

## РИЗИК ФАКТОРИ ЗА НАРУШЕНА ПЛОДНОСТ КАЈ ВИСОКОМЛЕЧНИТЕ КРАВИ

Методија Трајчев<sup>1</sup>, Димитар Наков<sup>1</sup>, Горан Митров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Универзитет Св. Кирил и Методиј“–Скопје,

Факултет за земјоделски науки и храна, Институт за анимална биотехнологија,

Бул. Александар Македонски бб, 1000 Скопје, Република Македонија,

<sup>2</sup>Земјоделско стопанство - Сушица, сектор Краварска фарма - Сушица, Струмица, Република  
Македонија

e-mail: [metot@zf.ukim.edu.mk](mailto:metot@zf.ukim.edu.mk)

### Апстракт

Плодноста претставува највисок приоритет во фармите за интензивно одгледување на високо продуктивни млечни крави, но во последните три декади се забележува постојан пад на репродуктивните параметри. Главна цел на направените истражувања беше да се детерминираат ризик факторите кои влијаат врз репродуктивните параметри на кравите во лактација. Потребните податоци од производниот картон, за секоја крава посебно, се собрани ретроспективно за една календарска година.

Просечната возраст на јуниците на прво осемнување изнесуваше  $479,48 \pm 78,521$  денови, додека просечната возраст на прво телење  $756,99 \pm 78,661$  денови. Најголем број од кравите (97,30%) конципирале во првиот сервис период. Просечната должина на сервис периодот изнесуваше  $112,10 \pm 56,262$  денови. Процентот на отелување на годишно ниво изнесуваше 47,42%, при што највисока отеливост е регистрирана кај кравите отелени во зимскиот период (57,73%), а најниска кај кравите отелени во сезоната лето (42,80%). Просечната должина на меѓутелидбениот период изнесуваше  $437,35 \pm 101,94$  денови. Просечната должина на периодот на стелност за кравите независно од лактацијата по ред изнесуваше  $276,96 \pm 27,920$  денови. Просечната должина на лактацијата изнесуваше  $320,54 \pm 61,698$  денови.

Статистичките анализи беа направени со помош на Општиот линеарен модел, униваријантна процедура. Статистички значајно влијание врз должината на сервис периодот кај кравите на ниво  $p < 0,001$  покажа должината на лактацијата, додека возраста на кравите односно лактацијата по ред и сезоната на телење не покажа статистички значајно влијание.

**Клучни зборови:** млечни крави, репродукција, ризик-фактори.

## RISK FACTORS AFFECTING FERTILITY IN THE HIGH-PRODUCING DAIRY COWS

Metodija Trajchev<sup>1</sup>, Dimitar Nakov<sup>1</sup>, Goran Mitrov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University „St. Cyril and Methodius“, Skopje, Republic of Macedonia

Faculty of Agricultural Sciences and Food, Institute of Animal Biotechnology

<sup>2</sup>Agriculture economy - Susica, sector Dairy farm - Susica

e-mail: [metot@zf.ukim.edu.mk](mailto:metot@zf.ukim.edu.mk)

### Abstract

The fertility of lactating dairy cows is economically important, but the mean reproductive performance of dairy cows has declined during the past 3 decades. Traits such as first-service conception rate and the length of the service period are influenced by numerous explanatory factors common to specific farms or individual cows level. A one years retrospective study was carried out to identify risk factors affecting the reproductive performance of black-white lactating cows. The data for reproductive, health and production events were obtained from farm reproductive board.

The first breeding of heifers was at average on  $479.48 \pm 78.521$  days of age, and the first calving was at average on  $756.99 \pm 78.661$  days of age. The first service conception rate was 97.30%. The average number of days in lactation to conception was  $112.10 \pm 56.262$ . The annual calving rate was 47.42%, the high calving rate was evidenced in the winter calving season (57.73%), and the low was evidenced

in the summer calving season (42.80%). The average length of calving interval was  $437.35 \pm 101.94$  days. The average length of the pregnancy was  $276.96 \pm 27.920$  days. The average length of the lactation was  $320.54 \pm 61.698$  days.

The univariate GLM was used to analyze risk factors responsible for reproductive efficiency. Among the risk factors that were found to affect the length of the service period, statistical significance at level  $p < 0.001$  showed the length of lactation. The cow parity and season of calving did not show statistical significant influence on length of the service period.

