

## **Analiza vremena nastupa ovulacije u mliječnim plotkinja**

*Zobel Robert (1), Darko Gereš (2), Romana Turk (2), Damjan Gračner (2), Damir Žubčić (2)*

*(1) Vetmed d.o.o. Stružec*

*(2) Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*

### **SAŽETAK**

Istraživanje je provedeno u razdoblju od 1. prosinca 2004. godine do 1. prosinca 2006. godine u Moslavini, dijelu Županije sisačko-moslavačke, smještene u središnjoj Hrvatskoj. To je koncesijski teritorij koji veterinarskim djelovanjem pokriva Veterinarska ambulante VETMED doo.. Na terenu ambulante živi preko 2000 mlijećnih krava i junica. Istraživanjem je obuhvaćeno 1088 plotkinja, (218 junica i 870 krava), od čega 598 (54,96%) u tipu domaćeg simentalca, 27,39% crno-šarog holštajna, 9% crvenog holštajna, 2,57% montafonskog goveda i 6,1% križanih, dominantno u tipu crno-šarog holštajna. Po detektiranom početku estrusa plotkinje su ginekološki i ultrazvučno pregledavane ujutro i navečer. Sukladno nalazu, umjetno su osjemenjivane sve do ginekološke i ultrazvučne detekcije ovulacije. Krave sa reproduktivnim poremećajima nisu opservirane već samo one sa regularnim ciklusom koje su nakon osjemenjivanja koncipirale.

Čak 64,28% plotkinja montafonske pasmine ovuliralo je unutar 24 sata od početka estrusa, u simentalca 49,17%, crno-šarih 36,24%, križanih 33,33% i crvenog holštajna 32,65%. Incidencija pojavnosti ovulacija između 24. i 48. sata bila je visoka u simentalca (36,46%), a nešto niža i ujednačena u crvenog holštajna, montafonca i crno-šarog holštajna (22,45%; 21,43% i 20,13%). Prosječna incidencija kasnijih ovulacija (48 do 72 sata) u crvenog holštajna, križanaca i crno-šarog holštajna bila je (36,74%; 34,85%; 33,89%). Prosječni nastup kasnih ovulacija u razdoblju 72 do 96 sati bio je u 3,68% plotkinja tipa simentalca, 9,06% crno-šarog goveda, 7,14% crvenog holštajna i 27,27% križanih, uz napomenu da u montafonca nije bilo plotkinja sa zakašnjelom ovulacijom. Registrirane su i plotkinje sa kasnom ovulacijom iznad 96 sati ( crno-šaro govedo 0,67%, crveni holštajn 1,02% i križane 1,51%). Rezultati istraživanja sugeriraju kako je prosječno trajanje estrusa produljeno odnosno nastup ovulacije kasniji u plotkinja koje su holštajnske pasmine. Podjednake vrijednosti u krava i junica koje su fenotipski i genotipski dominantno holštajnski križanci, dokaz su nerezonskog križanja. Prosječni visoki postotak ( 85,71% ) ranih ovulacija do 48 sati, govori o dobrom reproduktivskom zdravlju montafonaca, tim više što su bile

zastupljene samo krave. To je objašnjivo budući su montafonci u ovom podneblju krave niske proizvodnje.

## UVOD

Jedan od uvjeta za postizanje zadovoljavajuće plodnosti je rasplodivanje u optimalno vrijeme. Loš postotak koncepcije djelomično je i posljedica osjemenjivanja u krivo vrijeme. Autori pretpostavljaju da bi vrijeme inseminacije bilo bolje određivati obzirom na ovulaciju, a ne temeljem estrusa, ali na žalost, u praksi još ne postoje metode kojima bi se vrijeme ovulacije moglo predvidjeti. Stoga su istraživali korelaciju između karakteristika estrusa i vremena ovulacije (Roelofs i sur. 2006).

