

ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ФИКСИРАНИТЕ И ПРОДЪЛЖИТЕЛНИ НЕГЕНЕТИЧНИ ФАКТОРИ ВЪРХУ ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТТА НА ОТЕЛВАНЕ ПРИ КРАВИ ПОРОДА СИМЕНТАЛ

М.Д. Петрови¹, М.М. Петрови², В.Богданови³, Р. Джедови³,
Р. Джокови¹, В. Доскови¹, С. Ракоњац¹

¹Универзитет на Крагуевац, Факултет по агрономство, Чачак.

²Институт по Animal Husbandry/животновъдство, Белград - Земун

³Белградски университет, Аграрен факултет, Белград – Земун

Автор за кореспонденция: М. Д. Петрови¹, Факултет по агрономство, Цара Душана 34,
32000 Чачак.

e-mail: milunp@kg.ac.rs

EFFECT OF FIXED AND CONTINUOUS NON-GENETIC FACTORS ON LENGTH OF CALVING INTERVAL IN SIMMENTAL COWS

M. D. Petrovi¹, M.M. Petrovi², V. Bogdanovi³, R. Djedovi³,
R. Djokovi¹, V. Doskovi¹, S. Rakonjac¹

¹University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Čačak.

²Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun

³University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun.

Corresponding author: Milun D. Petrovi¹, Faculty of Agronomy, Cara Dušana 34, 32000 Čačak

РЕЗЮМЕ

Отглеждането на едър рогат добитък е важна област и сложен етап от производство с големи запаси от мляко, месо, развъждане на животни и други продукти.

В научната литература плодovitостта се преценява въз основа на възраст за първо зачеване, продължителност на бременността, продължителност на сервис периода, интервал между две отелвания и тегло на телето при раждане.

Определянето на въздействието на определени негенетични фактори върху цитираните по-горе характеристики е жизнено важна стъпка в отглеждането и възпроизвеждането на животни.

Продължителността на

SUMMARY

Cattle reproduction is a highly important field and complex stage of production with large reserves of milk, meat, breeding cattle and by-products.

In scientific literature, fertility is generally assessed through age at first conception, gestation length, length of service period, calving interval, and calf birth weight.

Determination of the effect of particular non-genetic factors on the above traits is a vital step in cattle breeding and reproduction.

Length of calving interval is largely

интервала между две отелвания до голяма степен се определя от въздействието на негенетични фактори, т.е. фиксирани въздействия в това число въздействието на района на отглеждане, сезон на раждане, сезон на отелване, година на раждане, пол на телето и техните взаимодействия, както и продължителни или регресионни влияния, включително възраст на първо заплождане или възраст на отелване.

Въздействието на фиксираните и продължителни негенетични фактори върху продължителността на периода на отелване са анализирани при 245 крави Симентал (907 интервала между две отелвания) в три района на отглеждане, с въздействието на сезона на раждане като фиксиран фактор, а възраст на кравата при първо зачеване като продължителен фактор много значим ($P < 0.01$), а на сезона на отелване значим ($P < 0.05$). Въздействието на района на отглеждане, година на раждане, паритетна група или възраст, пол на телето са незначителни статистически ($P > 0.05$). Следователно, коефициентът на изчисление, който показва нивото на вариация в интервала между две отелвания, както е обяснено от въздействието на негенетични фактори вписани в модела, е нисък (0.082).

Ключови думи: порода Симентал, интервал между две отелвания, фиксирани негенетични въздействия, продължителни негенетични въздействия, коефициент на детерминация

УВОД

Възпроизвеждането на едър рогат добитък е много важна научна област и сложен етап в производството на добитък, който осигурява запаси от мляко, месо, породи и странични

governed by the effect of non-genetic factors, viz. fixed effects generally including the effect of breeding region, season of birth, calving season, year of birth, calf sex and their interactions, and continuous or regression effects including age at first conception or age at calving.

