

Негенетични източници на вариране на признаците на млечната продуктивност при биволици от породата Българска Мурра

Георги Нончев, Йорданка Илиева, Пенчо Пенчев*

Земеделски институт – Шумен

*E-mail: pen.penchev@gmail.com

Резюме

С цел да се проучат негенетичните ефекти върху млечността за нормална лактация, маслеността и процента протеин беше проведен анализ на варианса при биволици от две основни системи на отглеждане за периода 2005–2020 година. От ферма FM-1 бяха включени 340 лактации на 173 биволици, отглеждани оборно-вързано с двор за разходка, а от FM-2 – 364 лактации на 63 биволици, отглеждани оборно-вързано с осигурена паша от април до ноември. Бяха използвани софтуерните продукти LSMLMW и MIXMDL (Harvey, 1991), като линейният модел за общата извадка включва фиксираните фактори ферма, период, сезон на омалачване, поредна лактация, както и възраст на първо омалачване (ВПО) или сервизпериод. Достоверността на фактора поредна лактация върху млечността за общата извадка ($P < 0,001$) и недостоверността му при пълновъзрастните животни дефинират наличието на различие, изразяващо се в най-ниска млечност на първа лактация. От двата средови фактора достоверен ефект върху млечността оказва само периода и само при пълновъзрастните биволици ($P < 0,001$), а сезонът не. Фермата е достоверен фактор върху млечността при всички извадки. ВПО няма ефект, но сервизпериодът е достоверен източник на вариране на млечността ($P < 0,05$), като най-висока LS-оценка имат биволиците със заплождане 1,5–3,5 месеца след омалачване. Върху маслеността на млякото достоверен ефект оказва лактацията както при общата извадка ($P < 0,05$), така и при пълновъзрастните биволици ($P < 0,05$), като най-ниска е LS-оценката на втора лактация. Фермата и периодът имат високо достоверен ефект върху маслеността при двете възрастови групи. За разлика от възрастта на първо омалачване, сервизпериодът има ефект върху маслеността ($P < 0,01$), като най-висока LS-оценка имат биволиците със заплождане до 50-тия ден след омалачване. С изключение на фактора поредна лактация ($P > 0,05$) същите ефекти дефинират варирането и на признака протеин в млякото – фермата и периода при $P < 0,001$ и сервизпериода при $P < 0,05$.

Ключови думи: негенетични фактори, варианс, млечност, масленост, протеин, биволи

Non-genetic sources of variance of milk productivity traits in Bulgarian Murrah buffalo cows

Georgi Nonchev, Yordanka Ilieva, Pencho Penchev*

Agricultural Institute – Shumen

*E-mail: pen.penchev@gmail.com

Citation: Nonchev, G., Ilieva, Y., & Penchev, P. (2022). Non-genetic sources of variance of milk productivity traits in Bulgarian Murrah buffalo cows. *Zhivotnovadni Nauki*, 59(1), 3-11 (Bg).

Abstract

With the aim to study the non-genetic effects on milk yield per normal lactation and fat and protein percentage in milk, was conducted analyses of variance in buffalo cows from two different farming systems for the period 2007–2020. From farm FM-1 were included 340 lactations of 173 buffaloes housed tie-stall with a yard, and from FM-2 – 364 lactations of 63 buffaloes farmed tie-stall with available pasture from April to October. The software products LSMLMW and MIXMDL (Harvey, 1991) were used, the linear models including the fixed effects of farm, period, season of calving, parity, as well as age of first calving (AFC) or days open. The significance of the factor parity on milk yield in the overall dataset ($P < 0.001$) and its non-significance for the pluriparous buffaloes render a difference expressed in lowest productivity of first lactation. Of the two environmental factors, only period is significant ($P < 0.001$), while the effect of season is not. Farm affects milk yield in all datasets. AFC has no influence but days open is significant source of variation of milk yield ($P < 0.05$), the highest LSM belonging to the buffaloes conceiving 1.5–3.5 months postpartum. Fat percentage is significantly affected by parity – both in overall dataset ($P < 0.05$) and in adult buffaloes ($P < 0.05$), second lactation marked by lowest LSM. Farm and period have highly significant effect on fat content in both primiparous and pluriparous animals. In contrast to AFC, days open affects fat percentage ($P < 0.01$), the highest LSM belonging to the cases of conception up to day 50 postpartum. With the exclusion of parity ($P > 0.05$), the same effects define the variance of the trait protein content of milk – farm and period at $P < 0.001$ and days open at $P < 0.05$.

