 1987. – 18. Rabiee A. R., Lean I. J., Gooden J. M., Miller B. G.: J. Dairy Sci. 82, 39-44, 1999. – 19. Sergienko A. I.: Profilaktika besplodnija krupnogo rogatogo skota, Kolos, Moskva, 1984. – 20. Short R. V.: Estralni i menstrualni cikli, 145-192, In: Gormonalnaja reguljacija razmnoženija u mlekopitajuščih. (ruski prevod), Mir, Moskva, 1987. – 21. Smith R. D.: Estrus Detection, 153-158. In: Morrow

Napomena:

Rad je delimično finansiralno MNTR Republike Srbije po osnovu zadatka iz rada na projektu BTR.5.05.4333.B.

D. A.: Current Therapy in Theriogenology, 2. edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, New York, St. Louis, Sydney, Toronto, 1986. – 22. Šipilov V. S.: Polovoj cikl. 40-43, In: Veterinarnaja enciklopedija, T.5, Skrjabin K. I. Ed., Sovetskaja enciklopedija, Moskva, 1975. – 23. Van Snick G.: Rev. Agric. Bruxelles, 10, 11:1436-1454, 1957. – 24. Vladimirov A. V.: Veterinarija, 7, 87-88, 1974. – 25. Walters A. H., Bailey T. L., Pearson R. E., Gwazdauskas F. C.: J. Dairy Sci. 85, 824-832, 2002. – 26. Weidong M. A., Clemant B. A., Klemm W. R.: J. Dairy Sci. 85, 824-832, 1997. – 27. Zvereva G. V., Oleskiv V. N., Homin S. P., Tyranovec V. I., Andrusjuk M. G.: Spravočnik po veterinarному akušerstvu. Urožaj, Kijev, 1985.

ENGLISH

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING ESTRUS CYCLE IN DAIRY COWS

M. Jovičin, T. Petrujkčić, A. Milovanović, M. Dujaković, D. Žikić

The frequency of interestrus intervals between two inseminations during two annual period, from 1. 4. 2001 - 31. 3. 2003, on a farm with 500 Holstein-Frisian cows and milk production of 5500-6000 kg was analyzed. Periods of 1½ months of estrus cycles were presented by histograms for pregnant, nonpregnant and culled cows.

Normal and multiple cycles indicate estrus detection errors, and were recorded in 26.70% / 22.73% and 33.25% / 33.77% cows, in the first and second analysed periods, respectively.

Short and prolonged estrus cycles were noted in 12.22% / 4.34%, and 10.07% / 7.36% cows, in the first and second analysed periods respectively, and indicate nutritional disturbances and embryonal mortality.

Disturbed estrus periods were found in 41.31% and 43.10% cows and heifers and were a consequence of other cumulate factors in herd sterility.

Herd fertility improvement may be achieved with systematic work on prevention of ovarial disfunction and proper records management.

Key words: estrus cycle, repeat breeding interval, dairy cows, annual analysis

РУССКИЙ

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕЧЕНИЕ ЭСТРАЛЬНОГО ЦИКЛА ВЫСОКО-МОЛОЧНЫХ КОРОВ

М. Йовичин, Т. Петруйкич, А. Милованович, М. Дуякович, Д. Жикич

В работе показан анализ частоты интервала между двумя осеменениями в два годичных периода от 1/IV 2001-31/III 2003 года на 500 чёрно-белых Холштайн-фризийских коров, с производством от 5500-6000 кг молока.

Гистограммами представлены циклы по 1½ месяца с половыми циклами у стельных, нестельных и исключённых коров.

Нормальные и многосложные половые циклы указывают на ошибки в открывании эструса у 26,70% / 22,73% и у 33,25% / коров, в первом / втором анализированном периоде.

Сокращённые и продолженные половые циклы записанные у 12,22% и 4,34%, то есть у 10,07% и 7,36% коров и тёлков, а представляют собой индикатор нарушения в кормлении и содержании, то есть показатель увеличенной степени эмбриональной смертности.

Нарушенные половые циклы установлены у 41,31% и 43,10% коров и тёлков и кумуляция остальных факторов стадового стерилитета. Плановой работой на превенции нарушения функции яичников и хорошим учётом, достигается более хорошая плодовитость племенного приплода.

Ключевые слова: эстральный цикл, интервал повторного ведения (повторного следования подражания), дойные коровы, годичный анализ