The effect of fixed and continuous non-genetic factors on length of calving period was analysed in 245 Simmental cows (907 calving interval) in three breeding regions, with the effect of season of birth as a fixed factor and cow age at first conception as a continuous factor being highly significant ($P < 0.01$), and that of season of calving being significant ($P < 0.05$).

The effect of breeding region, year of birth, parity group or age and calf sex was statistically non-significant ($P > 0.05$).

Therefore, the coefficient of determination showing the level of variation in calving interval as explained by the effect of non-genetic factors fitted in the model was low (0.082).

Key words: Simmental breed, calving interval, fixed non-genetic effects, continuous non-genetic effects, coefficient of determination

INTRODUCTION

Cattle reproduction is a very important research field and a highly complex stage of cattle production securing reserves of milk, meat, breeding herds and by-products.

продукти. При сегашното ниво на развитие на селскостопанското производство и науката за животните, въпросът за млякото и месопроизводството се счита за по-малко сериозен от този за управление на възпроизводството на едър рогат добитък. Физиологията на възпроизвеждането на едър рогат добитък е сложна област повлияна от редица ендогенни и екзогенни фактори по-засилено от всеки друг етап във възпроизвеждането на добитък. Aenhelt et al. (1968), отбелязват, че има ограничение в продуктивността на кравите, извън което не може да бъде поддържана нормална плодовитост. Heushow (1993), заявява, че пълна икономическа възвращаемост от едно стадо може да бъде постигната ако еструсът настъпва в рамките на 60 дни след раждането при 85% от кравите, ако 70% от кравите зачеват след първото осеменяване и ако 60% от оплодените крави се отелят. Индексът на заплождане трябва да бъде 1.6, процентът на проблемни крави в едно стадо трябва да бъде под 10% и дялът на крави, които показват тих еструс под 15%. Интервалът между две отелвания трябва да бъде по-кратък от 12-13 месеца, както е посочил цитираният автор.

Продължителността на интервала между две отелвания

At the current level of development of agricultural production and animal science, the issue of milk and meat production is considered less serious than that of cattle reproduction management.

Cattle reproduction physiology is a complex field affected by a range of endogenic and exogenic factors more intensely than any other stage of cattle production.

Aenhelt et al. (1968), note that there is a cow productivity limit beyond which normal fertility cannot be maintained. Heushow (1993), suggests that full economic returns from a herd can be achieved if oestrus occurs within 60 days following parturition in 85% of cows, if 70% of cows conceive after first insemination and if 60% of the conceived cows calve.

The insemination index should be 1.6, the percentage of problem cows in a herd should be below 10% and the proportion of cows showing silent oestrus below 15%.

Calving interval should be shorter than 12-13 months, as stated by the said author.

Length of calving interval is most affected by service period, given the fact that gestation length is a biologically determined trait affected to a small degree by systematic factors (Petrović D.M. et al., 2009).

е повлиян най-много от сервиз периода, като се има предвид факта, че продължителността на бременността е биологично определена характеристика повлияна в малка степен от системни фактори (Petrović D.M. et al., 2009).

В своето изследване върху плодовитостта на едрия рогат добитък, Trifunović et al., (1990), предоставят класификация на параметъра с интервали между две отелвания от 355 дни, 356 – 380, 381 – 400 и над 400 дни, които съответно са класифицирани като отличен, много добър, задоволителен и незадоволителен. За съжаление, незадоволителният интервал от 400 дни е доста често срещан в практиката, според посоченото от повечето автори.

Schmitz (1996a, 1996b, 1997 и 1998), докладва за среден интервал между две отелвания от 380 – 382, 374 – 380 и 378 – 384 дни при крави от порода Симентал със съответно 14%, 14 – 74% и 75 – 100% при Червен Холщайн унаследяване.