Key words: non-genetic factors, variability, milk yield, fat, protein, buffaloes

Въведение

Реализирането на продуктивния потенциал на млечните биволи, изразен в генотипа на отделните индивиди зависи до голяма степен и от негенетични фактори, свързани с управлението, фуражните ресурси, физиологията на индивидите и околната среда. Управлението на фермите от своя страна може да се адаптира, включително по отношение на храненето, като се съобразява с физиологичния статус на животните и със средовите ефекти.

Това трябва да става въз основа на особеностите на вида *Bubalus bubalis* и особено на тези, свързани с изискванията и реакциите му към условията на околната среда. Биволът има изграден естествен репродуктивно-продуктивен модел на взаимодействие със средата в съответствие с годишните климатични цикли, които определят цикличността в изявата на важните стопански признаци, като наред с температурата и влажността специ-

фично въздействие има слънчевата светлина (продължителността на светлинния ден).

Доказано влияние върху продуктивността при биволи имат физиологични ефекти като поредността на лактацията и момената на заплождане, управленски фактори като начина на хранене и технологията на отглеждане, както и силноизразените при този вид чисто средови въздействия, като ефекта на сезонните изменения в температурата и влажността и свързаните с тях фуражни условия както в нашата страна (Penchev, 2002; Peeva and Penchev, 2003; Penchev et al., 2009 a, b) и близки географски области (Coroian et al., 2011), така и в Азия (Cady et al., 1983; Pawar et al., 2012) и Южна Америка (de Amorim et al., 2007). Тези проучвания обаче са правени или в коренно различни условия с различни породи, или в по-ранни стопански етапи от развитието на биволовството у нас, като са съсредоточени основно върху млечността и рядко включват маслеността, а въобще не разглеждат признака протеин в млякото.

Варирането в продуктивността е присъщо на млечните животни и особено на биволиците и е свързано с конкретно време и географско положение. За да може усъвършенстването на продуктивността на стадата да се съсредоточи върху генетичното подобрене, необходимо е да се сведат до минимум контролируемите негенетични ефекти, а за тази цел е необходимо да се прави периодична оценка на тяхното въздействие.

Целта на настоящото проучване беше да се направи анализ на негенетичните ефекти дефиниращи варирането на селекционно важни продуктивни признаци при биволици от две основни ситеми на отглеждане.

Материал и методи

В проучването беше включена информация за признаците на млечната продуктивност от племенните книги на две ферми за периода 2005–2020 година. От ферма 1 (FM-1) бяха включени 340 лактации на 173 биволици, отглеждани оборно-вързано с двор за разходка. От ферма 2 (FM-2) бяха включени 364 лактации на 63 биволици, отглеждани оборно-вързано с осигурена паша от април до ноември.

В двете ферми новороденото се отделя от майката веднага след раждането, доенето е двукратно машинно в гюмове и се практикува естествено заплождане, като през деня бикът е със стадото.

Дневната дажба в FM-1 включва 2 kg люцерново сено, 16 kg зелена маса и 4 kg комбиниран фураж на глава, както и пшенична слама на воля, като от ноември до април сеното и зелената маса се заменят с 18 kg царевичен силаж. Във FM-2 лятната дажба включва паша и 4 kg комбиниран фураж на глава, както и пшенична слама на воля, през зимата пашата е заместена с 8 kg люцерново сено. Концентратната смеска осигурява 1629 kcal енергия и 96 g смилаем протеин и има следния състав: пшеница – 15%, ечемик – 12%, царевича – 56%, пшенични трици – 10%, слънчогледов шрот – 5%, дикалциев фосфат 0,6%, сол – 0,4% и креда – 1%.

Проучени бяха признаците млечност за нормална (210–305 дни) лактация, процент мастни вещества и протеин в млякото средно за нормална лактация. За обработката на информацията, са подбрани само лактации с минимална продължителност 210 дни и минимална продуктивност 500 kg за лактация. По този начин поради проблема с късите лактации този брой лактации търпи по-голяма редуция във FM-1, където от биволица са използвани средно 2,0 лактации, докато във FM-2 са 5,8.

