Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 1-14
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Връзка между възраст на овцата, тегло преди запложданe, размер на агнилото и живо тегло на агнетата при раждане

Виолета Каро Петрович[1]*, Милан П. Петрович[1], Драгана Ружич Мюслич[1], Зоран З. Илич[2], Иван Павлович[3], Невена Максимович[1], Виолета Мандич[1]

[1]Институт по животновъдство, 11080 Белград, Сърбия
[2]Университет на Прищина, Зубин поток, Селскостопански факултет, Йелене Анзушке, Република Сърбия
[3]Ветеринарен научен институт на Сърбия, Белград, Сърбия

Association of Ewe's Age, Premating Weight on Litter Size and Birth Weight of Lambs

Violeta Caro Petrovic[1]*, Milan P. Petrovic[1], Dragana Ruzic Muslic[1], Zoran Z. Ilic[2], Ivan Pavlovic[3], Nevena Maksimovic[1], Violeta Mandic[1]

[1]Institute for Animal Husbandry, 11080 Belgrade, Serbia
[2]University of Prishtina-Zubin Potok, Faculty of Agriculture, Jelene Anzujske bb, Republic of Serbia
[3]Scientific Veterinary Institute of Serbia, Belgrade, Serbia
**E-mail: violycaro@yahoo.com*

Original scientific paper

Received: 15.10.2018 *Accepted:* 20.05.2019 *Published:* 27.05.2019

РЕЗЮМЕ

Целта на изследването е да проследи влиянието на възрастта и теглото преди запложданe на овце от порода "Мис" върху живото тегло при раждане на агнетата, типа на раждане, пола и взаимодействието между тях. В проучването са изследвани 70 овце от порода "Мис" и поколението им от агнета F1 (получено от кръстоска на "Мис" х "Ил дьо Франс"). Данните за възрастта преди запложданe на овцете (PMA), тегло преди запложданe на овцете (PMW), живо тегло на агнета при раждане (LBW), тип на раждане (BT), пол на агнетата са събрани от 122 агнета.

SUMMARY

The aim was to examine the effect of premating age, premating weight of ewes Mis sheep breed on lamb's birth weight, birth type, gender and the interaction between subject effects. 70 ewes of Mis breed of sheep and their F1 generation lambs produced (Mis x Ile de France) were used in the evaluation.

Data concerning the ewes premating age (PMA), premating weight of ewes (PMW), lambs birth weight (LBW), type of birth of lambs (BT), gender of lambs were collected from 122 lambs born.

Агнетата на овце на РМА7 имат най-голямо тегло при раждане, средно – 4.72 kg, а най-малкото тегло е 4.18 kg на овце с РМА5. Някои от необичайните стойности на телесното тегло на майката съответстват на по-ниско тегло на агнетата. В този смисъл, оптималното тегло на овце-майки от порода "Мис" преди запложданe е 61 kg. Поредността на агнетата при раждане кореспондира с типа на раждане; агнета единаци имат най-голямо тегло при раждане (5.61 kg), докато най-ниското тегло при раждане се наблюдава при агнета тризнаци (3.65 kg). Според броя родени агнета, с най-висок процент са близнаците – 55.74%, докато процентът на единаци и тризнаци е еднакъв – 22.13%. РМА, РМW, ВТ и ефектът на взаимодействие между РМА*РМW, достоверно повлиява върху живото тегло при раждане на агнетата (LBW). Въпреки това е установено, че полът на агнетата и ефектът на взаимодействие между РМА*пол, РМW*пол, РМА*ВТ, РМW*ВТ не влияят върху живото тегло при раждане на агнетата (LBW).

Ключови думи: овце, възраст, телесно тегло, агнета, живо тегло при раждане, тип на раждане, пол

The ewes PMA7 had the heaviest lambs with an average birth weight of 4.72 kg and the lightest was 4.18 kg from ewes PMA5. Some of the extreme values of body weight of mother corresponded to lambs with less weight. The premating weight of Mis sheep mothers with 61 kg was optimal in this regard.

The order of birth weight of lambs corresponded with the type of birth of such; the single born lambs had the heaviest birth weight (5.61kg) while the triplets had the lightest birth weight (3.65 kg). According to the number of lambs, born the twin lambs have the highest percentage with 55.74% whereas an equal percentage acquired both for single and triplets with 22.13%. PMA, PMW, BT and the interaction effect between PMA*PMW significantly influence lambs birth weight (LBW).

However, the Gender of lambs and the interaction effect between PMA*Gender, PMW*Gender, PMA*BT, PMW*BT found no influence on lambs birth weight (LBW).

Key words: ewes, age, body weight, lambs, birth weight, birth type, gender

УВОД

Генетичните и негенетичните фактори влияят на овцевъдството и познаването им е от съществено значение за ефективното управление и точната оценка на развъдните стойности. Освен това, живото тегло при раждане, като ранен показател на измерване, е от голям интерес поради своята положителна генетична корелация с живото тегло за в бъдеще (Assan and Makuza, 2005). Репродукцията е най-значимия фактор, влияещ върху икономическата ефективност в овцевъдството (Demiroren et al., 1995). Основните фактори, които влияят върху рентабилността в овцевъдството, са общият брой и общото тегло на агнетата родени от една овца (Gabr

INTRODUCTION

The genetic and non-genetic factors affected sheep breeding and knowledge of these factors is essential for efficient management and for the accurate estimation of breeding values. Furthermore, the birth weight as an early measurable trait is of great interest because of its positive genetic correlation with further live weights (Assan and Makuza, 2005). Reproduction is the greatest single factor affecting the economic efficiency of sheep breeding (Demiroren et al., 1995).