Petrović D.M. et al., (2010) съобщават за среден интервал между две отелвания от 410, 413 и 475 дни при 2805 крави от порода Симентал отглеждани в три района при различни системи и различна надморска височина. Интервалът между две отелвания е най-голям при крави отглеждани в частни планински малки стопанства,

In their study on cattle fertility, Trifunović et al., (1990), provided a classification of the parameter, with the calving intervals of 355 days, 356 – 380, 381 – 400 and over 400 days being classified as excellent, very good, satisfactory and unsatisfactory, respectively. Unfortunately, the unsatisfactory calving interval of over 400 days is quite common in practice, as reported by most authors.

Schmitz (1996a, 1996b, 1997 and 1998), report the average calving interval of 380 – 382, 374 – 380 and 378 – 384 days in Simmental cows with 14%, 14 – 74% and 75 – 100% Red and White Holstein (RWH) inheritance, respectively.

Petrović D.M. et al., (2010) reported the average calving interval of 410, 413 and 475 days in 2805 Simmental cows kept in three breeding regions under different housing systems and at different altitudes.

Calving interval was longest in cows housed on privately owned upland mini farms that had no adequate rearing conditions available due to land fragmentation, low financial resources and low level of knowledge regarding animal

които не са имали подходящи условия поради раздробеност на земята, малки финансови възможности и ниско ниво на знания в областта на животновъдните практики. За сравнение, другите две държавни стопанства предоставят по-добри условия и така осигуряват значително по-кратък интервал между две отелвания, въпреки че е по-дълъг от оптималния (съответно 410 и 413 дни).

Интервалът между две отелвания в стадата с млечни крави трябва да бъде около 380 дни, както отбелязват Perković et al., 2003. Интервалът между две отелвания по-малък от 12 месеца показва намалена лактация или намален сух период, като всеки фактор влияе неблагоприятно върху производството и възпроизводителните характеристики на кравите.

Pichler (2004), съобщава за интервал между две отелвания от 380 дни за порода Симентал като целева програма за отглеждане в Република Чехия.

Изследване проведено от Pantelić et al., (2005), върху въздействието на негенетични фактори върху репродуктивните признаци на порода Симентал води до най-малките квадрати за продължителността на сервис период и интервала между две отелвания на 108.98 и 395.34 дни.

husbandry practices.

In contrast, the other two state-owned farms provided better conditions and, hence, ensured a considerably shorter calving interval, although longer than optimum (410 and 413 days, respectively).

Calving interval in dairy cattle herds should be about 380 days, as noted by Perković et al., 2003. The calving interval of less than 12 months indicates reduced lactations or a reduced dry period, with each factor adversely affecting the production and reproduction traits of cows.

Pichler (2004), reports the calving interval of 380 days for the Simmental breed as a breeding programme target in the Czech Republic.

Research conducted by Pantelić et al., (2005), on the effect of non-genetic factors on reproductive traits of Simmental bull dams resulted in the overall least squares mean for length of service period and calving interval of 108.98 and 395.34 days.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Въздействието на негенетичните фактори на околната среда върху продължителността на интервала между две отелвания е оценен при 245 крави от порода Симентал с общо 907 интервала между две отелвания отглеждани в частни малки земеделски стопанства по системата с фиксатори в Община Чачак (n=67 крави и n=297 интервала между две отелвания), Златибор (n=123 крави и n=439 интервала между две отелвания) и регион Рудно (n=51 крави и n=171 интервала между две отелвания). Община Чачак е равнинен район, докато Златибор и Рудно са планински.

Оценено е влиянието на следните системни фактори върху продължителността на интервала между две отелвания:

- Район на отглеждане (стопанство). Три местоположения, които използват метод с фиксатори, са обхванати от изследването, два в планински район (II – малки земеделски стопанства в планина Златибор и III – планинските зони на Рудно) и едно в равнинна област (I – малки стопанства в Община Чачак).