**Key word:** dairy cows, reproduction, risk factors.

## Вовед

Основа за конкурентно производство на кравјо млеко е одгледувањето на здрави млечни крави со висока продукција на квалитетно млеко, во услови на ниски производни трошоци. Правилниот менаџмент на репродукцијата на кравите е основа за рентабилно производство на квалитетно млеко. Добрите продуктивни и репродуктивни перформанси на млечните стада придонесуваат за оптимализирање на меѓутелидбениот период, зголемување на продукцијата на млеко по лактација, годишно зголемување на бројот на новородени телиња, намалување на процентот на крави кои се исклучуваат од понатамошно искористување, како и намалување на трошоците за ветеринарни лекови и дополнителен ангажман на стручни лица. Дополнителна придобивка за фармерите претставува продолжувањето на животниот век и искористувањето на кравите.

Постојат многубројни литературни податоци (Beam и Butler, 1999; Royal и сор., 2000; Smith, 2004; Dillon и сор., 2006; Norman и сор., 2009) кои укажуваат на влошените репродуктивни показатели на фармите за млечни крави. Плодноста на кравите е мултифакторијална карактеристика и нејзиното нарушување најчесто е предизвикано од интеракцијата меѓу генетските, физиолошките, нутритивните, факторите од околината и репродуктивниот менаџмент на фармите, што предизвикува потешкотии во точното идентификување на причините за репродуктивна неефикасност (Leblank, 2010; Walsh и сор. 2011).

Проблемот со репродуктивната неефикасност се појавува подеднакво зачестено во сите високоразвиени земји и најголеми производители на кравјо млеко, без разлика на системот на одгледување кој се практикува на фармите (Roche, 2000; Dillon и сор., 2006; Macdonald и сор., 2008).

Приближно 50% од млечните крави кои се одгледуваат во модерни интензивни системи манифестираат абнормален еструсен циклус постпартално, што резултира со зголемување на периодот од телење до осемнување и пад на концепцијата (Garnsworthy и сор., 2008). Во литературата се изнесуваат податоци според кои концепцијата во првиот сервис-период варира меѓу 30 и 52% (Dillon и сор., 2006; Macdonald и сор., 2008; Norman и сор., 2009). Најновите литературни податоци укажуваат на влошување на концепцијата кај постарите крави (во просек изнесува околу 83%), додека кај првотелките таа е релативно висока и изнесува околу 90% (Diskin и Moris, 2008; Sartori и сор., 2010).

Постојат литературни податоци според кои фенотипскиот пад во плодноста на кравите го има достигнато дното, па сега започнува полека да се унапредува (Crowe, 2007; Norman и сор., 2009). Сепак, потребни се дополнителни истражувања за да се потврди овој тренд и да се детерминираат факторите кои евентуално би придонеле за подобрување на репродуктивните показатели кај високомлечните крави.

Зголениот број на млечни крави во фармите во Република Македонија бара нов пристап во однос на репродуктивниот менаџмент што би придонело до подобрување на рентабилноста во работењето на фармите за млечни крави и зголемување на конкурентноста на пазарот. Еден од најголемите предизвици за научниците кои се занимаваат со репродуктивната проблематика е да се детерминираат биолошките фактори кои влијаат врз лошите репродуктивни показатели и да се развие стратегија за нивно подобрување.

## Материјал и методи

Реализацијата на поставените цели на истражувањето се направени на фарма за

интензивно одгледување на високомлечните крави од црно-белата, холштајн-фризиска раса во Република Македонија, лоцирана во околината на Струмица. Климата во подрачјето на Струмица е континентална со влијание на медитеранската клима.

Големината на стадото во фармата изнесува околу 550 молзни крави. Системот за држење на кравите е слободен, а молзењето е централно, во солиден објект-молзилиште. Исхраната на кравите е *ad libitum* со TMR (комплетна миксура) и е во согласност со технологијата за исхрана на млечните крави во периодот на гравидитет, пресушниот период и лактацијата.

На фармата се практикува вештачко осеменување на кравите по откриен еструс. Не се практикува синхронизација на еструс и временски синхронизирано вештачко осеменување по појавата на еструсот. Репродуктивниот менаџмент е организиран така што во текот на денот два пати се врши детектирање на еструсот, наутро и попладне. Кравите кај кои еструсот ќе се открие наутро се осеменуваат попладне, еднократно, додека кравите кај кои еструсот ќе биде откриен попладне, се осеменуваат навечер, исто така еднократно. Во рамките на репродуктивниот менаџмент, кравите кои ќе појават еструс во периодот од 30 дена во лактација, не се осеменуваат во овој, туку во следниот еструс, заради фактот што кај овие крави сè уште не е завршена инволуцијата на репродуктивните органи од претходниот гравидитет.