За анализа на варианса на признака млечност за нормална лактация за общата извадка (FM-1 и FM-2) бяха използвани софтуерните продукти LSMLMW и MIXMDL (Harvey, 1991), при следния линейен модел MDL-1:

$$Y_{fgij} = \mu + H_f + YR_g + SE_i + P_j + R[DIM] + e_{fgij},$$

Където:

Y_{fgij} е млечността на произволна биволица от f -тата ферма, в j -та лактация, през i -тия сезон, през g -тия период;

μ е общото средно за извадката;

H_f , YR_g , SE_i и P_j са фиксираните ефекти съответно на фермата/стадото ($f = 1..2$), периода/годината на омалачване ($g = 1..5$), сезона на омалачване ($I = 1..4$) и поредната лактация ($j = 1..3$), $R[DIM]$ е линейната регресия с продължителността на лактация, а e_{fgij} е остатъчният ефект. Всеки от петте периода на омалачване се състои от 3 години, а трите нива на фактора поредна лактация са първа, втора и трета и повече лактация.

В модела за първа лактация (MDL-1.1) е изключен факторът лактация (P_j) и е добавен факторът възраст на първо омалачване (1..3), а в модела за пълновъзрастните биволици (MDL-1.2) е добавен сервизпериодът (1..4).

За признаците процент масленост и процент протеин са използвани едни и същи модели, аналогични на съответните модели за млечността, с изключение на това, че не е използван регресор ($R[DIM]$). По този начин MDL-2 за масленост и протеин съответства

на MDL-1 за млечност, MDL-2.1 – на MDL-1.1, а MDL-2.2 – на MDL-1.2.

Резултати и обсъждане

Анализът на варианса на признака млечност за нормална (210–305 дневна) лактация е даден в таблица 1. Данните показват, че в общата извадка върху варианса на млечността на периода има добре изразен ефект ($P < 0,001$), като влиянието на фактора ферма е също достоверно ($P < 0,01$). От таблицата прави впечатление, че най-силно изразен е ефектът на поредната лактация ($F = 40,5$, $P < 0,001$). От фигура 1 е видно, че най-ниска е продуктивността след първо омалачване – със 17,3 процента в сравнение с пълновъзрастните биволици ($P < 0,001$).

Анализирайки варианса на млечността отделно при животните на първа и на втора и повече лактации (таблица 1) се установява, че при пълновъзрастните биволици достоверното влияние на факторите ферма и период, както и недостоверния ефект на сезона са изразени по аналогичен начин. Ефектът на поредната лактация обаче е недостоверен. Тук прави впечатление, че сервиспериодът по време на същата лактация също има достоверен

ефект ($P < 0,05$) (таблица 1). От фигура 2 е видно, че достоверно най-висока млечност е установена при заплождане между 50-ия и 105-ия ден след омалачване (фигура 2). Очаквано най-ниска продуктивност имат биволиците, при които не е последвало заплождане, т.е. при последната им лактация ($n = 71$), както и тези с прекалено скоро заплождане след омалачване (до 50-ия ден) – с близо 90 kg по-ниска от тези с оптимална продължителност на сервиспериода (50–105 дни). Животните с прекалено късно заплождане (след 105-ия ден) пък имат с 56 kg по-ниска млечност.

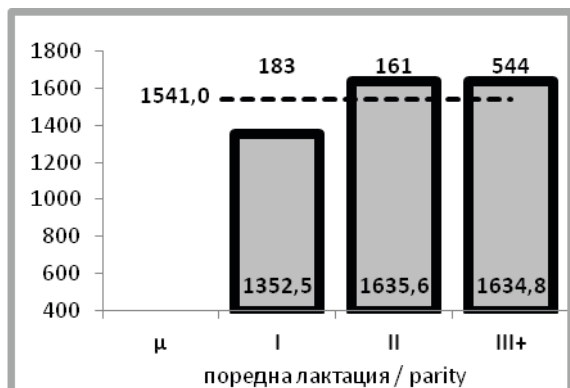
Освен че е съпроводено със сравнително ниска лактационна млечност, дългият сервиспериод води и до увеличаване на непродуктивната част от живота, съответно до понижаване на пожизнената млечност, а от там и до намаляване на ефективността от отглеждането на биволи. От друга страна, ранното настъпване на бременност има негативен ефект върху продуктивността на биволиците за съответната лактация (Qureshi et al., 2007). Това е в потвърждение и на предишни наши проучвания както относно ефекта на ранното заплождане, така и по отношение на достоверното влияние на годишната и на недостоверното на поредната лактация и сезона върху млечността (Penchev et