Ovulaciju inicira porast LH hormona koji rezultira rupturom folikula i otpuštanjem jajne stanice (Espey, 1994). Nakon ovulacije je kratak period u kojem jajna stanica može biti fertilizirana (Brackett i sur., 1980). Trimberger (1948) smatra da je optimalno vrijeme za fertilizaciju između 6 do 12 sati nakon ovulacije, dok je vrijeme preživljavanja spermija u reproduktivskom traktu 24 do 30 sati.

Kako je godišnji gubitak mliječne industrije USA, samo zbog grešaka u detekciji estrusa, veći od 300 miliona dolara, učinkovita detekcija i točno vrijeme inseminacije od najvećeg je značenja za poboljšanje reproduktivske efikasnosti stada (Senger, 1994).

Prema Trimberger-u (1948) trajanje estrusa u mliječnim krava kreće se u rasponu od 2.5 do 28 sati, prosječno 18 sati, u krava vizualno opserviranih triput dnevno. Ovulacija se obično javlja otprilike 28 to 32 sati od početka estrusa (Trimberger 1948; Walker i sur., 1996). Roelofs i sur. (2006) ustanovili su da je prosječno trajanje estrusa 18 sati (4 do 24 sata), a ovulacija nastupa oko 30 sati od početka estrusa (10-15 sati po završetku estrusa). Prema tome, pretpostavljeno vrijeme ovulacije je  $29.3 \pm 3.9$  sati, budući je prosječni nastup estrusa bio  $26.4 \pm 5.2$  sati prije ovulacije. Zaključili su da inseminacija 24 do 12 sati prije ovulacije rezultira najvećim brojem kvalitetnih embrija 7. dana, odnosno da je najbolje vrijeme inseminacije 5 do 17 sati od početka estrusa.

Trimberger (1948) smatra da je optimalno vrijeme za inseminaciju u mliječnim krava između 6. and 24. sata prije ovulacije, a postotak koncepcije drastično pada kod UO nakon ovulacije. Postotak koncepcije bio je viši u krava inseminiranih unutar 24 sata od početka estrusa nego u prvih 12 sati nakon početka estrusa (Saacke i sur., 2000). S druge strane, krave inseminirane 12 - 24 sata od početka estrusa imale su viši postotak degeneriranih embrija u odnosu na osjemenjene do 12. sata od početka estrusa.

Prema istraživanju Nalbandov i Casida-e, (1942) i Trimberger-a, (1948) mliječne krave ovuliraju 10-15 sati po završetku estrusa ili  $27.6 \pm 0.6$  sati od početka estrusa (Walker et al., 1996). Najbolji postotak koncepcije bio je kada su inseminirane između 4. i 12.sata nakon početka estrusa (Dransfield et al., 1998).

Trimberger (1948) je ustanovio da ovulacija u mliječnim junica nastupa 10,5 sati po završetku estrusa. Mliječne krave mogu ovulirati ranije od početku estrusa nego mesne krave. Tako mliječne krave ovuliraju  $27.6 \pm 0.6$  sati nakon početka estrusa (Walker i sur.,1996). Yelich i sur., (1999) ustanovili su da Angus, Brahman, and Senepol krave ovuliraju 30.8 sati od početka estrusa. Skraćeni interval od početka estrusa do ovulacije u mliječnim krava u odnosu na mesne krave uvjetovan je managementom, hranidbom, laktacijskim stresom i pasminskim specifičnostima.

U posljednjih 50 godina istraživano je optimalno vrijeme za UO u odnosu na stadij estrusa. Ustanovljeno je da je koncepcija bila viša u krava inseminiranih između 6 i 24 sata prije ovulacije, pa je preporučen sustav osjemenjivanja "a.m.-p.m" (Trimberger, 1948). To znači da bi krave u kojih je estrus počeo prijedodne trebale biti osjemenjene u poslijepodnevnom satima, a krave koje su se počele tjerati poslijepodne, trebalo bi inseminirati sljedećeg prijedodnevna. Ipak, istraživanja su pokazala da se maksimalna koncepcija nije postizala "a.m.-p.m." sustavom već osjemenjivanjem u srednje prijedodne u krava koje su se počele tjerati prethodne noći ili istog jutra (Foote 1979). Također, krave inseminirane jednokratno (između 8 i 11 sati prijedodne) imale su podjednak postotak koncepcije kao krave osjemenjene sustavom "a.m.-p.m." (Nebel i sur. 1994). Prema Dransfield-u i sur. (1998) krave treba osjemeniti ranije nego po sustavu "a.m.-p.m." jer je postotak koncepcije u krava osjemenjenih između 4. i 12. sata od početka estrusa, bio viši nego u krava inseminiranih 16 sati od početka estrusa.