Потребните податоци за секоја крава посебно се собрани ретроспективно за последната календарска година. Сите потребни податоци се земени од производниот картон кој се води во матичното книговодство на фармата, за секоја крава посебно. Примерокот од испитуваната популација го сочинуваат крави кои се во лактација. Во текот на периодот на истражување вкупно беа следени 413 молзни крави, во различна лактација (од првотелки до петта и повисока лактација), како и во различен период од лактацијата, во зависност од сезоната на телење во годината. Истражувањата беа поделени календарски во четири сезони според сезоната на телење, и тоа Сезона 1 или пролет (март,

април и мај), Сезона 2 или лето (јуни, јули и август), Сезона 3 или есен (септември, октомври и ноември) и Сезона 4 или зима (декември, јануари и февруари). Сепак, податоците за одредени параметри, како што се: должината на сервис-периодот и должината на лактацијата беа достапни за помала популација молзни крави. Собраните податоци се анализирани за цела календарска година, но и по сезони во годината.

Ризик-факторите кои се следени имаат категориски вредности (возраст на кравите, сезона на телење) или квантитативни вредности, односно континуирани мерки (број на сервис-периоди на концепција, должина на сервис-период, должина на гравидитет, должина на лактација).

Добиените резултати се претставени како просек  $\pm$  стандардна девијација, како и процентуално. Со помош на Пирсоновиот коефициент на корелација е утврдена меѓусебната зависност на променливите во моделот. Податоците за можните ризик-фактори кои влијаат врз репродуктивните показатели на кравите се анализирани со Општиот линеарен модел (GLM), униваријантна процедура. Зависна променлива во моделот за влијанието на ризик-факторите беше должината на сервис-периодот како показател за репродуктивниот менаџмент на фармата.

Анализата на варијанса е направена според моделот:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + YS\_C_j + \beta_k L$$

$Y_{ijklm}$  = пресметаната вредност за должината на сервис-периодот;

$\mu$  = општ просек;

$P_i$  = ефект на лактацијата по ред ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ );

$YS\_C_j$  = ефект на година и сезона на телење ( $k = 111, 211, 311, 411$ );

$\beta_k L$  = должина на лактацијата (коваријабла);

$e_{ijk}$  = грешка.

### Резултати и дискусија

Според податоците од репродуктивниот картон, просечната возраст на кравите на прво осеменување изнесуваше  $479,48 \pm 78,521$  ден, додека просечната возраст на првото телење изнесуваше  $756,99 \pm 78,661$  ден. Во Табела 1 е прикажана просечната должина на сервис-периодот кај кравите во различна лактација.

Табела 1. Должина на сервис-период во денови според лактацијата по ред односно возраста на кравите

Лактација	н	Просечна должина на сервис-период	SD
1	39	100,18	61,683
2	43	112,26	55,211
3	21	130,38	62,103
4	15	112,93	44,163
5>*	7	116,43	28,272
Вкупно	125	112,10	56,262

\* крави во петта и поголема од петта лактација

Кај кравите во прва лактација должината на сервис-периодот изнесува  $100,18 \pm 61,683$  денови, во втора лактација  $112,26 \pm 55,211$ , во трета лактација  $130,38 \pm 62,102$ , во четврта лактација  $112,93 \pm 44,163$ , во петта и повисока лактација  $116,43 \pm 28,272$  денови. Должината на сервис-периодот се зголемуваше кај кравите од прва до трета лактација, а потоа опаѓаше. Кај испитуваната популација од 125 млечни крави, просечната должина на сервис-периодот изнесуваше  $111,85 \pm 56,417$  денови.

Според сезоната на телење, должината на сервис-периодот кај кравите отелени во 2011 година во сезоната пролет изнесува

$274,75 \pm 39,067$  денови, во сезоната лето  $184,85 \pm 32,233$  денови, во сезоната есен  $116,02 \pm 37,714$  денови и кај кравите отелени во сезоната зима  $71,20 \pm 27,904$  денови (Табела 2). Евидентно е дека должината на сервис-периодот кај кравите се намалува почнувајќи од сезоната пролет, кога се евидентирани најмногу денови од почетокот на лактацијата до осеменување на кравите, кон сезоната зима, кога кравите биле осеменети за најкратко време од почетокот на лактацијата. При тоа, треба да се има предвид малиот број испитувани крави за кои беа достапни податоците за должината на сервис-периодот, а кои се отелиле во сезоната пролет, 2011 година.

Табела 2. Должина на сервис-период во денови според сезоната на телење

Сезона на телење	н	Просечна должина на сервис-период	SD
111*	5	274,75	39,067
211*	13	184,85	32,233
311*	62	116,02	37,714
411*	45	72,82	29,643
Вкупно	125	112,10	56,262

\*111 (1 март 2011г. до 31 мај 2011г.); 211 (1 јуни 2011г. до 31 август 2011г.); 311 (1 септември 2011г. до 30 ноември 2011г.); 411 (1 декември 2011г. до 28 февруари 2012г.);

Според податоците од репродуктивниот картон кој фармата го води за секое грло, бројот на потрошени осеменителни дози и бројот на добиени телиња, процентот на

отеливост на кравите по сезони во годината и вкупно за една календарска година е прикажан во Табела 3.