The major factors that affect profitability in sheep breeding are the total number and the total weight of lambs produced per

et al., 2016). Репродуктивният потенциал е най-важния показател, определящ доходите на всяко едно животновъдно стопанство (Snyman, 2010). Поради това, при програми за генетична оценка е необходимо коригиране на данните за плодовитост за влиянието на възрастта на овцете (Notter, 2000) Познаването на факторите, влияещи върху вариацията в живото тегло при раждане, е особено важно предвид взаимовръзката между теглото при раждане на новороденото и здравето на възрастния индивид (Chniter et al., 2009). Възрастта на майката, размерът на агнилото и живото тегло при раждане имат важно въздействие, което варира според породата (Gama et al., 1991). Въздействието на живото тегло и възрастта на овцете се оказва важен за репродуктивния потенциал на овцете (Aktas et al., 2015).

Целта на настоящето изследване е да се проучи влиянието на възрастта преди запложданe, теглото преди запложданe на овце от порода "Мис" върху живото тегло при раждане на агнетата, типа раждане, пол и взаимодействието между тях.

ewe (Gabr et al., 2016). Reproductive performance is the most important trait in determining the income from all livestock enterprises (Snyman, 2010). An adjustment of prolificacy records for effects of ewe age is therefore necessary in genetic evaluation programs (Notter, 2000).

The knowledge of factors affecting variation in birth weight is especially important in regard to the relationship of birth weight with the neonatal and adult health (Chniter et al., 2009).

The age of dam, litter size, and birth weight all had important, effects that differed among breeds (Gama et al., 1991). The effect of live weight and age of the ewe have found to be important for the reproductive performance of ewes (Aktas et al., 2015).

The study aim was to examine the effect of premating age, premating weight of ewes Mis sheep breed on lamb's birth weight, birth type, gender, and the interaction between subject effects.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено в експерименталната ферма на Институт по животновъдство, Земун, Сърбия. При оценката са използвани данни от 70 овце от порода "Мис" и тяхното поколение от агнета F1 ("Мис" x "Ил дьо Франс"). Всички животни се отглеждат при интензивна система и еднакви условия на управление. От 122 агнета, родени през март 2018, са събрани данни за възраст преди запложданe на овцете (PMA), тегло преди запложданe на овцете (PMW), живо тегло на агнета при раждане (LBW), тип на раждане (BT) и пол. За да се определи взаимоотношението и различното въздействие на горепосочените данни, е извършен статистически анализ, използвайки Общ линеен модел, Дескриптив-

MATERIAL AND METHODS

The study has performed at the experimental farm of the Institute for Animal Husbandry in Zemun, Serbia. The records of 70 ewes of Mis breed of sheep and their F1 generation lambs produced (Mis x Ile de France) were used in the evaluation. All the animals had kept under intensive system condition with same animal husbandry management. Data concerning the ewes premating age (PMA), premating weight of ewes (PMW), lambs birth weight (LBW), the type of birth of lambs (BT), gender of lambs were collect from 122 lambs born in March 2018. To determine the relationship and different effects of the aforementioned data, a statistical analysis was performed by using the General Linear Model, Descriptive Statistics, of the SPSS

на статистика, на софтуерна програма SPSS версия 20.

software program version 20.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Възрастта преди запложданe на овцете и живо тегло при раждане на техните агнета са представени в Таблица 1. Овцете с PMA7 имат агнета с по-голямо средно тегло при раждане от 4.72 kg, а най-малкото тегло е 4.18 kg от овце PMA5. Забелязва се, че възрастта преди запложданe на овцете предизвиква голяма разлика в теглото при раждане на агнетата. Нашите резултати също така показват интересна биологична устойчивост на видовете. Някои от необичайните стойности на телесното тегло на майката съответстват на по-ниско тегло на агнетата. Това показва, че оптималното тегло на овце-майки от порода "Мис" преди запложданe е 61 kg (Фигура 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The premating age of ewes and the birth weight of their lambs are presented in Table 1. It shows that the ewes PMA7 got the heaviest lambs with an average birth weight of 4.72 kg while the lightest was 4.18 kg from ewes PMA5.

It can be noticed that within the ewes premating ages, there were high variations of lamb's birth weights. Our results also show interesting biological sustainability of species. Some of the extreme values of body weight correspond to lambs with less weight. It seems that the premating weight of Mis sheep mothers with 61 kg is optimal in this regard (Figure 1).