Dransfield i sur. (1998) koristeći metodu kontinuirane opservacije estrusa radiotelemetričkim sustavom (HeatWatch), ustanovili su da je prosječno trajanje estrusa 7 sati. Walker i sur. (1996) su u holštajnskih krava, 42.-49.dana postpartalno, determinirali su početak spontanih i induciranih estrusa HeatWatch sustavom, a vrijeme ovulacije detektirali ultrasonografski 12, 20 i 24 sata od inicijalne pojave, potom svaka 2 sata sve do 40. sata od početkatjeranja. U prosječnom nastupu ovulacije ( $27,6 \pm 5,4$  sata od početka estrusa) nije bilo razlike između spontanih i induciranih estrusa.

Cilj istraživanja bio je odrediti vrijeme nastupa ovulacije u 1088 mliječnih krava u intenzivnim i poluekstenzivnim uvjetima držanja, na području koje veterinarskim djelovanjem pokriva privatna ambulanta.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno u razdoblju od 1. prosinca 2004. godine do 1. prosinca 2006. godine. Na terenu ambulate obitava preko 2000 mliječnih krava i junica. U istraživanju je opservirano 1088 plotkinja, od čega 218 junica i 870 krava, sljedećeg pasminskog sastava: 598 (54,96%) u tipu domaćeg simentalca, 27,39% crno-šarog holštajna, 9% crvenog holštajna, 2,57% montafonskog goveda i 6,1% križanih krava i junica, dominantno u tipu crno-šarog frizijca.

U svih je plotkinja temeljem anamneze registriran početak estrusa. Držaoци prijavljuju plotkinje koje se tjeraju do 8 sati ujutro, uz opasku da li su znakove tjeranja primijetili navečer ili tek ujutro. Krave i junice su ginekološki i ultrazvučno pregledavane prvi puta ujutro, a potom ujutro i navečer. Prema nalazu umjetno su osjemenjavane sve do ginekološke i ultrazvučne detekcije ovulacije. U istraživanju nisu opservirane krave sa reprodukcijским poremećajima, samo krave sa regularnim ciklusom i isključivo one koje su nakon završenog osjemenjavanja koncipirale.

Podaci o vremenu ovulacije bilježeni su za svaku kravu.

## REZULTATI

U plotkinja montafonske pasmine najviše ovulacija nastupilo je unutar 24 sata (64,28%), nešto manje u simentalca (49,17%), a u ostalih crno-šarih (36,24%), križanih 33,33% i crvenog holštajna (32,65%). Incidencija pojavnosti ovulacija između 24. i 48. sata bila je šarolika, visoka u simentalca i (36,46%), nešto niža i ujednačena u crvenog holštajna, montafonca i crno-šarog holštajna (22,45%; 21,43% i 20,13%). Visoka incidencija kasnijih ovulacija (48 do 72 sata) bila je crvenog holštajna, križanaca i crno-šarog holštajna (36,74%; 34,85%; 33,89%).

Unutar 48 sati od početka estrusa ovuliralo je 61,32% simentalci, 42,95% frizijaca, 40,13% holštajna, 71,42% montafonaca i 34,34% križanih.

U razdoblju od 48-72 sata od početka estrusa ovuliralo je 10,70% simentalci, 33,89% frizijaca, 36,73% holštajna, 14,29% montafonca i 34,85% križanih.

Unutar 24 sata od početka estrusa ovulirale su 122 (55,97%) junice i 352 (40,46%) krava.