Табела 3. Отеливост на кравите по сезони во годината и за една календарска година

Сезона на телење	Вкупно потрошени осеменителни дози	Вкупно отелени	Процент на отеливост
411*	194	112	57,73
112*	166	72	43,37
212*	243	104	42,80
312*	57	25	43,86
Вкупно	660	313	47,42

\*411 (1 декември 2011г. до 28 февруари 2012г.); 112 (1 март 2012г. до 31 мај 2012г.); 212 (1 јуни 2012г. до 31 август 2012г.); 312 (1 септември 2012г. до 30 ноември 2012г.)

Според изнесените податоци, најголема отеливост (57,73%) е регистрирана кај отелените крави во зимскиот период во 2011 година, а кои биле осеменети во сезоната пролет, 2011 година. Најмала отеливост е регистрирана кај отелените крави во сезоната лето, 2012 година и изнесува 42,80%. Тоа се осеменети крави во сезоната есен, 2011 година. Кај целата испитувана популација млечни крави, независно од сезоната на телење, отеливоста изнесува 47,42%.

Според податоците во Табела 4, должината на меѓутелидбениот период е најдолг кај кравите во втора лактација (477,00 ± 95,652 денови), кај кравите во трета лактација изнесува 431,10 ± 110,759 денови, додека за кравите во четврта лактација е најкраток и изнесува 371,14 ± 36,453 денови. Генерално, кај популацијата испитувани крави, независно од возраста, меѓутелидбениот период изнесуваше 437,35 ± 101,945 денови.

Табела 4. Должина на меѓутелидбен период во денови според лактацијата по ред, односно возраста на кравите

Лактација	n	Просечна должина на меѓутелидбениот период	SD
2	15	477,00	95,652
3	21	431,10	110,759
4	7	371,14	36,453
Вкупно	43	437,35	101,945

Согласно податоците од производниот картон кои се водат во матичното книговодство на фармата, кај испитуваните крави во прва лактација, просечната должина на лактацијата изнесува 309,12 ± 68,545 денови, во втора лактација 324,55 ± 57,114 денови, во трета лактација 342,83 ±

70,862 денови, во четврта лактација 307,87 ± 40,766 денови, во петта и повисока лактација должината на лактацијата изнесува 330,50 ± 26,163 денови. Просечната должина на лактацијата за популацијата испитувани крави изнесува 320,54 ± 61,698 денови.

Табела 5. Должина на лактацијата според возраста на кравите

Лактација	n	Просечна должина на лактација	SD
1	24	309,12	68,545
2	22	324,55	57,114
3	12	342,83	70,862
4	8	307,87	40,766
5>*	2	330,50	26,163
Вкупно	68	320,54	61,698

\* крави во петта и поголема од петта лактација

Табела 6. Должина на лактација според сезоната на телење

Сезона на телење	n	Просечна должина на лактација	SD
111*	4	487,75	39,067
211*	11	379,73	33,254
311*	39	308,69	27,440
411*	14	259,29	13,641
Вкупно	68	320,54	61,698

\*111 (1 март 2011г. до 31 мај 2011г.); 211 (1 јуни 2011г. до 31 август 2011г.); 311 (1 септември 2011г. до 30 ноември 2011г.); 411 (1 декември 2011г. до 28 февруари 2012г.);

Според сезоната на телење, просечната должина на лактацијата кај отелените крави во сезоната пролет, 2011 година, изнесува  $487,75 \pm 39,067$  денови, кај отелените крави во сезоната лето изнесува  $379,73 \pm 33,254$  денови, во сезоната есен  $308,69 \pm 27,440$  денови и во сезоната зима  $259,29 \pm 13,641$  денови. Се забележува дека должината на лактацијата се намалува од сезоната пролет кон сезоната зима. Генерално, просечната должина на лактацијата кај кравите отелени во 2011 година изнесува  $320,54 \pm 61,698$  денови. Притоа, и во оваа анализа треба да се има предвид малиот број испитувани крави за кои биле достапни податоците за должината на лактацијата а кои се отелиле во сезоната пролет, 2011 година.