Таблица 1. Анализ на варианса на признака млечност за нормална лактация общо за всички биволици, на първа и на втора и повече лактация

Table 1. Analysis of variance of the trait milk yield per normal lactation for the overall dataset, for first and for second lactation

Източник на вариране / Source of variance	df	Общо / Overall (MDL - 1)		Първа / First (MDL - 1.1)		Втора+ / Second+ (MDL - 1.2)	
		F	P	F	P	F	P
Фактори / Factors:							
Ферма / Farm	1	9,38	0,0023	7,32	0,0075	6,64	0,0102
Период / Period	4	9,49	0,0000	1,30	0,2712	13,99	0,0000
Сезон / Season	3	1,48	0,2183	0,34	0,7992	1,37	0,2511
ВПО / AFC	2	-	-	0,97	0,3831	-	-
СП / DO	3	-	-	-	-	2,83	0,0372
Лактация / Parity	2	40,54	0,0000	-	-	1,27	0,2803
Регресии / Regressors:							
Дойни дни / DIM	1	327,10	0,0000	55,73	0,0000	230,94	0,0000

ВПО – възраст на първо омалачване; СП – сервиспериод; * Дойни дни – за краткост на продължителност на лактация / AFC – age of first calving; DO – days open; DIM – days in milk



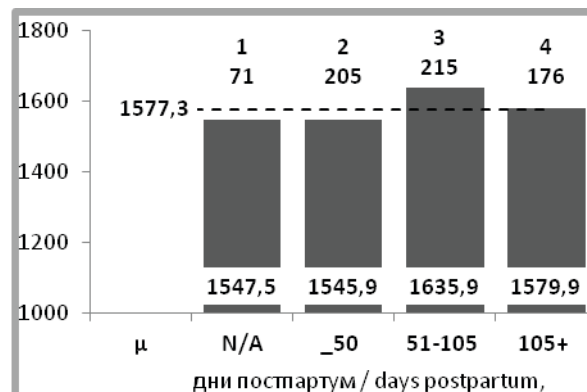
*t*_d: I-II ***, I-III ***

Фиг. 1. Ефект на поредната лактация върху млечността в общата извадка – с общо LSM средно (μ), LSM оценки в основата и брой наблюдения (n) отгоре (MDL-1)

Fig. 1. Effect of parity on milk yield from the overall dataset – with overall LSM (μ), LSM estimates at the base and number of observations (n) above (MDL-1)

al., 2009 a, b). Относно достоверния ефект на годината и недостоверния на лактацията то е в съответствие с наши по-ранни резултати (Penchev, 2002; Penchev et al., 2009 a), където е установен достоверен ефект както на сезона, така и на възрастта на първо заплждане. В друго наше проучване (Peeva and Penchev, 2003) също е наблюдаван достоверен ефект на сезона, както и на лактацията, и двата в противоречие с настоящите резултати, като достоверното влияние на фермата и годината и недостоверното на възрастта на първо омалачване пък са в унисон с настоящото изследване. Подобен (на Peeva and Penchev, 2003) ефект на тези източници на вариране върху млечността наблюдават и Cady et al. (1983) при породата Нили-Рави в Пакистан, Pawar et al. (2012) при Мурра в Индия, Bufano et al. (2006) и Sogoian et al. (2011) съответно при Италианския и Румънския Средиземноморски бивол, както и при различни породи в Бразилия (de Amorim et al., 2007).