Indeks osjemenjivanja po non-return metodi bio je za 598 goveda u tipu domaćeg simentalca 1,202, crno-šarog holštajna (298) 1,517, crvenog holštajna (98) 1,704, montafonca (28) 1,429 i križance (66) 1,545. Istim načinom indeks za 218 junica bio je 1,353, za 870 krava 1,362, a ukupno (1088) 1,360.

**Tablica 1.** Pasminska distribucija nastupa ovulacije od početka estrusa

| PASMINA (n;%)           | VRIJEME OD POČETKA ESTRUSA DO OVULACIJE (sati) |                         |                         |                         |                       |                  |
|-------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|
|                         | do 12                                          | 12 - 24                 | 24 - 48                 | 48 - 72                 | 72 - 96               | 96 - 120         |
| <b>Simentalac</b> (598) | 8 (1,34%)                                      | 286<br>(47,83%)         | 218<br>(36,45%)         | 64 (10,70%)             | 22<br>(3,68%)         | 0 (0%)           |
| <b>Frizijac</b> (298)   | 13 (4,36%)                                     | 95 (31,88%)             | 60 (20,13%)             | 101<br>(33,89%)         | 27<br>(9,06%)         | 2 (0,67%)        |
| <b>Holštajn</b> (98)    | 7 (7,14%)                                      | 25 (25,51%)             | 22 (22,45%)             | 36 (36,73%)             | 7 (7,14%)             | 1 (1,02%)        |
| <b>Montafonac</b> (28)  | 2 (7,14%)                                      | 16 (57,14%)             | 6 (21,43%)              | 4 (14,29%)              | 0 (0%)                | 0 (0%)           |
| <b>Križanac</b> (66)    | 2 (3,03%)                                      | 20 (30,30%)             | 2 (3,03%)               | 23 (34,85%)             | 18<br>(27,27%)        | 1 (1,51%)        |
| <b>UKUPNO (1088)</b>    | <b>32 (2,94%)</b>                              | <b>442<br/>(40,62%)</b> | <b>308<br/>(28,31%)</b> | <b>228<br/>(20,95%)</b> | <b>74<br/>(6,80%)</b> | <b>4 (0,37%)</b> |

**Tablica 2.** Nastup ovulacije od početka estrusa u junica i krava

|                      | VRIJEME OD POČETKA ESTRUSA DO OVULACIJE (sati) |                         |                         |                         |                   |
|----------------------|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
|                      | do 12                                          | 12 - 24                 | 24 - 48                 | 48 - 72                 | iznad 72          |
| <b>Junice</b> (218)  | 18 (8,26%)                                     | 104<br>(47,71%)         | 16<br>(7,34%)           | 72<br>(33,02%)          | 8 (3,67%)         |
| <b>Krave</b> (870)   | 14 (1,61%)                                     | 338<br>(38,85%)         | 292<br>(33,56%)         | 156<br>(17,93%)         | 70 (8,04%)        |
| <b>UKUPNO (1088)</b> | <b>32 (2,94%)</b>                              | <b>442<br/>(40,62%)</b> | <b>308<br/>(28,31%)</b> | <b>228<br/>(20,95%)</b> | <b>78 (7,17%)</b> |

## DISKUSIJA

Jedan od uvjeta za postizanje zadovoljavajuće plodnosti je rasplodivanje u optimalno vrijeme. Loš postotak koncepcije djelomično je i posljedica osjemenjivanja u krivo vrijeme. Autori pretpostavljaju da bi vrijeme inseminacije bilo bolje određivati obzirom na ovulaciju, a ne temeljem estrusa, ali na žalost, u praksi još ne postoje metode kojima bi se vrijeme ovulacije moglo predvidjeti. Stoga su istraživali korelaciju između karakteristika estrusa i vremena ovulacije (Roelofs i sur. 2006).

Ovulaciju inicira porast LH hormona koji rezultira rupturom folikula i otpuštanjem jajne stanice (Espey, 1994). Nakon ovulacije je kratak period u kojem jajna stanica može biti fertilizirana (Brackett i sur., 1980). Trimberger (1948) smatra da je optimalno vrijeme za fertilizaciju između 6 do 12 sati nakon ovulacije, dok je vrijeme preživljavanja spermija u reproduktivskom traktu 24 do 30 sati.