Од податоците изнесени во Табела 7 може да се забележи статистички значајно влијание врз должината на сервис-периодот кај кравите на ниво  $p < 0,001$  покажа само должината на лактацијата. Возраста на кравите, односно лактацијата по ред и сезоната на телење не покажа статистички значајно влијание врз должината на сервис-периодот кај кравите. Самиот модел беше високо статистички значаен на ниво  $p < 0,01$ . Вредноста за  $R^2 = 0,998$  беше висока, што значи дека поголемиот дел од варијансата за должината на сервис-периодот кај млечните крави може да се објасни со независните ризик-фактори и коваријаблите што се вклучени во мерењата.

Табела 7. Влијание на испитуваните променливи на должината на сервис-периодот кај млечните крави

Зависна променлива: Должина на сервис-период			
Извор на варијација	степен на слобода	варијанса	F-вредност
Модел	9	114813,391	3784,007***
P	4	3,351	0,110 <sup>NS</sup>
YS_C	3	41,312	1,362 <sup>NS</sup>
L	1	39662,536	1307,193***
e	57	30,342	
ВКУПНО	66		
$R^2 = 0,998$			

\*\*\*статистички значајно на ниво  $p < 0,001$

<sup>NS</sup>несигнификантно

Репродуктивниот менаџмент на фармите за млечни крави вклучува ефикасно откривање на еструсот, одредување на оптималното време за осеменување, правилно избирање на возраста на јуниците при прво осеменување, соодветна исхрана базирана врз индивидуалните потреби и стадото во целина, одржување на приплодната кондиција на грлата за припуст, правилна манипулација со семето, правилни постапки со мајките и новородените телиња за време на телењето и потоа, почетокот на лактацијата, менаџмент на здравјето на стадото, условите за одгледување, големината на стадото и топлотниот стрес. Отстапувањата во некои од набројаните сегменти на репродуктивниот менаџмент има кумулативен ефект на репродуктивните перформанси на стадото. Според истражувањата на Nady и сор. (1994) со имплементација на ефективен менаџмент на фарма со 300 молзни крави, било

постигнато намалување на деновите во првиот сервис-период од 80 на 60 дена, зголемена ефикасност во откривањето на еструсот од 50-60%, зголемена концепција од 35 на 50%, што во комбинација со млечноста на кравите придонело за зголемување на профитабилноста на фармата.

Во текот на истражувањето, просечната возраст на кравите при првото осеменување изнесуваше  $479,48 \pm 78,521$  ден, а просечната возраст при првото телење  $756,99 \pm 78,661$  ден. Менаџментот на јуниците пред првото телење, актот на телење, перформансите во текот на првата лактација и воспоставувањето на еструсниот циклус по телењето имаат значајно влијание врз репродуктивната ефикасност на целото стадо (Waldo и сор., 1997; Meyer и сор., 2006).

Од добиените резултати забележително беше зголемувањето на просечната должина на сервис-периодот за кравите од

прва до трета лактација, а потоа опаѓаше. За целата испитувана популација млечни крави, просечната должина на сервис-периодот изнесуваше  $112,10 \pm 56,262$  денови. Возраста на кравите односно лактацијата по ред, не покажа статистички значајно влијание врз должината на сервис-периодот кај кравите. Loeffler и сор. (1999) ја идентификувале првата лактација како ризик-фактор за неуспешна концепција при прво осеменување. Затоа, репродуктивната неефикасност кај првотелките во стадата каде што тие се застапени во најголем процент има кумулативен ефект на проблемите со плодноста. Продолжениот прв сервис-период по телењето има значајно влијание врз должината на отворениот интервал. Плодноста на кравите изразена како функција од концепцијата по прв сервис-период и просечниот број на сервис-периоди по концепција е значајно пониска кај кравите што биле осеменети пред шеесеттиот ден од телење (Dohoo, 1983). Според Такака и сор. (2008), првотелките имаат повеќе отворени денови до прва овулација ( $31,8 \pm 8,3$  денови) во споредба со повозрасните крави ( $17,3 \pm 6,3$  денови).

Кај целата испитувана популација млечни крави, процентот на отелување на годишно ниво изнесуваше 47,42%. Направените истражувања во педесеттите години на минатиот век изнесуваат податоци според кои концепцијата во стадата млечни крави при откриен еструс, просечно изнесувала 55% (Casida, 1961). Подоцнежните истражувања изнесуваат процент на концепција за осеменување при спонтан еструс од 45% (Dransfield и сор., 1998) и концепција од 35%, кога се користи временски синхронизирано вештачко осеменување (Schmitt и сор., 1996; Pursley и сор., 1998). Интересен е податокот дека процентот на осеменување кај млечните крави од расата холштајн изнесувала високи 85-90%, концепцијата околу 70%, додека процентот на отеливост паднал под 40%, што најверојатно се должелo на раната ембрионална смртност, абортусите и преживувањето на телињата (Rojal и сор., 2000; Humblot, 2001; Andersen-Randberg и сор., 2005).