Таблица 1. Средно тегло на агнетата при раждане според възрастта преди запложданe на овцете (PMA)

Table 1. Average birth weight of lambs according to premating age of ewes (PMA)

Възраст преди запложданe, години/PMA, Years	N	Средно Mean kg	Ст. Отклонение Std. Deviation	Ст. грешка Std. Error	95% Доверителен интервал за средната Confidence Interval for Mean	
					Долна граница Lower Bound	Горна граница Upper Bound
2	11	4.20	.97	.29	3.55	4.85
3	41	4.66	1.02	.16	4.34	4.98
4	10	4.62	.99	.31	3.91	5.33
5	28	4.18	.94	.18	3.82	4.55
6	19	4.22	.97	.22	3.75	4.69
7	13	4.72	.72	.20	4.28	5.15
Total	122	4.44	.97	.08	4.27	4.62

Средните разлики в средното тегло на агнетата при раждане според възрастта преди запложданe на овцете са -0.46 kg, -0.42 kg, 0.02 kg, -0.02 kg, -0.52 kg между агнета от PMA2 до PMA7; 0.04 kg, 0.48 kg, 0.44 kg, -0.06 kg между агнета от PMA3 до PMA7; 0,44 kg, 0,40 kg, -0,1 kg между агнета от PMA4 до PMA7; -0.04 kg, 0.54 kg между PMA5 до PMA7, докато разлика от -0.50

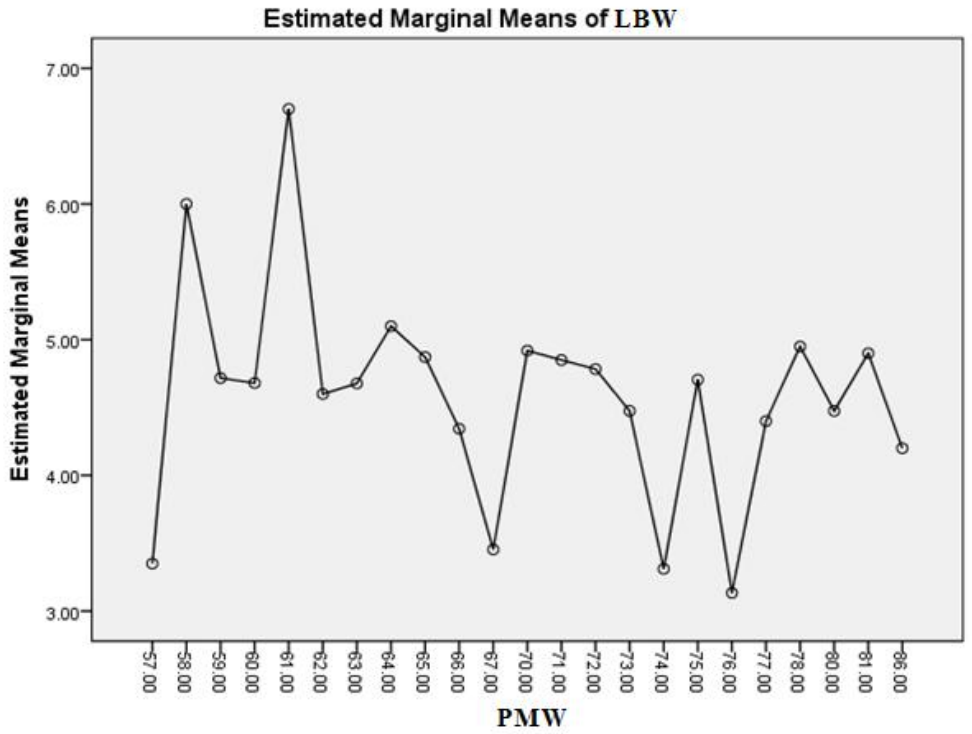
The mean differences of average lambs birth weight according to premating ages of ewes were -0.46 kg, -0.42 kg, 0.02 kg, -0.02 kg, -0.52 kg between lambs of PMA2 to PMA7; 0.04 kg, 0.48 kg, 0.44 kg, -0.06 kg between lambs of PMA3 to PMA7; 0.44 kg, 0.40 kg, -0.1 kg between lambs of PMA4 to PMA7; -0.04 kg, 0.54 kg between PMA5 to PMA7 while there was a difference of -0.50 kg

kg средно тегло при раждане между агнета на PMA6 и PMA7. Резултатът, получен при многократно сравняване на средната разлика между живо тегло на агнетата при раждане според възрастта преди запложданe на овцете, е достоверен при (P<0,05).

Теглото преди запложданe на овцете (PMW) и оценените пределни стойности на агнетата на Фигура 1 показват, че най-голямото живо тегло на агнетата при раждане (LBW) е установено при PMW 61 kg, докато най-малкото LBW е установено за PMW 76kg.

average birth weight between lambs of PMA6 and PMA7. The result obtained in multiple comparisons of mean difference among lamb birth weight according to premating age of ewe was significant at (P<0.05).

The premating weight of ewes (PMW) and the estimated marginal means of the lambs shown in Figure 1, indicates that the highest lamb birth weight (LBW) detected on PMW 61kgs while the lowest LBW has established/reported in PMW76kgs.



Фиг. 1. Пределни средни стойности на живо тегло на агнетата при раждане според тегло преди запложданe на овцете, kg
Fig. 1. Estimated marginal means of lambs birth weight according to premating weight of ewes, kg

Таблица 2. Средно тегло при раждане, стандартно отклонение и стандартна грешка на средната според пол на агнетата

Table 2. Average birth weight, standard deviation and standard error of mean according to lambs' gender

Пол Gender	Средно Mean kg	N	Стандартно отклонение Std. Deviation	Ст. грешка на средната Std. Error of Mean	Дисперсия Variance	Minimum	Maximum
Мъжки Male	4.45	64	.97	.12	.95	2.80	6.70
Женски Female	4.44	58	.97	.13	.94	3.00	6.70
Общо Total	4.44	122	.97	.09	.94	2.80	6.70

Полученият резултат (Таблица 2) показва много минимална разлика от 0.01 kg за средно тегло при раждане за двата пола и вече се счита за подобна стойност.