При биволиците на първа лактация фермата е единственият фактор с достоверен ефект върху млечността ($P < 0,01$). Освен това, ре-



*t*_d: 1-3 *, 2-3 *

Фиг. 2. Ефект на сервиспериода върху млечността при пълновъзрастни биволици – с общо LSM средно (μ), LSM оценки в основата и номерация на нивата с брой наблюдения (n) отгоре (MDL-1,2); N/A – без заплждане

Fig. 2. Effect of days open on milk yield in pluriparous buffaloes – with overall LSM (μ), LSM estimates at the base and level numeration with number of observations (n) above (MDL-1.2); N/A – without conception

гресията с продължителността на лактация е високо достоверна и при трите извадки, най-силно изразена при общата извадка и при пълновъзрастните биволици.

Таблица 2 показва, че както при признака млечност варирането на процента масленост в общата извадка и при пълновъзрастните биволици се дефинира до голяма степен от факторите ферма и период ($P < 0,001$), а факторът сезон на омалачване е недостоверен. Разликата е, че върху маслеността ефектът на фермата е значително по-силно изразен. Освен това поредната лактация е достоверен източник на вариране на маслеността както в общата извадка ($P < 0,05$), така и при пълновъзрастните животни ($P < 0,05$). Също за разлика от млечността признакът масленост на първа лактация е повлиян достоверно както от фермата ($P < 0,001$), така и от периода ($P < 0,001$).

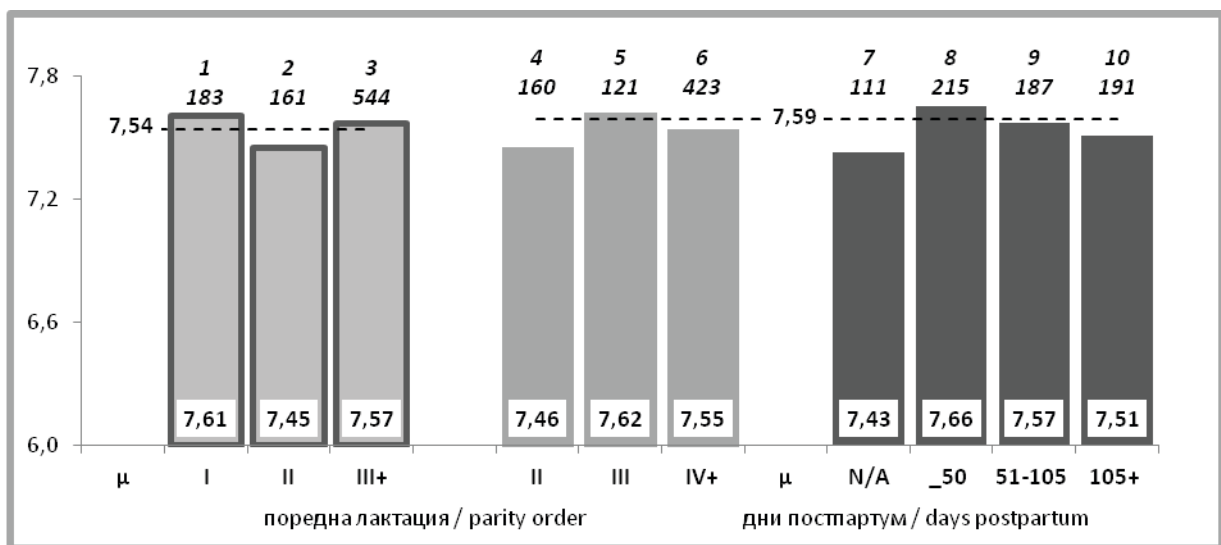
Тези настоящи резултати са в потвърждение на достоверния ефект на периода и недостоверния на сезона върху съдържание-

Таблица 2. Анализ на варианса на признака масленост**Table 2.** Analysis of variance of the trait milk fat percentage

Фактори / Factors	df	Общо / Overall (MDL-2)		Първа / First (MDL-2.1)		Втора+ / Second+ (MDL-2.2)	
		F	P	F	P	F	P
Ферма / Farm	1	77,37	0,0000	13,22	0,0004	65,21	0,0000
Период / Period	4	14,47	0,0000	8,08	0,0000	7,98	0,0000
Сезон / Season	3	2,32	0,0723	2,10	0,1010	0,75	0,5267
ВПО / AFC	2	-	-	0,21	0,8089	-	-
СП / DO	3	-	-	-	-	4,11	0,0068
Лактация / Parity	2	4,11	0,0167	-	-	3,34	0,0360

то на мазнини в млякото в предишно наше проучване (Peeva and Penchev, 2003), където обаче е установено недостовърно влияние на фермата и достоверен ефект на възрастта на омалачване. Що се отнася до средовите фактори, в проучванията в чужбина периодът обикновено също има достоверен ефект върху маслеността на млякото, докато резултатите относно сезона са противоречиви (Shah et al., 1983; Sahin et al., 2016; Coroian et al., 2011; Pawar et al., 2012).