Според резултатите од Велика Британија направени на репрезентативен примерок од 2503 млечни крави во периодот од 1975 до

1982 година, и примерок од 704 млечни крави следени во периодот од 1995 до 1998 година, процентот на телење по првиот сервис-период се намалил од 55,6% на 39,7% (Royal и сор., 2000). Во приближно истиот период во САД, процентот на телење просечно опаѓал за 0,5% годишно (Butler и Smith, 1989; Beam и Butler, 1999).

Податоците од терен што се добиени со анализа на повеќе од милион млечни крави, влезени во Националната програма за контрола на млечноста во Велика Британија, укажуваат на тоа дека концепцијата по првиот сервис-период се намалила од 60,8% во 1997 година на 52,3% во 2000 година (Smith, 2004), што претставува поголем пад во концепцијата во споредба со податоците изнесени од Royal и сор. (2000). Концепцијата по првото осеменување според податоците од терен секогаш е повисока (околу 66%), отколку концепцијата пресметана врз основа на внимателно опсервирани експериментални стада, што се должи на подобриот мониторинг и внимателно собраниите податоци во споредба со теренските истражувања (Pryce и сор., 1997; Kadarmideen и сор., 2000).

Во нашиве истражувања, просечната должина на меѓутелидбениот период, за целата популација испитувани крави, изнесуваше  $437,35 \pm 101,945$  денови. Генерално е прифатено дека меѓутелидбениот период од 12 месеци или пократко претставува предуслов за оптимална продукција на млеко (Maskay, 1981; Williamson, 1981).

Според резултатите од статистичката анализа, сезоната на телење не покажа статистички значајно влијание врз должината на сервис-периодот кај кравите. Според Darwash и сор. (1997), Lamming и Darwash (1998) и Roche (2000), падот на концепцијата во текот на летните месеци може да изнесува меѓу 20-30% во споредба со зимскиот период, при што во овие истражувања било јасно детерминирано сезонското влијание на ефикасноста при откривањето на еструсот, изразеноста на знаците при појавата на еструс, појавата на анеструс или тивка овулација, должината на периодот во лактација до прв сервис-период и концепцијата. Често, во текот на истражувањата, била евидентирана послаба плодност на кравите во текот на есенската

сезона, кога кравите повеќе не се изложени на топлотен стрес, што најверојатно се должелo на продолжениот ефект врз антралните фоликули кои се развивале во доминантните фоликули 40 до 50 денови подоцна (McDougall и соp., 1995). Може да се заклучи дека топлотниот стрес има значајно влијание врз репродуктивните перформанси на стадата на млечни крави, преку директно влијание врз репродукцијата и индиректно, преку нарушување на енергетскиот биланс во организмот на животните. Споредбено, кравите во лактација изложени на топлотен стрес имале пониска плодност во однос на одгледуваните јуници во истите услови на високи амбиентални температури (Sartori и соp., 2010).

Просечната должина на лактацијата за целата популација испитувани крави изнесуваше  $320,54 \pm 61,698$  денови и претставуваше статистички значаен ризик фактор за должината на сервис-периодот кај кравите. Должината на лактацијата директно влијае на млечноста на кравите. Повеќе автори во нивните истражувања што се направени на голема популација млечни крави успеале да ја потврдат антагонистичката поврзаност меѓу млечноста и репродукцијата (Dematawewa и Berger, 1998; Hansen, 2000). Литературните податоци генерално се конзистентни околу мислењето дека постои неповолна генетска корелација меѓу млечноста и репродуктивните параметри на кравите (Pryce и Veerkamp, 2001), што укажува на фактот дека успешната селекција на кравите за зголемена млекопродукција води кон пад на плодноста. Сепак, високомлечните стада крави имаат подобри репродуктивни перформанси, што најверојатно се должи на подобрата исхрана, добриот здравствен статус на животните и подобриот репродуктивен менаџмент (Stevenson, 1999). Спротивно, нископродуктивните крави биле во зголемен ризик да манифестираат анеструс и неплодност (Lucy и соp., 1992). До истите заклучоци дошле и Harman и соp. (1996) со направените истражувања на голема популација од 30.036 фински млечни крави, при што помалку млечните крави имале помала можност да конципираат во споредба со кравите со просечна млечност.