Агнета от PMA7 и PMA3 имат средно тегло 4.85 kg и 4.77 kg, които са най-тежкото мъжко и женско агне (Таблица 3). Най-малкото тегло на мъжко агне е 3.54 kg от PMA2 и 3.95 kg за женско агне от PMA7.

The result obtained (Table 2) shows a very minimal difference of 0.01 kg on average birth weight in both sexes of lambs and had already considered as a similar value.

The lambs of PMA 7 and PMA 3 present an average weight of 4.85 kg and 4.77 kg, and are the heaviest male and female lambs born (Table 3). The lightest male is 3.54 kg from lambs of PMA 2 and 3.95 kg for female of PMA 7.

Таблица 3. Средно тегло на агнетата при раждане и пол според възраст преди запложданe на овцете

Table 3. Lambs average birth weight and gender according to premating age of ewes

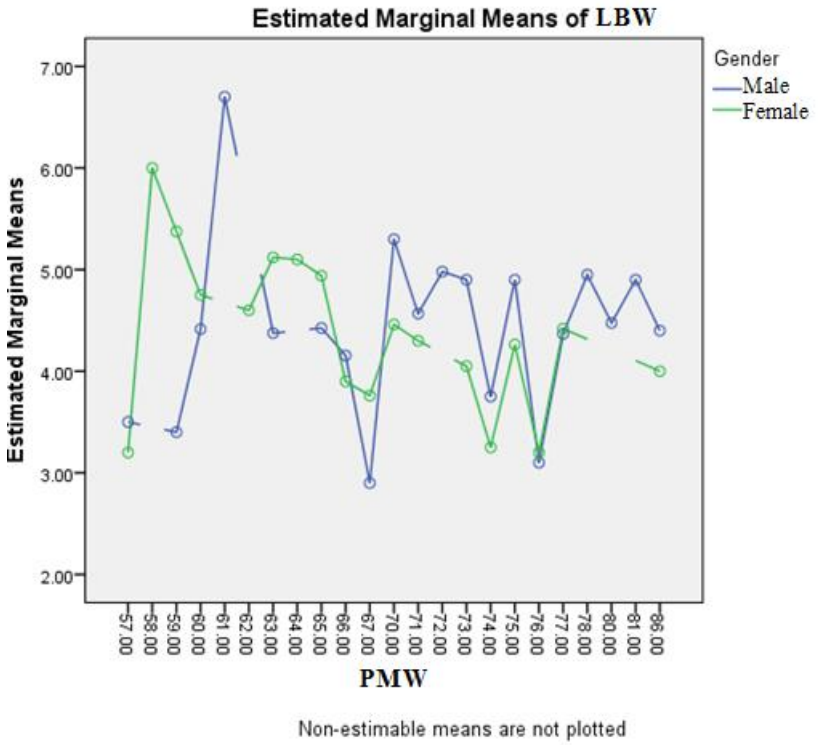
Възраст преди запложданe, години PMA,years	Пол/Gender	Средно Mean	N	Ст. грешка Std. error
2	Женски/Male	3.54	5	.31
	Мъжки/Female	4.75	6	.27
3	Женски/Male	4.53	19	.22
	Мъжки/Female	4.77	22	.23
4	Женски/Male	4.77	6	.27
	Мъжки/Female	4.40	4	.31
5	Женски/Male	4.29	14	.39
	Мъжки/Female	4.07	14	.49
6	Женски/Male	4.31	9	.27
	Мъжки/Female	4.14	10	.31
7	Женски/Male	4.85	11	.39
	Мъжки/Female	3.95	2	.69

На Фигура 2 са посочени данни за: най-голямо тегло на мъжко агне;

It can be observed in Figure 2 that the heaviest male; female lamb birth

живо тегло при раждане на женско агне от PMW 61 kg; докато най-малко тегло е установено при мъжко агне от PMW 58 kg; живо тегло при раждане на женско агне от PMW 67 kg; PMW 57 kg.

weight found in PMW 61kg; PMW 58 kg while the lightest male; female lambs birth weight is established in PMW 67 kg; PMW 57 kg.



Фиг. 2. Пол на агнетата и пределни стойности за живо тегло при раждане според тегло преди запложданe на овцете
Fig. 2. Gender of lambs and the estimated marginal means of birth weight according to premating weight of ewes

Резултатите, които сме получили, показват, че теглото на агнетата и поредността на раждане съответства на типа на раждане (Таблица 4). Единаците имат най-голямо живо тегло при раждане (5.61 kg), докато при тризнаците е най-малко (3.65 kg). По отношение на броя на родените агнета, е установено, че близнаците имат най-висок процент от 55.74%, докато при единаците и тризнаците процентът е еднакъв 22.13%.