На фигура 3 са представени LSM оценките на признака по нива на фактора поредна лактация, като от данните за общата извадка е видно, че маслеността е най-ниска на втора лактация ($P < 0,01$), като абсолютната разлика с първа лактация възлиза на 0,16%, а с трета и повече – на 0,12%. Трета лактация има най-висока масленост според ефекта на поредната лактация при пълновъзрастните биволици – достоверно по-висока с втора с 0,14%, както показва фигура 3.



t_d : 1-2*, 2-3*, 4-5*, 7-8**, 7-9*, 8-10*

Фиг. 3. Ефект на лактацията от MDL-2 за общата извадка (сиво с кант) и от MDL-2.2 за пълновъзрастни биволици (сиво), както и ефект на сервизпериода от MDL-2.2 за пълновъзрастни биволици (черно) върху маслеността – с общо LSM средно (μ), LSM оценки в основата и номерация на нивата с брой наблюдения (n) отгоре; N/A – без заплъждане

Fig. 3. Effect of parity from MDL-2 for the overall dataset (bordered grey) and from MDL-2.2 for the pluriparous buffaloes (grey), as well as effect of days open from MDL-2.2 for the pluriparous buffaloes (black) on milk fat – with overall LSM (μ), LSM estimates at the base and level numeration with number of observations (n) above; N/A – without conception

Може да се предположи, че заради високото съдържание на мазнини в млякото на първа лактация, маслеността на втора лактация търпи спад, вероятно свързан с възстановяването на енергийния баланс, след което възвръща нивото си. От малкото изследвания на този ефект както при биволите у нас (Реева and Penchev, 2003), така и при най-представените азиатски породи (Shah et al., 1983; Pawar et al., 2012) достоверно влияние на поредната лактация върху маслеността не е установено.

От същата диаграма е видно, че рано заплодените биволици имат най-висока масленост на млякото, а с удължаване на сервиз-периода фенотипната изява на признака се влошава – с до 0,15% ($P < 0,05$). Най-ниска е маслеността при биволиците, при които заплождане не е настъпило, като абсолютната разлика е 0,23% ($P < 0,01$). Очевидно, освен коментираните по-горе негативни ефекти от късното заплождане върху съпътстващата млечност и върху пожизнената млечност, налице са отрицателни последици и върху маслеността на млякото. Може да се отбележи, че резултатите оправдават смятания в биволовството за оптимален сервиз-период от 2–3 месеца (респ. калвинг интервал 380–400 дни), при който се очаква съществено по-висока млечност и незначително по-ниска масленост в сравнение с по-ранно заплождане (до 50 дни), въпреки че от друга страна, късият сервиз-период след първо омалачване има най-благоприятно въздействие върху

пожизнената продуктивност (Penchev et al., 2011).

Резултатите от анализа на варианса на процента протеин в млякото (таблица 3) показват, че за общата извадка ефектът на фермата е много добре изразен ($F = 119$, $P < 0,001$), а този на периода е също високодостоверен ($P < 0,001$). Прави впечатление също, че варианса на този признак не се определя от фактора поредна лактация както в общата извадка, така и при биволиците на втора и повече лактации. Факторите ферма и период допринасят за варирането на процента протеин при биволиците на първа лактация съответно при ($P < 0,05$ и $P < 0,001$) и при пълновъзрастните животни ($P < 0,001$).