Kako je godišnji gubitak mliječne industrije USA, samo zbog grešaka u detekciji estrusa, veći od 300 milliona dolara, učinkovita detekcija i točno vrijeme inseminacije od najvećeg je značenja za poboljšanje reproduktivske efikasnosti stada (Senger, 1994).

Prema Trimberger-u (1948) trajanje estrusa u mliječnim krava kreće se u rasponu od 2.5 do 28 sati, prosječno 18 sati, u krava vizualno opserviranih triput dnevno. Ovulacija se obično javlja otprilike 28 to 32 sati od početka estrusa (Trimberger 1948; Walker i sur., 1996). Roelofs i sur. (2006) ustanovili su da je prosječno trajanje estrusa 18 sati (4 do 24 sata), a ovulacija nastupa oko 30 sati od početka estrusa (10-15 sati po završetku estrusa). Prema tome, pretpostavljeno vrijeme ovulacije je  $29.3 \pm 3.9$  sati, budući je prosječni nastup estrusa bio  $26.4 \pm 5.2$  sati prije ovulacije. Zaključili su da inseminacija 24 do 12 sati prije ovulacije rezultira najvećim brojem kvalitetnih embrija 7. dana, odnosno da je najbolje vrijeme inseminacije 5 do 17 sati od početka estrusa.

Trimberger (1948) smatra da je optimalno vrijeme za inseminaciju u mliječnim krava između 6. and 24. sata prije ovulacije, a postotak koncepcije drastično pada kod UO nakon ovulacije. Postotak koncepcije bio je viši u krava inseminiranih unutar 24 sata od početka estrusa nego u prvih 12 sati nakon početka estrusa (Saacke i sur., 2000). S druge strane, krave inseminirane 12 - 24 sata od početka estrusa imale su viši postotak degeneriranih embrija u odnosu na osjemenjene do 12. sata od početka estrusa.

Prema istraživanju Nalbandov i Casida-e, (1942) i Trimberger-a, (1948) mliječne krave ovuliraju 10-15 sati po završetku estrusa ili  $27.6 \pm 0.6$  sati od početka estrusa (Walker et al., 1996). Najbolji postotak koncepcije bio je kada su inseminirane između 4. i 12. sata nakon početka estrusa (Dransfield et al., 1998).

Trimberger (1948) je ustanovio da ovulacija u mliječnim junica nastupa 10,5 sati po završetku estrusa. Mliječne krave mogu ovulirati ranije od početku estrusa nego mesne krave. Tako mliječne krave ovuliraju  $27.6 \pm 0.6$  sati nakon početka estrusa (Walker i sur., 1996). Yelich i sur., (1999) ustanovili su da Angus, Brahman, and Senepol krave ovuliraju 30.8 sati od početka estrusa. Skraćen interval od početka estrusa do ovulacije u mliječnim krava u odnosu na mesne krave uvjetovan je managementom, hranidbom, laktacijskim stresom i pasminskim specifičnostima.

U posljednjih 50 godina istraživano je optimalno vrijeme za UO u odnosu na stadij estrusa. Ustanovljeno je da je koncepcija bila viša u krava inseminiranih između 6 i 24 sata prije ovulacije, pa je preporučan sustav osjemenjavanja "a.m.-p.m" (Trimberger, 1948). To znači da bi krave u kojih je estrus počeo prijedodne trebale biti osjemenjene u poslijepodnevnim satima, a krave koje su se počele tjerati poslijepodne, trebalo bi inseminirati sljedećeg prijedodnevna. Ipak, istraživanja su pokazala da se maksimalna koncepcija nije postizala "a.m.-p.m." sustavom već osjemenjavanjem u srednje prijedodne u krava koje su se počele tjerati prethodne noći ili istog jutra (Foote 1979). Također, krave inseminirane jednokratno (između 8 i 11 sati prijedodne) imale su podjednak postotak koncepcije kao krave osjemenjene sustavom "a.m.-p.m." (Nebel i sur. 1994). Prema Dransfield-u i sur. (1998) krave treba osjemeniti ranije nego po sustavu "a.m.-p.m." jer je postotak koncepcije u krava osjemenjenih između 4. i 12. sata od početka estrusa, bio viši nego u krava inseminiranih 16 sati od početka estrusa.