The results we obtained show that the weight and order of birth of lambs correspond with the type of birth (Table 4). The single born lambs had the heaviest birth weight (5.61kg) while the triplets born got the lightest birth weight (3.65 kg). With regards to the number of lambs born, it has found that the twin born lambs have the highest percentage with 55.74% whereas an equal percentage acquired both for single and triplets with 22.13% each.

Таблица 4. Средно тегло на агнета при раждане според тип на раждане (ВТ)

Table 4. Average birth weight of lambs according to birth type (BT)

Тип на раждане Birth type	N	Средно Mean kg	Ст. отклонение Std. Deviation	Ст. грешка Std. Error	95% Доверителен интервал за средната Confidence Interval for Mean	
					Долна граница Lower Bound	Горна граница Upper Bound
Single	27	5.61	.95	.18	5.24	5.99
Twin	68	4.29	.64	.08	4.14	4.44
Triplets	27	3.65	.54	.10	3.43	3.87
Total	122	4.44	.97	.09	4.27	4.62

Възрастта преди запложданe (PMA) на овцете, типът на раждане на агнетата (BT) и тяхното средно тегло при раждане могат да се разгледат в Таблица 5.

The premating age (PMA) of ewe, lamb birth type (BT) and their average birth weight can be viewed in Table 5.

Таблица 5. Тип на раждане и средно тегло при раждане според възраст преди запложданe на овцете

Table 5. Lambs birth type and average birth weight according to premating age of ewe

Възраст преди запложданe PMA	Тип на раждане на агнетата Lambs Birth Type	Средно Mean, kg	N	Ст. отклонение Std. Deviation	Ст. грешка Std. Error of Mean
2	Единаци/Single	5.60	3	.46	.26
	Близнаци/Twins	4.05	2	.21	.15
	Тризнаци/Triplets	3.55	6	.31	.13
3	Single	5.79	12	.74	.21
	Twins	4.39	20	.59	.13
	Triplets	3.74	9	.72	.24
4	Единаци/Single	4.63	6	1.24	.51
	Близнаци/Twins	4.60	4	.63	.31
5	Единаци/Single	6.23	3	.64	.37
	Близнаци/Twins	4.11	16	.63	.15
	Тризнаци/Triplets	3.63	9	.53	.17
6	Единаци/Single	6.10	2	.14	.10
	Близнаци/Twins	4.08	14	.78	.21
	Тризнаци/Triplets	3.63	3	.58	.34
7	Единаци/Single	6.60	1	.	.
	Близнаци/Twins	4.56	12	.47	.14

Резултатът, показва, че единаците имат най-голямо средно телесно тегло при раждане от 6.6 kg; 4,63 kg за близнаците; 3.74 kg при тризнаците съответно за PMA7; PMA4; PMA3. Единаците от PMA4 имат най-малко средно тегло при раждане от 4.63 kg, докато близнаците и тризнаците от PMA2 имат най-малко средно тегло

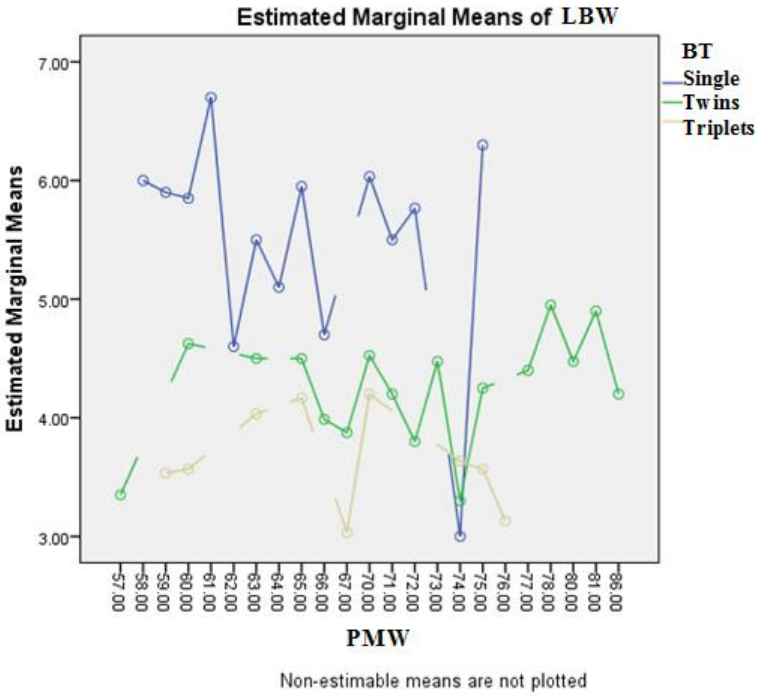
The result we obtained shows that the heaviest average birth weights of lambs were 6.6 kg single born; 4.63 kg twins born; 3.74 kg born triplets from lambs of PMA7; PMA4; PMA3, respectively. The lambs of PMA4 got the lightest average birth weight of 4.63 kg for single born while PMA2 got the lowest average birth weight of lambs both for

при раждане, съответно 4.05 kg и 3.55 kg.

Съответните PMW на овцете с пределни стойности на LBW според BT на агнетата са показани на Фигура 4. Тя показва, че най-голямото живо тегло при раждането е на агнета единаци от PMW 61 kg; близнаци от PMW 78 kg; тризнаци от PMW 70 kg. Агнета от 74 kg PMW имат най-малко тегло при единаци и близнаци, докато тризнаците от PMW 67 kg имат най-малко тегло при раждане.

twins and triplets born with 4.05 kg and 3.55 kg, respectively.