- Паритетни групи. За да се намали променливостта предизвикана от понижение в броя крави в паритетните групи, по-скоро е оценено влиянието на петте групи паритет (група I (1ви паритет), група II (2ри паритет),

MATERIAL AND METHODS

Effect of non-genetic environmental factors on length of calving interval was evaluated in 245 Simmental cows with a total of 907 calving intervals housed on privately-owned mini farms under tie-stall system in the Municipality of Čačak (n=67 cows and n=297 calving intervals), Zlatibor (n=123 cows and n=439 calving intervals) and Rudno region (n=51 cows and n=171 calving intervals).

The Municipality of Čačak is a lowland, whereas Zlatibor and Rudno regions are upland areas.

The effect of the following systematic factors on calving interval length was evaluated:

- Breeding region (farm). Three locations employing a tie-stall housing system were covered by the study, two in the upland region (II – mini dairy farms on Mt. Zlatibor and III – on Rudno highlands) and one in the lowlands (I – mini farms in the Municipality of Čačak).

- Parity groups. To reduce variability induced by the decrease in the number of cows across parity groups, the effect of five groups of parity (group I (1st parity), group II (2nd parity), group III (3rd parity), group IV (4th parity), group V (5th and above)) rather

група III (3ти паритет), група IV (4ти паритет), група V (5ти и нагоре), отколкото влиянието на всеки отделен паритет.

○ Сезон на отелване, т. е. начало на лактация. Въздействието на четирите сезона е изследвано, в това число I – пролетен сезон (март, април, май), II – летен сезон (юни, юли, август), III – есенен сезон (септември, октомври, ноември) и IV – зимен сезон (декември, януари, февруари).

○ Сезон на раждане. Въздействие на четирите сезона, т. е. I – пролетен сезон (март, април, май), II – летен сезон (юни, юли, август), III – есенен сезон (септември, октомври, ноември) и IV – зимен сезон (декември, януари, февруари).

○ Година на раждане. Десет години, т.е. експериментът обхваща крави родени през 1998-2007.

○ Пол на телето: I-мъжки телета, II – женски телета.

○ Взаимодействие между година на раждане x сезон на раждане (10 години (1998-2007) x 4 сезона).

○ Възраст при първо заплождане.

Анализът на въздействието на горепосочените систематични фактори на околната среда е проведен чрез общ линеен модел, който позволява едновременния анализ на редица различни въздействия, независимо дали са категорични

than the effect of each individual parity, was evaluated.

○ Calving season i.e. the onset of lactation. The effect of four seasons, including I – spring season (March, April, May), II – summer season (June, July, August), III – autumn season (September, October, November) and IV – winter season (December, January, February) was analysed.

○ Season of birth. Effects of four seasons, viz. I-spring season (March, April, May), II-summer season (June, July, August), III-autumn season (September, October, November), and IV-winter season (December, January, February) were evaluated.

○ Year of birth. Ten years of birth i.e. cows born during 1998-2007 were covered by the experiment.

○ Calf sex: I-male calves, II – female calves.

○ Year of birth x season of birth interaction (10 years of birth (1998-2007) x 4 seasons of birth).

○ Age at first conception.

The analysis of the effect of the above systematic environmental factors was conducted using a general linear model enabling a simultaneous analysis of a number of different effects, irrespective of their being categorical or continuous ones.

или продължителни. Общият линеен модел включва използването на метод на най-малките квадрати за оценка на въздействията и изследването на хипотезите, според следния модел:

$$Y_{ijklmn} = \mu + R_i + P_j + S_{C_k} + S_{b_l} + Y_{b_m} + S_n + Y_{bS_{ml}} + b_1(x_1 - \bar{x}_1) + e_{ijklmn}, \text{ където}$$

Y_{ijklmn} – една крава на i -площ на отглеждане, j -паритетна група, k -сезон на отелване, l -сезон на раждане, m -година на раждане и n -пол на телето).