Трендот за зголемување на стадата на млечни крави со цел задоволување на потребите на млечната индустрија, потрошувачите и пазарот на млеко и млечни производи, неминовно ја наметнува потребата од имплементација на нови менаџментски мерки кои ќе овозможат подобри продуктивни и репродуктивни резултати. Старите препораки за откривање на еструсот двапати дневно во времетраење од 30 минути и правилото за претпладневни и попладневно осеменување мора да се заменат со почесто откривање на еструсот во подолги периоди, а кравите треба да се осеменуваат 6 до 8 часа по првата опсервација на еструс. За таа цел во модерните фарми за млечни крави сè повеќе се воведува употребата на електронски чипови за детектирање на еструсот, поставени на опашката. Производните критериуми за кои секој сточар мора да се стреми се секоја година да се добива по едно теле од крава и истовремено, технологијата на одгледување да се насочува кон зголемување на продуктивноста на кравите, односно да се зголемува нивната млечност. За да се постигне меѓутелидбен период од 365 дена, со осеменување на кравите треба да се започне на 60 ден од телењето, да конципираат до 83 ден по телењето, при што остануваат уште 282 дена за гравидитетот.

### Литература

1. Andersen-Ranberg, I.M., Klemetsdal, G., Heringstad, B., и соp. (2005). Heritabilities, genetic correlations and genetic change for female fertility and protein yield in Norwegian dairy cattle. *J Dairy Sci.* 88: pg. 348-355.
2. Beam, S.W. and Butler, W.R. (1999). Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 54, pg. 411-424.
3. Butler, W.R. and Smith, R.D. (1989). Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 72, pg. 767-783.
4. Casida, L.E. (1961). Present status of the repeat-breeder cow problem. *J. Dairy Sci.* 44: pg. 2323-2329.



5. Crowe, M.A. (2007). Fertility in Dairy Cows – The Conference in Perspective, Fertility in Dairy Cows – Bridging the Gaps. Liverpool Hope University, Liverpool, UK, pg. 175–179.
6. Darwash, A.O., Lamming, G.E., Woolliams, J.A. (1997). Estimation of genetic variation in the interval from calving to postpartum ovulation of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80, pg. 1227–1234.
7. Dematawewa, C.M.B., Berger, P.J. (1998). Genetic and phenotypic parameters for 305 day yield, fertility and survival in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 81, pg. 2700–2709.
8. Dillon, P., Berry, D.P., Evans, R.D., Buckley, F., Horan, B. (2006). Consequences of genetic selection for increased milk production in European seasonal pasture based systems of milk production. *Livest. Sci.* 99, pg. 141–158.
9. Diskin, M.G. and Morris, D.G. (2008). Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reprod. Domest. Anim.* 43 (Suppl. 2), pg. 260–267.
10. Dohoo, I.R. (1983). The Effects of Calving to First Service Interval on Reproductive Performance in Normal Cows and Cows with Postpartal Disease. *Can Vet J*; 24: pg. 343–346.
11. Dransfield, M.B., Nebel, R.L., Pearson, R.E. and Warnick, L.D. (1998). Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. *J. Dairy Sci.* 81: pg. 1874–1882.
12. Garnsworthy, P.C., Sinclair, K.D., Webb, R. (2008). Integration of physiological mechanisms that influence fertility in dairy cows. *Animal* 2, pg. 1144–1152.
13. Hady, P.J., Lloyd, J.W., Kaneene, J.B. and Skidmore, A.L. (1994). Partial budget model for reproductive programs of dairy farms businesses. *J Dairy Sci.* 77: 482–491.
14. Hansen, L.B. (2000). Consequences of selection for milk yield from a geneticist's view point. *J. Dairy Sci.* 83: pg. 1145–1150.
15. Harman, J.L., Grohn, Y.T., Erb, H.N., Casella, G. (1996). Event-time analysis of the effect of 60-day milk production on dairy cow interval-to-conception. *Am. J. Vet. Res.* 57, pg. 634–639.
16. Humblot, P. (2001). Use of pregnancy specific proteins and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing, frequencies and sources of embryonic mortality in ruminants. *Theriogenology* 56, pg. 1417–1433.
17. Kadarmideen, H.N., Thompson, R., Simm, G. (2000). Linear and threshold model genetic parameter estimates for disease, fertility and production traits in UK dairy cattle. *Anim. Sci.* 71, pg. 411 – 420.
18. Lamming, G.E. and Darwash, A.O. (1998). The use of milk progesterone profiles to characterise components of subfertility in milked dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 52: pg. 175–190.
19. LeBlanc, S. (2010). Assessing the association of the level of milk production with reproductive performance in dairy cattle. *J. Reprod. Dev.* 56 Suppl., pg. 1–7.
20. Loeffler, S.H., de Vries, M.J., Schukken, Y.H., de Zeeuw, A.C., Dijkhuizen, A.A., de Graaf, F.M. and Brand, A. (1999). Use of AI technician scores for body condition, uterine tone and uterine discharge in a model with disease and milk production parameters to predict pregnancy risk at first AI in Holstein dairy cows. *Theriogenology* 51: pg. 1267–1284.
21. Lucy, M.C., Staples, C.R., Thatcher, W.W., Erickson, P.S., Cleale, R.M., Firkins, J.L., Murphy, M.R., Clark, J.H. and Brodie, B.O. (1992). Influence of diet composition, dry matter intake, milk production, and energy balance on time of postpartum ovulation and fertility in dairy cows. *Anim. Prod.* 54: pg. 323–331.
22. Macdonald, K.A., Verkerk, G.A., Thorrold, B.S., Pryce, J.E., Penno, J.W., McNaughton, L.R., Burton, L.J., Lancaster, J.A.S., Williamson, J.H., Holmes, C.W. (2008). A comparison of three strains of Holstein-Friesian grazed on pasture and managed under different feed allowances. *J. Dairy Sci.* 91, pg. 1693–1707.
23. Mackay, R.D. (1981). The economics of herd health programs. *Vet Clin North Am (Large Anim Pract)*. 3: pg. 347–374.
24. McDougall, S, Burke, C.R., MacMillan, K.L., Williamson, N.B. (1995). Patterns of follicular development during periods