The corresponding PMW of ewes with the marginal means of LBW according to BT of lambs have illustrated in Figure 4. It shows that the heaviest birth weight were on lambs of PMW 61kg for single born lambs; PMW 78kg for twin born; PMW 70kg for born triplets. The lambs of PMW 74kg got the lightest weight both for single and twin born lambs while PMW 67kg got the lightest weight for lambs born triplets.



Фиг. 3. Тип на раждане и средно тегло при раждане според тегло преди запложданe на овцете
Fig. 3. Lambs birth type and average birth weight according to premating weight of ewes

Въз основа на резултатите, от настоящото проучване, PMA, PMW, BT и ефектът на взаимодействие между PMA * PMW оказват значително влияние върху живо тегло на агнетата при раждане (LBW). Въпреки това, полът

Based on the results we obtained in the present study, the PMA, PMW, BT and the interaction effect between PMA*PMW significantly influenced on lambs birth weight (LBW). However, the Gender of lambs and the interaction effect

на агнетата и ефектът на взаимодействие между PMA*пол, PMW* пол, PMA*BT, PMW*BT не оказват влияние върху живото тегло на агнетата при раждане (LBW).

Резултатите от настоящото изследване са съвместими с други автори, като например Ali et al. (2006), според които възрастта на овцата по време на запложда̀ване има значителна връзка с живото тегло на агнетата при раждане. Fazlul and Curran (1992); Babar et al. (2004) посочват, че възрастта на овцата-майка също оказва въдействие върху живото тегло на агнето при раждане. Aktaş and Doğan (2014); Aktas et al. (2015) установяват значително влияние на живото тегло на овцете при чифтосване върху раждането на агнетата. Отчасти в съответствие с нашите данни са тези на Hussein et al. (2000), които посочват положителната връзка между теглото на овцата-майка върху живото тегло на агнетата при раждане. Petrovic et al. (2011); Haque Bhuiyan Fazlul and Curran (1992); Babar et al. (2004) посочват, че живото тегло при оагване е значително повлияно от типа на раждане, като агнетата единаци имат по-голямо тегло от многобройните агнета. Gaskins et al. (2000) откриват по-висок процент при оагване на няколко агнета наведнъж (порода "Polypay").

Babar et al. (2004) посочват различни от нашите резултати, според които по-младите овце раждат агнета с по-малко тегло и полът оказва влияние върху теглото при раждане. Gabr et al. (2016) е установяват, че теглото на агнетата при раждане значително нараства с покачване на теглото на техните майки, което е абсолютно противоречие с резултата, който получихме ние.

По отношение на резултата, получен при изследването, типът на раждане значително повлиява живото тегло на агнетата при раждане (P<0.01), но ефектът на взаимодействие между PMA*BT не показва значи-

between PMA*Gender, PMW*Gender, PMA*BT, PMW*BT found no influence on lambs birth weight (LBW).

The results of our present study were similar with those of other authors, such as Ali et al. (2006). According to them, the age of dam at service had a significant relationship with the birth weight of lambs.

Fazlul and Curran (1992); Babar et al. (2004) reported that the age of the dam had also significant effect on birth weight of the lamb. Aktaş and Doğan (2014); Aktas et al. (2015) found significant effect of ewe's live weight at mating on the birth of the lambs.

Partly agreeable with us that by Hussein et al. (2000) indicated a positive relationship of dam weight on birth weight of lambs. Petrovic et al. (2011); Haque Bhuiyan Fazlul and Curran (1992); Babar et al. (2004) indicated that the birth weight significantly affected by the type of birth and the single born lambs were heavier than multiple born lambs. Gaskins et al. (2000) found a higher percentage of multiple births (Polypay breed).

Babar et al. (2004) reported different results in comparison with ours. According to them, the younger ewes produced lighter lambs, and the sex of lambs affected on birth weight. Gabr et al. (2016) found that the birth-weight of lambs was increased significantly with increasing weight of their dams which is absolutely a contradiction with the result we acquired.

Regarding the result obtained on the test between subjects effects; the birth type significantly influenced on lambs birth weight (P<0.01) but in the interaction effect between PMA*BT did not show significant effect (P>0.05) on lambs birth weight.

ма разлика (P>0.05) върху живото тегло при раждане. Имайки предвид честотата на типа раждане, потвърждаваме данните на Demiroen et al. (1995), според които възрастта на овцата има голямо влияние върху честотата на единаци, близнаци и тризнаци.

Според Talore (2009), агнетата, които имат по-голямо тегло при раждането, обикновено са единаци или са родени от овце с по-голям размер на тялото, което донякъде съвпада с резултата, който получихме в нашето изследване. Напълно в съответствие с нашите данни са резултатите посочени от Csizmar et al. (2013) за агнета единаци, които имат значително по-голямо тегло от близнаците, но полът не влияе върху живото тегло при раждане. Резултатите на Idris et al. (2011) не са толкова близки до нашите, като мъжките агнета имат по-голямо тегло от женските, а агнетата единаци имат по-голямо тегло от близнаците.