μ – обща популационна средна стойност при еднакво разпределение на всички класове от въздействия (R , P , S_C , S_b , Y_b , S , Y_bS_b),

R_i – фиксирано влияние на i -площ на отглеждане (1-3),

P_j – фиксирано въздействие на j -паритетна група (1-5),

S_{C_k} – фиксирано въздействие на k -сезон на отелване (1-4),

S_{b_l} – фиксирано въздействие на l -сезон на раждане (1-4),

Y_{b_m} – фиксирано въздействие на m -година на раждане (1-10),

S_n – фиксирано влияние на n -пол на телето (1-2),

$Y_{bS_{ml}}$ – фиксирано въздействие на m -година на раждане \times l -сезон на раждане (1-40),

b_1 – коефициент на линейна регресия на въздействието на възрастта при първо заплождане

e_{ijklmn} – други неопределени

The general linear model involved the use of the least squares method for the evaluation of the effects and testing of the hypotheses, according to the following model:

$$Y_{ijklmn} = \mu + R_i + P_j + S_{C_k} + S_{b_l} + Y_{b_m} + S_n + Y_{bS_{ml}} + b_1(x_1 - \bar{x}_1) + e_{ijklmn}, \text{ where}$$

Y_{ijklmn} - individual cow of the i -th rearing area, j -th parity group, k -th season of calving, l -th season of birth, m -th year of birth and n -th sex of calf),

μ - overall population mean under identical distribution of all classes of effects (R , P , S_C , S_b , Y_b , S , Y_bS_b),

R_i - fixed effect of the i -th rearing area (1-3),

P_j - fixed effect of the j -th parity group (1-5),

S_{C_k} - fixed effect of the k -th season of calving (1-4),

S_{b_l} - fixed effect of l -th season of birth, (1-4),

Y_{b_m} - fixed effect of m -th year of birth (1-10),

S_n - fixed effect of the n -th sex of calf (1-2),

$Y_{bS_{ml}}$ - fixed effect of the m -th year of birth \times l -th season of birth (1-40),

b_1 - linear regression coefficient of the effect of age at first conception and

e_{ijklmn} - other non-determined effects

Further analysis of calving

въздействия.

По-нататъшният анализ на интервала между две отелвания показва резултатите от дисперсионния анализ използвайки по-горния модел, т.е. значението на факторите, както и коефициента на детерминация (R^2), който показва остатъка и вариацията на модела разделени на 100.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Въздействието на систематичните фактори на околната среда върху интервала между две отелвания е анализирано с изчисление на най-малките квадрати (LMS) и стандартни средни грешки (SE_{LSM}).

Резултатите от анализа са предоставени в Таблица 1.

Средната продължителност на интервала между две отелвания е значително по-продължителна отколкото онази, която осигурява производство на едно теле за година, когато целта е производството на мляко и месо при отглеждането на едър рогат добитък.

Продължителният интервал между две отелвания показва неблагоприятното въздействие на фиксирани негенетични фактори.

interval shows results of the analysis of variance using the above model, i.e. significance of factors, as well as the coefficient of determination (R^2), denoting the remainder and the model variance divided by 100, respectively.

RESULTS AND DISCUSSION

The effect of systematic environmental factors on calving interval was analysed by calculating the least squares means (LSM) and standard errors of the means (SE_{LSM}).

The results of the analysis are given in Table 1.

An average length of calving interval was considerably longer than that ensuring the production of one calf per year, set as a goal of milk and meat production in cattle breeding.

The prolonged calving interval indicates the unfavourable effect of fixed non-genetic factors.

Година на раждане x сезон на раждане Year of birth x season of birth	F_{exp}	1.533 ^{ns}
Възраст на първо заплждане Age at first conception	F_{exp}	8.2447**
Коефициент на детерминация Coefficient of determination – R^2		0,082**

N.S. - $P > 0.05$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$.

Въздействието на стопанството върху интервала между две отелвания не е значително ($P > 0.05$), когато са предложени еднакви условия и технология за отглеждане. Незначимо въздействие на района на отглеждане върху интервала между две отелвания е наблюдавано от Đurđević (2001), докато от друга страна значително и изключително влияние е посочено в изключително голям брой изследвания ((Skalicki et al., 1991, Pantelić et al., 2005, Petrović D.M. et al., 2010).