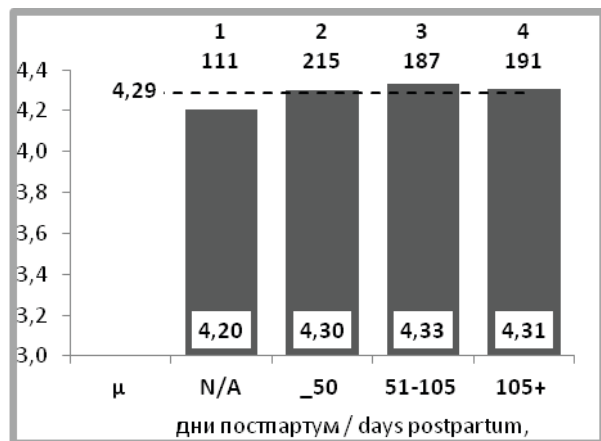
Според таблица 3 сервиз-периодът също има достоверен ефект върху признака процент протеин ($P < 0,05$). Както показва фигура 4, този ефект се определя главно от достоверно най-ниската стойност при биволиците без последвало заплождане след омалачване, докато разликите в LS-оценките при сервиз-период с продължителност до 50, 51–105 и над 105 дни са малки и недостоверни.

Таблица 3 показва също, че влиянието на сезона върху процента протеин в млякото не е достоверен. Както при другите два признака проучванията в други страни дават противоречиви резултати, като според Vufano et al. (2006) и Coroian et al. (2011) сезонът не влияе върху съдържанието на протеин, докато според Foltys et al. (1995) и Sahin et al. (2016) ефектът му е достоверен.

Таблица 3. Анализ на варианса на признака процент протеин

Table 3. Analysis of variance of the trait milk protein percentage

Фактори / Factors	df	Общо / Overall (MDL-2)		Първа / First (MDL-2.1)		Втора+ / Second+ (MDL-2.2)	
		F	P	F	P	F	P
Ферма / Farm	1	119,26	0,0000	5,05	0,0259	119,50	0,0000
Период / Period	4	14,64	0,0000	5,48	0,0004	11,86	0,0000
Сезон / Season	3	0,69	0,5637	1,61	0,1871	0,07	0,9696
ВПО / AFC	2	-	-	1,31	0,2719	-	-
СП / DO	3	-	-	-	-	2,99	0,0299
Лактация / Parity	2	0,18	0,8357	-	-	2,37	0,0946



t_d : 1-2*, 1-3**, 1-4*

Фиг. 4. Ефект на сервизпериода върху протеина в млякото при пълновъзрастни биволици – с общо LSM средно (μ), LSM оценки в основата и номерация на нивата с брой наблюдения (n) отгоре (MDL-2,2); N/A – без заплождане

Fig. 4. Effect of days open on milk protein percentage in pluriparous buffaloes – with overall LSM (μ), LSM estimates at the base and level numeration with number of observations (n) above (MDL-2.2); N/A – without conception

Може да се обобщи, че изразеният ефект на фермата върху признаците на млечната продуктивност е отражение на различията в системата на отглеждане. Въпреки сезонния характер на репродукцията при биволиците, факторът сезон няма достоверно влияние върху нито един от проучваните признаци, което вероятно се основава на изравненото хранене от гледна точка на млекообразуването през годината – както сеното и пашата през топлите месеци, така и силажът през студените имат стимулиращо въздействие. Именно в променящите се фуражни ресурси през годините, свързани с управлението на фермите и с фенологичните условия, може да се търси обяснение за силно изразения ефект на периода. Животните на първа лактация имат достоверно най-ниска продуктивност, върху която възрастта на омалачване не оказва ефект. Сервизпериодът

обаче е достоверен източник на вариране, като освен негативните ефекти от късното заплождане върху съпътстващата млечност в настоящото и върху пожизнената млечност в предишни проучвания, налице са отрицателни последици и върху маслеността на млякото. За оптимално трябва да се приеме заплождане на биволиците 1,5 до 3,5 месеца след омалачване, което в допълнение се очаква да е свързано със съществено по-висока млечна продуктивност за съответната лактация в сравнение с по-ранното им заплождане.

Изводи

Установен беше достоверен ефект на фактора поредна лактация върху варианса на признака млечност за нормална лактация при биволиците от общата извадка ($P < 0,001$) с достоверно най-ниската LS-оценка за първа лактация. Сезонът няма ефект върху млечността ($P > 0,05$), а периодът има достоверно влияние при пълновъзрастните биволици ($P < 0,001$). Фермата е достоверен фактор при всички извадки. Възрастта на първо омалачване няма ефект, но сервизпериодът е достоверен източник на вариране на млечността ($P < 0,05$) с най-висока LS-оценка за лактациите със заплождане 51–105 дни след началото им.