Овцете с най-високи LW (≥65 kg) имат относително по-голям приплод (Aktaş and Doğan, 2014), което относително съвпада с нашите резултати. Въпреки това, по отношение на PMW*BT не показа ефект на взаимодействие върху живото тегло на агнетата при раждане.

Проучването на Michels et al. (2000) отчасти подкрепя данните от нашето, според което има ясна взаимовръзка между компонентите на теглото на агнилото и теглото на овцете, но не може да бъде обобщено. То може да варира между различните породи и линии в тях. Според Gardner et al. (2007), по-голямо тегло при раждане може да бъде получено при късно раждане поради по-голямото тегло на овцата и по-голямия размер и физиологично въздействие в матката по време на първата бременност, което ще улесни ембрионалния растеж през следващите бременности.

Considering the frequency of birth type we are amenable with Demiroen et al. (1995) informed that there was an important influence of age of ewe on the frequency of single, twin, and multiple births.

According to Talore (2009), the lambs which are heavier at birth are usually singles or are those produced by ewes with larger body sizes moderately true with the result we obtained in our study. Definitely, there is matching between our results and those reported/indicated by Csizmar et al. (2013), namely singles were significantly heavier than twins but sex did not affected on birth weight.

Slightly the results reported by Idris et al. (2011) were slightly similar to ours. Male lambs were heavier than females and single lambs recorded heavier weight than twins.

The ewes with the highest LWs (≥65 kg) had the highest multiple birth rates (Aktaş and Doğan, 2014) relatively agreeable with ours. However, with regards to the PMW*BT, it was not observed interaction effect on lambs birth weight.

The investigation/study of Michels et al. (2000), is interesting and probably can consider as partly confirmation of ours. According to their study, there was a clear cut relationship between litter weight components and ewe weight cannot be generalized but may vary among differentially selected breeds and lines within them. Also the one by Gardner et al. (2007) reported that heavier birth weight could be obtained at late parities due to heavier dam weight and larger size and physiological imprint in the uterus during the first pregnancy which will facilitate relatively greater fetal growth in the subsequent pregnancies.

ИЗВОДИ

CONCLUSIONS

Изводът от резултата на нашето изследване е, че овцете PMA7 имат агнета с най-голямо тегло със средно тегло при раждане от 4.72 kg, а най-малкото тегло е 4.18 kg от овце PMA5. Резултатът, получен при многократно сравняване на средната разлика между живото тегло на агнетата при раждане според възрастта преди запложданe на овцата, е значим при (P<0,05). Най-голямото живо тегло на агне при раждане (LBW) е установено при PMW 61 kg, докато най-малкото LBW е посочено при PMW 76 kg. Почти подобна стойност на средното тегло при раждане е установено при двата пола агнета. Еднакъв процент е получен както от единаци, така и от тризнаци родени с 22.13% от общия брой агнета, родени съответно от 27 и 9 овце, но агнетата близнаци оагнени от 34 овце, имат най-голям общ брой оагнени агнета с 55.74%. Единаците имат най-голямо живо тегло при раждане (5.61 kg), докато при тризнаците е най-малко (3.65 kg). Въз основа на взаимодействието на PMA, PMW, BT, взаимодействието между PMA*PMW значително повлияват живото тегло на агнетата при раждане (LBW). Напротив, полът, PMA*Пол, PMW*Пол, PMA*BT, PMW*BT не оказват ефект влияние върху телесното тегло на агнетата (LBW). Въз основа на горните резултати, възрастта преди запложданe и теглото преди запложданe на овцете са свързани с живото тегло на агнетата при раждане.

The result of our study can cease that the ewes PMA7 got the heaviest lambs with an average birth weight of 4.72 kg while the lightest was 4.18 kg from ewes PMA5. The result obtained in multiple comparisons of mean difference among lamb birth weight according to premating age of ewe was significant at (P<0.05).

The highest lamb birth weight (LBW) was found on PMW 61kgs while the lowest LBW was reported in PMW76kgs. Almost similar value on the average birth weight was obtained in both sexes of lambs. Identical percentage was acquired both by single and triplets born with 22.13% each of the total lambs born by 27 and 9 ewes respectively, but those lambs born twins by 34 ewes had the highest total number of lambs born with 55.74%. Lambs born single had the heaviest birth weight (5.61kg) while the triplets born were having the lightest birth weight (3.65 kg).

Based on the test between – subjects effects the PMA, PMW, BT, and the interaction effect between PMA*PMW significantly influenced on lambs birth weight (LBW). On the contrary the Gender, PMA*Gender, PMW*Gender, PMA*BT, PMW*BT did not show interaction effect on lambs birth weight (LBW). Based on the above results the premating age and premating weight of ewes is clearly interrelated on lambs' birth weight.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е част от проект TR 31053, финансиран от Министерство на образованието, науката и технологичното развитие на Република Сърбия.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study is part of the projects TR 31053 funded by the Ministry of Education, Science and Technological Development, Republic of Serbia.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aktaş, A.H. and Ş. Doğan**, 2014. Effect of Live Weight and Age of Akkaraman Ewes at Mating on Multiple Birth Rate, Growth Traits, and Survival Rate of Lambs. *Turk J Vet Anim Sci.,* 38: 176-182.