Подобно на района на отглеждане, въздействията на паритетната група, пол на телето, година на раждане и взаимодействието между година на раждане x сезон на раждане нямат значимо влияние върху степента на плодовитост ($P > 0.05$). Влиянието на реда на паритет върху интервала между две отелвания е установено като незначително ($P > 0.05$), както са посочили Đurđević (2001), Pantelić et al., (2005) и Petrović D.M.i sar., (2010) или значително ($P < 0.05$), много значително

The effect of farm on length of calving interval was non-significant ($P > 0.05$), suggesting similar rearing conditions and technology.

A non-significant effect of breeding region on length of calving interval was observed by Đurđević (2001), whereas significant and very highly significant effects were reported in a considerably larger number of studies (Skalicki et al., 1991, Pantelić et al., 2005, Petrović D.M. et al., 2010).

Similarly to breeding region, the effects of parity group, calf sex, year of birth and the year of birth x season of birth interaction had no significant effect on fertility rate ($P > 0.05$).

The effect of parity order on calving interval was found to be either non-significant ($P > 0.05$), as reported by Đurđević (2001), Pantelić et al., (2005) and Petrović D.M.i sar., (2010), or significant ($P < 0.05$), very significant ($P < 0.01$) and very highly significant

($P < 0.01$) и изключително значително ($P < 0.001$) в изследванията на Caput et al., (1991), Perišić, (1998) и Petrović D.M. (2000). При анализ на въздействието на вида раждане, пол на телето и взаимодействие между вид раждане x пол на телето върху репродуктивни признаци на крави от порода Симентал, Petrović D.M. (2000) не открива никакво значително въздействие на пола на телето върху интервала между две отелвания. В по-късно изследване, същият автор (Petrović D.M., 2008) посочва изключително значимото въздействие на пола на телето ($P < 0.001$) върху степента на плодовитост.

Въздействията на сезона на раждане, сезона на отелване и началото на лактация като негенетични фактори върху продължителността на интервала между две отелвания са отразено чрез различни условия на времето и диетата през годината и са обект на значителен брой проучвания.

Интервалът между две отелвания е повлиян статистически ($P < 0.05$) от сезона на отелване. Кравите отелени през пролетта имат значително по-кратък интервал между две отелвания (380.34 дни). Значително въздействие на сезона на отелване върху интервала между две отелвания е посочено от Petrović D.M.

($P < 0.001$) in the studies by Caput et al., (1991), Perišić, (1998) and Petrović D.M., (2000).

When analysing the effect of birth type, calf sex and birth type x calf sex interaction on reproductive traits in Simmental cows, Petrović D.M. (2000) found no significant effect of calf sex on length of calving interval. In a later study, the same author (Petrović D.M., 2008) reported a very highly significant effect of calf sex ($P < 0.001$) on fertility rate.

The effects of season of birth, season of calving and onset of lactation as non-genetic factors on length of calving interval are reflected through different climate and diet conditions throughout the year, and have been the subject of a substantial number of studies.

Calving interval was statistically significantly ($P < 0.05$) affected by calving season. Spring calving cows had a significantly shorter calving interval (380.34 days).

A significant effect of calving season on calving interval was reported by Petrović D.M. (2000) and Đurđević (2001), whereas a non-significant effect ($P > 0.05$) of calving season on fertility rate was

(2000) and Đurđević (2001), докато незначителното въздействие ($P>0.05$) на сезона на отелване върху плодовитостта е наблюдавано от Perišić (1998) and Petrović D.M. et al. (2010).

Продължителността на интервала между две отелвания е повлиян от сезона на раждане. Крави, които са родили през пролетен и летен сезон, имат изключително значим ($P<0.05$) по-кратък интервал между две отелвания в сравнение с крави, които раждат през зимни и есенни сезони. В своето изследване върху въздействието на фиксирани негенетични фактори върху плодовитостта при порода Симентал, Petrović D.M. et al. (2010) откриват, че степента на плодовитост е изключително повлияна от взаимодействието между сезона на раждане \times годината на раждане.