Dransfield i sur. (1998) koristeći metodu kontinuirane opservacije estrusa radiotelemetričkim sustavom (HeatWatch), ustanovili su da je prosječno trajanje estrusa 7 sati. Walker i sur. (1996) su u holštajnskih krava, 42.-49.dana postpartalno, determinirali su početak spontanih i induciranih estrusa HeatWatch sustavom, a vrijeme ovulacije detektirali ultrasonografski 12, 20 i 24 sata od inicijalne pojave, potom svaka 2 sata sve do 40. sata od početka tjeranja. U prosječnom nastupu ovulacije ( $27,6 \pm 5,4$  sata od početka estrusa) nije bilo razlike između spontanih i induciranih estrusa.

Hurnik i sur.(1975) smatraju da mnogi čimbenici u managementu mlijećnih krava utječu na osobine estrusa u mlijećnih krava. Tako Britt i sur. (1986) te Vailes i Britt (1990) tvrde da krave na mekoj stelji imaju jače izražen i dulji estrus od onih držanih na betonu. Također su potvrdili nepovoljni utjecaj visoke temperature na estrusne aktivnosti. Sezonost i toplinski stres imaju štetno djelovanje na reproduksijsku efikasnost u mlijećnih goveda (Gwazdauskas i sur.,1975; Cavestany i sur., 1985) negativno utječući na razvoj folikula i endokrine funkcije (Wolfenson i sur., 1995; Wolfenson i sur., 1997; Wilson i sur., 1998). U

mesnih pasmina utjecaj sezone na osobine estrusa nije ustanovljen. Gwazdauskas i sur. (1983) i Gwazdauskas (1985) ustanovili su da su manifestacije estrusa jače izražene u mliječnim krava, opservirano dvaput dnevno, pri dnevnim temperaturama nižim od 25°C u usporedbi s temperaturama iznad 30°C. U našem radu plotkinje su opservirane dvaput dnevno

Prema Xu-u i sur. (1998), doba dana ne utječe na estrusnu aktivnost, za razliku od De Silva-e i sur. (1981) koji su ustanovili da mliječne krave imaju najjaču estrusnu aktivnost tijekom jutarnjih sati, ali na intenzitet estrusa mogu utjecati varijacije u vremenu mužnje i hranjenja, temperatura okoliša (Pennington i sur., 1985; Britt i sur., 1986). Borges i sur. (2004) istraživali su utjecaj sezone na folikularnu dinamiku i ovulaciju u domaćih autohtonih goveda. Nakon detektiranog estrusa UZV su pregledavali krave svakih šest sati do detekcije ovulacije. Nije uočen utjecaj pasmine niti sezone na dinamiku folikulogeneze, a vrijeme od početka estrusa do ovulacije bio je kraći u krava sa dva vala folikula. Većinom je estrus detektiran ujutro (57.3%) a 28.0%) kasno poslijepodne. Prosječni nastup ovulacije od početka estrusa za gir i nelore goveda bilo je 23,1±5,6 sati.

Sezona nije utjecala na vrijeme početka ovulacije (Trimberger, 1948).

Rae i sur. (1999) su ustanovili učinak pasmine na trajanje estrusa u Angus, Brahman, i križanih krava. Tako je prvi postpartalni estrus u primipara Angus x Hereford (Ciccioli i sur., 2001) i odraslih mesnih krava (Lents i sur., 2000) bio je kraći 4 do 6 sati.