- 15 of anovulation in pasture-fed dairy cows after calving. *Res Vet Sci*; 58: pg. 212-216.
25. Meyer, M.J., Capuco, A.V., Ross, D.A., Lintault, L.M., Van Amburgh, M.E. (2006). Development and nutritional regulation of the prepubertal heifer mammary gland: I. Parenchyma and fat pad mass and composition. *J. Dairy Sci.* 89, pg. 4289–4297.
26. Norman, H.D., Wright, J.R., Hubbard, S.M., Miller, R.H., Hutchison, J.L. (2009). Reproductive status of Holstein and Jersey cows in the United States. *J. Dairy Sci.* 92, pg. 3517–3528.
27. Pryce, J.E., Veerkamp, R.F., Thompson, R., Hill, W.G., Simm, G. (1997). Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. *Anim. Sci.* 65, pg. 353–360.
28. Pryce, J.E. and Veerkamp, R.F. (2001). The incorporation of fertility indices in genetic improvement programs. *BSAS Occas. Publ. Fert. High Producing Dairy Cow* 26, pg. 237–249.
29. Pursley, J.R., Silcox, R.W. and Wiltbank, M.C. (1998). Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81: pg. 2139–2144.
30. Roche, J.F., Mackey, D. and Diskin, M.D. (2000). Reproductive management of postpartum cows. *Anim. Reprod. Sci.* 60–61: pg. 703–712.
31. Royal, M.D., Darwash, A.O., Flint, A.P.F., Webb, R., Woolliams, J.A. and Lamming, G.E. (2000). Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Anim. Sci.* 70: pg. 487–502.
32. Sartori, R., Bastos, M.R., Wiltbank, M.C. (2010). Factors affecting fertilisation and early embryo quality in single- and superovulated dairy cattle. *Reprod. Fertil. Dev.* 22, pg. 151–158.
33. Schmitt, E. J., Diaz, T., Drost, M. and Thatcher, W.W. (1996). Use of a gonadotropin-releasing hormone agonist or human chorionic gonadotropin for timed insemination in cattle. *J. Anim. Sci.* 74: pg. 1084–1091.
34. Smith, J.W., Ely, L.O., Gilson, W.D. and Groves, W.M. (2004). Effects of artificial insemination vs natural service breeding on production and reproduction parameters in dairy herds. *Prof. Anim. Sci.* 20: pg. 185–190.
35. Stevenson, J.S. (1999). Can you have good reproduction and high milk yield? *Hoard's Dairyman* 144: pg. 536.
36. Tanaka, T., Arai, M., Ohtani, S., Uemura, S., Kuroiwa, T., Kim, S., Kamomae, H. (2008). Influence of parity on follicular dynamics and resumption of ovarian cycle in postpartum dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 108, pg. 134–143.
37. Waldo, D.R., Tyrrel, H.F., Capuco, A.V., Rexroad Jr, C.E. (1997). Components of growth in Holstein heifers fed either alfalfa or corn silage diets to produce two daily gains. *J. Dairy Sci.* 80, pg. 1674–1684.
38. Walsh, S.W., Williams, E.J., Evans, A.C.O. (2011). A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science* 123, pg. 127–138.
39. Wiliamson, N.B. (1981). The use of records in reproductive health and management programs for dairy herds. *Vet Clin North Am (Large Anim Pract)*; 3: pg. 271-287.