Регресионният анализ показва, че въздействието на възрастта при първо заплождане върху интервала между две отелвания е с голяма статистическа важност ($P<0.01$). Perišić (1998) потвърждава изключително високото ($P<0.01$) влияние на възрастта при първо заплождане като фиксиран фактор върху интервала между две отелвания, докато Petrović D.M. (2000) посочва незначими регресионни въздействия ($P>0.05$).

observed by Perišić (1998) and Petrović D.M. et al. (2010).

Length of calving interval was affected by season of birth. Spring- and summer-born cows had a highly significantly ($P<0.05$) shorter calving interval compared to winter- and autumn-born cows.

In their study on the effect of fixed non-genetic factors on fertility traits in Simmental cows, Petrović D.M. et al. (2010) found fertility rate to be very highly significantly affected by the season of birth \times year of birth interaction.

The regression analysis used suggested that the effect of age at first conception on calving interval was statistically highly significant ($P<0.01$).

Perišić (1998) confirmed the highly significant ($P<0.01$) effect of age at first conception as the fixed factor on calving interval, whereas Petrović D.M. (2000), reported non-significant regression effects ($P>0.05$).

Given the non-significant effects ($P>0.05$) of breeding region, year of birth, parity group i.e. age, and calf sex on fertility rate, the coefficient of

Като се имат предвид незначимите въздействия ($P > 0.05$) на района на отглеждане, годината на раждане, паритетната група т.е. възраст, и пол на телето върху степента на плодовитост, коефициентът на детерминация (R^2), който показва нивото на вариация при интервала между две отелвания както е обяснен от влиянието на негенетичните фактори заложиени в модела, е умерено нисък – 0.082 т. е. 8.2%. Ниската стойност на коефициента на детерминация ясно показва, че интервалът между две отелвания също така е повлиян от редица генетични и негенетични фактори, които не са включени в модела. Един малко по-нисък коефициент на детерминация за интервала между две отелвания (0.051 т. е. 5.1% и 0.062 т.е. 6.2%) е посочен от Petrović D. M. (2000 и 2010) в неговото изследване върху въздействието на систематичните фактори върху репродуктивните признаци.

ИЗВОДИ

Въздействието на фиксираните и продължителни негенетични фактори върху продължителността на периода на отелване е анализирано при 245 крави Симентал (907 интервала между две отелвания) в три района на отглеждане, с въздействието на сезона на раждане като фиксиран фактор,

determination (R^2), showing the level of variation in calving interval as explained by the effect of non-genetic factors fitted in the model, was moderately low – 0.082 i.e. 8.2%.

The low value for the coefficient of determination clearly suggests that calving interval was also affected by a range of genetic and non-genetic factors not included in the model.

A somewhat lower coefficient of determination for calving interval (0.051 i.e. 5.1 % and 0.062 i.e. 6.2%) was reported by Petrović D. M. (2000 and 2010) in his study on the effect of systematic factors on reproductive traits.

CONCLUSIONS

The effect of fixed and continuous non-genetic factors on length of calving period was analysed in 245 Simmental cows (907 calving interval) in three breeding regions, with the effect of season of birth as a fixed factor and cow age at first conception as a continuous factor being highly significant ($P < 0.01$), and that of

а възраст на кравата при първо зачеване като продължителен фактор много значим ($P < 0.01$), а на сезона на отелване със значимо въздействие ($P < 0.05$).

Въздействието на района на отглеждане, годината на раждане, паритетната група или възраст, и полът на телето е статистически незначително ($P > 0.05$).

Следователно, коефициентът на детерминация, който показва нивото на вариация в интервала между две отелвания, както е обяснено от въздействието на негенетични фактори вписани в модела, е нисък (0.086).

БЛАГОДАРНОСТ

Това изследване е финансирано от Министерството на образованието и науката на Република Сърбия, проект TR 31086.

season of calving being significant ($P < 0.05$).