Visoka incidencija ranih ovulacija (do 48 sati, 85,71%) govori o dobrom reprodukcijskom zdravlju montafonaca, tim više što su zastupljene bile samo krave. To je objašnjivo budući su montafonci u ovom podneblju krave niske proizvodnje. Dok je u simentalaca i montafonaca postotak krava sa nastupom ovulacije unutar 72 sata identičan, oko 85%, u holštajna crnog i crvenog on je gotovo podjednak i oko 50% niži nego u simentalca (56,37% i 55,10%), a isto toliko viši nego u križanih goveda (36,36%).

Iz istraživanja se može zaključiti kako duljina estrusa podudara sa činjenicom da su holštajnske krave više opterećene subfertilnošću. Podatak da je trajanje estrusa do ovulacije dulje navodi na zaključak da je riječ o kravama koje su fenotipski i genotipski dominantno holštajni, ali i upozorava na štetnost nerezonskog križanja.

### **Onset of ovulation analysis in dairy cows**

*Zobel Robert (1), Darko Gereš (2), Romana Turk (2), Damjan Gračner (2), Damir Žubčić (2)*

The research was conducted from December, 1st 2004 to December, 1st 2006, in Moslavina, a part of Sisak-Moslavina county situated in Central Croatia. Veterinary service in this concession area are covered by the veterinary ambulance VETMED Ltd. In their covering area there are over 2000 dairy cows and heifers. The research has included 1088 cows, 218 heifers and 870 cows.

598 (54,96%) of them were symmental breed, 27,39% were holstein-friesian breed, 9% were red holstein, 2,57% were montafon breed and 6,1% were crossbred, dominantly in the type of holstein friesian breed. After detecting the beginning of oestrus, the cows were examined gynecologically and by using of ultrasound, in the morning and in the evening. According to the findings, they have been inseminated artificially, till gynecological and ultrasound detection of ovulation. Cows with reproductive disorders weren't observed, but only those with regular cyclus, e.i. the cows which have conceived after the insemination.

Even 64,28% montafon breed cows ovulated within 24 hours from the beginning of estrus, and 49,17% of the symmental breed, 36,24% of holstein-friesian breed, 33,33% of crossbred and 32,65% of red holstein. Incidence of ovulation manifestation between the 24th and 48th hour was high in symmental breed (36,46%), and somewhat lower and equal in red holstein, montafon breed and holstein-friesian breed (22,45%; 21,43% and 20,13%). Average incidence of the delayed ovulation (48 to 72 hours) in red holstein, cross breeds and holstein-friesian breed was 36,74%; 34,85%; 33,89%. Average incidence of the delayed ovulation from 72 to 96 hours was detected in 3,68% symmental breed, 9,06% holstein-friesian breed, 7,14% of red holstein and 27,27% cross breeds, with the remark that none of the cases of the delayed ovulation has been found in montafon breed. Cows with the delayed ovulation over 96 hours have also been detected (holstein-friesian breed 0,67%, red holstein 1,02% and cross breeds 1,51%). The results of this research suggest that the average oestrus length is extended, and that the ovulation is late in holstein breed. Almost the same values in cows and heifers which were fenotypicali and genotypicali dominantly of holstein crossbred, are the proof of unresonable cross breeding. High average percentage (85,71%) of the early ovulations to 48 hours, tells of a good reproductive health of the montafon breed, even more because of the fact that only cows were represented. It is explicable, since the montafon breed are of the low productivity cows in this area.

## **LITERATURA**

Borges, A.M. and all (2004): Dinâmica folicular e momento da ovulação em vacas não lactantes das raças Gir e Nelore durante duas estações do ano. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 56 (3).

Brackett, B.G., Y.K. Oh, J.F. Evans, W.J. Donawick (1980): Fertilization and early development of cow ova. *Biol. Reprod.* 23:189.

Britt, J. H. and all (1986): Determinants of estrous behavior in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 69:2195–2202.

Cavestany, D. and all (1985): Effect of season and high environmental temperature on fertility of Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 68:1471–1478.

Ciccioli, N. H. and all (2001): Postpartum nutrition influences concentrations of leptin, IGF-I, and pregnancy rate of primiparous beef cows. *J. Anim. Sci.* 79(Suppl. 1):34 (Abstr.).