Върху маслеността на млякото ефектът на поредната лактация е достоверен както при общата извадка ($P < 0,05$), така и при пълновъзрастните биволици ($P < 0,05$), като най-ниска е LS-оценката на втора лактация. Фермата и периодът имат високо достоверен ефект при двете възрастови групи. За разлика от възрастта на първо омалачване, сервизпериодът е достоверен източник на вариране на маслеността ($P < 0,01$), като най-висока LS-оценка имат биволиците със заплождане до 50-ия ден след омалачване.

Същите ефекти дефинират варирането и на признака протеин в млякото, с изключение на фактора поредна лактация ($P > 0,05$).

Литература

- Bufano, G., Carnicella, D., De Palo, P., Laudalio, V., Celano, G. V., & Dario, C.** (2006). The effect of calving season on milk production in water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Latin American Archives of Animal Production*, 14(2): 60-61.
- Cady, R. A., Shah, S. K., Schermerhorn, E. C., & McDowell, R. E.** (1983). Factors affecting performance of Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. *Journal of Dairy Science*, 66(3), 578-586.
- Coroian, A., Coroian, C. O., Matea, C. T., Mireşan, V., Odagiu, A., Răducu, C., & Dărăban, S.** (2011). Characterization of some milk components, function of lactation, in buffaloes. *Animal Biology & Animal Husbandry*, 3(2), 135-140. <http://www.abah.bioflux.com.ro>
- de Amorim, R., Malhado, C. M., Filho, R. M., Carneiro, P. S., de Mello Affonso, P. A., & de Souza, J. C.** (2007). Genetic and environmental effects over milk production of buffalo cows in Brazil. *Italian Journal of Animal Science*, 6(sup2), 328-330.
- Foltys, V., Pazmova, J., Chobotova, E., & Zatopkova, V.** (1995, September). Influence of season on composition of bulk milk in relation to its technological processing. In *EAAP 46th Meeting European Association for Animal Production, Prague* (No. s 210).
- Harvey, W. R.** (1990). Users guide for the PC-2 version of the LSMLMW and MIXMDL mixed model least squares and maximum likelihood computer program. *Ohio State University, Columbus, OH, USA*.
- Pawar, H. N., Kumar, G. R., & Narang, R.** (2012). Effect of year, season and parity on milk production traits in Murrah buffaloes. *Journal of Buffalo Science*, 1(1), 122-125.
- Peeva, T., & Penchev, P.** (2003). Effect of some factors on the milk productivity of buffaloes of the Bulgarian Murrah breed. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 9, 547-551. (Bulgaria).
- Penchev, P.** (2002). Effect of some genetic and non-genetic factors on productive and reproductive traits in Bulgarian Murrah buffalo cows. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 8, 413-416. (Bulgaria).
- Penchev, P., Ilieva, Y., & Peeva, T.** (2009). The effect of pregnancy on milk yield in Bulgarian Murrah buffalo cows. *Agricultural Science and Technology*, 1(3), 81-86.
- Penchev, P., Ilieva, Y., & Peeva, T.** (2009). Effects of days open on the milk yield and the duration of the concurrent lactation in Bulgarian. *Agricultural Science and technology (Bulgaria)*. 1, 117-120.
- Penchev, P., Ilieva, Y., Boichev, M., & Peeva, T.** (2011). Effect of days open after first calving on some lifetime traits in buffalo cows. *Zhivotnov'dni Nauki*, 48(5), 16-21.
- Qureshi, M. S., Khan, S., & Ahmad, N.** (2007). Pregnancy depresses milk yield in dairy buffaloes. *Italian Journal of Animal Science*, 6(sup2), 1290-1293.
- Sahin, A., Ulutas, Z., Yildirim, A., Kul, E., Aksoy, Y., Ugurlutepe, E., & Sozen, O.** (2016). The effect of some environmental factors on milk composition of Anatolian buffaloes. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 59, 57-64.
- Shah, S. K., Schermerhorn, E. C., Cady, R. A., & McDowell, R. E.** (1983). Factors affecting milk fat percent of Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. *Journal of Dairy Science*, 66(3), 573-577.