The effect of breeding region, year of birth, parity group or age and calf sex was statistically non-significant ($P > 0.05$). Therefore, the coefficient of determination showing the level of variation in calving interval as explained by the effect of non-genetic factors fitted in the model was low (0.086).

ACKNOWLEDGMENT

This work was financed by the Ministry of Education and Science, Republic of Serbia, project TR 31086.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Aenhelt E., Kornemann H., Cotthammer K. 1968. Beziehungen zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit beim Rind. Zuchthygiene, 2, 69-79.
2. Caput P., Car M., Posavi M., Kapš M., Petrošanec Z. 1991. Metode procjene reproduktivnog stanja u mliječnim stadima. Stočarstvo, god. 45, br. 3-4, str.85-91, Zagreb.
3. Đurđević R. 2001. Genetička analiza mlečnosti i reprodukcijских svojstava krava simentalске rase. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2001.
4. Heushow T.A. 1993. Reproductive Herd Health. Bovine Artificial insemination. Technical Manuel.
5. Pantelić V., Skalicki Z., Latinović D., Petrović M.M., Kučević D. 2005. Ispitivanje dejstva pojedinih paragenetskih faktora na osobine plodnosti bikovskih majki simentalске rase. Biotehnologija u stočarstvu, vol. 21 (3-4), str. 35-41, 2005.
6. Perišić P. 1998. Reproductive i proizvodne osobine različitih genotipova krava simentalске rase. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
7. Perković S., Vuković D., Petrović M.M. 2003. Reproductivni parametri i kontrola plodnosti u zapaćima mlećnih krava. Biotehnologija u stočarstvu,

vol. 19 (3-4), str. 9-14, 2003.

8. **Petrović D.M.** 2000. Ispitivanje dugovečnosti, proizvodnje mleka i mlečne masti kod krava simentalске rase. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Zemun.

9. **Petrović D.M.** 2008. Fenotipska varijabilnost proizvodnih i reproduktivnih osobina tri generacije krava simentalске rase. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd- Zemun.

10. **Petrović D.M., Petrović M.M., Đoković R., Dosković V.** 2010. Effect of Systematic Factors on Calving Interval in Simmental Cows. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol.13, Num. 2, p. 318-333.

11. **Petrović D.M., Skalicki Z., Bogdanović V., Petrović M.M., Đedović R., Perišić P., Đoković R., Dosković V.** 2009. The Effect of Systematic Factors on the Length of the Service period in Simmental Cows. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 12, 4, 2009, (662-675)

12. **Pichler R.** 2004. Status and Role of the Breeding and Keeping of Fleckvieh in Austria. 15. 07.

13. **Schmitz Hsu F.** 1996a. Die wichtigsten Milchleistungsergebnisse im Kontrolljahr 1994/95. Schweizer Fleckvieh 1, 2-8.

14. **Schmitz Hsu F.** 1996b. The most important milk recording results in 1994-95. Schweizer-Fleckvieh, 1996, No. 1, 4-14.

15. **Schmitz Hsu F.** 1997. The most important results of milk-recorded cows in 1995-96. Schweizer-Fleckvieh, 1997, No. 1, 2-7.

16. **Schmitz Hsu F.** 1998. The most important milk recording results in 1996-97. Schweizer-Fleckvieh, 1998, No. 1, 2-8.

17. **Skalicki Z., Latinović D., Lazarević LJ., Stojić P.** 1991. Fenotipske karakteristike reproduktivnih osobina crno-belih govoda sa različitom proporcijom gena holštajn-frizijske rase. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta sa 7. naučnog skupa zootehničara Jugoslavije, str. 33-39, Beograd.

18. **Trifunović G., Lazarević LJ., Simović B.** 1990. Reprodukcijska kao faktor intenziviranja govedarske proizvodnje. Poljoprivreda, br.348-349, str.35-39, Beograd.