De Silva, A. W. M. V. and all (1981): Interrelationships with estrous behavior and conception in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 64:2409–2418

Dransfield, M.B.G. and all (1998): Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. *J. Dairy Sci.* 81:1874.

Espey, L.L. (1994): Current status of the hypothesis that mammalian ovulation is comparable to an inflammatory reaction. *Biol. Reprod.* 50:233.

Foot, R.H. (1979): Time of artificial insemination and fertility in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 62:355.

Gwazdauskas, F. C., C. J. Wilcox, W. W. Thatcher (1975): Environmental and management factors affecting conception rate in a subtropical climate. *J. Dairy Sci.* 58:88–92.

Gwazdauskas, F.C. and all (1983): Environmental and management factors affecting estrous activity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 66:1510.

Gwazdauskas, F.C. (1985): Effects of climate on reproduction in cattle. *J. Dairy Sci.* 68:1568.

Hurnik, J.F., G.J. King, H.A. Robertson (1975): Estrous and related behavior in postpartum Holstein cows. *Appl. Ethol.* 2:55.

Lents, C. A. and all (2000): Effects of body condition of beef cows at calving and protein supplementation on estrous behavior and follicle size. Available:<http://www.ansi.okstate.edu/research/2000rr/30htm>.

Nalbandov, A., L.E. Casida (1942): Ovulation and its relation to estrus in cows. *J. Anim.Sci.* 1:189–198.

Nebel, R.L. and all (1994): Timing of artificial insemination of dairy cows: fixed time once daily versus morning and afternoon. *J. Dairy Sci.* 77:3185.

Pennington, J. A. and all (1985): Sexual activity of Holstein cows: Seasonal effects. *J. Dairy Sci.* 68:3023–3030.

Rae, D.O. and all (1999): Assessment of estrus detection by visual observation and electronic detection methods and characterization of factors associated with estrus and pregnancy in beef heifers. *Theriogenology* 51:1121–1132.

Roelofs, J.B. N.M. Soede, B. Kemp (2006): Insemination strategy based on ovulation prediction in dairy cattle. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 75, 2.

Saacke, R. G. and all (2000): Relationship of seminal traits and insemination time to fertilization rate and embryo quality. *Anim. Reprod. Sci.* 60–61:663–677.

Senger, P.L. (1994): The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. *J. Dairy Sci.* 77:2745.

Trimberger, G.W. (1948): Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. *Univ. Nebraska Ag. Exp. Sta. Res. Bull.* 153:3.

Vailes, L.D., J.H. Britt (1990): Influence of footing surface on mounting and other sexual behaviors of estrual Holstein cows. *J. Anim. Sci.* 68:2333.

Walker, W.L., R.L. Nebel, M.L. McGilliard (1996): Time of ovulation relative to mounting activity in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 79 (9):1555-1561.

Wilson, S. J., C. J. Kirby, A. T. Koenigsfeld, D. H. Keisler, M. C. Lucy (1998): Effects of controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. 2. Heifers. *J. Dairy Sci.* 81:2132–2138.

Wolfenson, D., W. W. Thatcher, L. Badinga, J. D. Savio, R. Meidan, B. J. Lew, R. Braw-Tal, A. Berman (1995): Effect of heat stress on follicular development during the estrous cycle in lactating dairy cattle. *Biol. Reprod.* 52:1106–1113.

Wolfenson, D. and all (1997): Seasonal and acute heat stress effects on steroid production by dominant follicles in cows. *Anim. Reprod. Sci.* 47:9–19.

Xu, Z. Z. and all (1998): Estrus detection using radiotelemetry or visual observation and tail painting for dairy cows on pasture. *J. Dairy Sci.* 81:2890–2896.

Yelich, J. V. and all (1999): Effect of season on behavioral estrus, ovulation, and estrous cycle length in Angus, Brahman and Senepol cows in a subtropical environment. *J. Anim. Sci.* 77(Suppl. 1):230 (Abstr.).