2. **Aktas, A.H., ¸S. Dursun, ¸S. Dogan, Z. Kiyma, U. Demirci and ˙I. Halıcı**, 2015. Effects of Ewe Live Weight and Age on Reproductive Performance, Lamb Growth, and Survival in Central Anatolian Merino Sheep. *Arch. Anim. Breed.,* 58, 451-459.
3. **Ali, S., A. Hussain, P. Akhtar, M. Younas and M. A. Khan**, 2006. Relationship of Birth Weight of Lambs with Age of Ewes at Service in Rambouillet Sheep. *Pakistan Vet. J.,* 26 (4), 187-189. [Accessed Aug 27 2018].
4. **Assan, N. and S. M. Makuza**, 2005. The Effect of Non-Genetic Factors on Birth Weight and Weaning Weight in Three Sheep Breeds of Zimbabwe. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.,* 18 (2), 151-157.
5. **Babar, M.E., Z. Ahmad, A. Nadeem and M. Yaqoob**, 2004. Environmental Factors Affecting Birth Weight in Lohi Sheep. *Pakistan Vet. J*., 24 (1), 5-8.
6. **Chniter, M., S. Maali , M. Hammadi , T. Khorchani , H. Harab, R. Krit, M. B. Hamouda, G. Khaldi and R. Nowak**, 2009. Effects of Dam Age, Litter Size and Gender on Birth Weight of D'man Lamb. -Consequence on Lamb Mortality. *Journal of Arid Land Studies,* 19(1), 169-172.
7. **Csizmar, N., Z.Györi, C. Buda, J. Olah, A. Kovacs and A. Javor**, 2013. Influence of Birth Type and Sex on the Growth Performance of Dorper Lambs. *Animal Science and Biotechnologies*, 46 (2), 347-350.
8. **Demiroren, E.J., N.B. Shrestha and W.J. Boylan**, 1995. Breed and Environmental Effects on Components of Ewe Productivity in Terms of Multiple Births, Artificial Rearing and 8-month Breeding Cycles. *Small Rumin. Res.,* 16: 239-249.
9. **Deribe, G. T.**, 2009. On-farm Performance Evaluation of Indigenous Sheep and Goats in Alaba. M.S. thesis, University Awassa, Ethiopia.
10. **Gabr, A. A., N. A. Shalaby and M. E. Ahmed**, 2016. Effect of Ewe Born Type, Growth Rate and Weight at Conception on the Ewe Subsequent Productivity of Rahmani Sheep. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances,* 11: 732-736.
11. **Gama, L.T., G.E.Dickerson, L.D.Young and K.A. Leymaster,** 1991. Effects of Breed, Heterosis, Age of Dam, litter Size, and Birth Weight on Lamb Mortality. *J Anim Sci*., 69 (7), 2727-43. Abstract. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1885385.
12. **Gardner, D.S., P.J, Buttery, Z. Daniel and M.E. Symounds**, 2007. Factors Affecting Birth Weight in Sheep: Maternal Environment. *Reproduction*, 133 (1), 297-307.
13. **Gaskins, C.T., G. D. Snowder, M. K. Westman, and M. Evans**, 2005. Influence of Body Weight, Age, and Weight Gain on Fertility and Prolificacy in Four Breeds of Ewe Lambs. *J. Anim. Sci.,* 83, 1680-1689. https://naldc.nal.usda.gov/download/7880/PDF.
14. **Haque Bhuiyan Fazlul, A. K. and M.K. Curran**, 1992. Effect of Environmental Factors on Body Weight at Different Ages in the Romney Marsh Sheep. *Asian-Australian Journal of Animal Sciences,* 5 (3), 469-473. https://www.ajas.info/upload/pdf/5-67.pdf.
15. **Hussain, A., M. E. Babar, S. Ali and Z.-ul-Hasan**, 2000. Effect of Body Weight of Ewes on Birth Weight of Lambs in Rambouillet Breed of Sheep. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3, 179-180.
16. **Idris, A. O., M B Elemam, C. Kijora, F. M. El-Hag and A.M. Salih**, 2011**.** Effect of Dietary Supplementation, Sex and Birth Type on Body Weight of Desert Ewes and their Lambs' Growth Performance in Semi Arid Area of Kordofan State, Sudan. *Livestock Research for Rural Development, Volume 23, Article #40.* Retrieved September 18, 2018, http://www.lrrd.org/lrrd23/2/idri23040.htm.
17. **Michels, H., E. Decuypere and O. Onagbesan**, 2000. Litter Size, Ovulation Rate and Prenatal Survival in Relation to Ewe Body Weight: Genetics Review. *Small Ruminant Research*, 38, 199-209.

18. **Notter, D.R.**, 2000. Effects of Ewe Age and Season of Lambing on Prolificacy in US Targhee, Suffolk, and Polypay Sheep. Abstract. *Small Ruminant Research,* 38, 1-7.
19. **Petrovic, P.M., D. Ruzic Muslic, V. Caro Petrovic and N. Maksimovic**, 2011. Influence of Environmental Factors on Birth Weight Variability of Indigenous Serbian Breeds of Sheep. *African Journal of Biotechnology,* 10 (22), 4673-4676.
20. **Snyman, M.A.**, 2010. Influence of Body Weight, Age and Management System on Reproduction of South African Angora Goat Does. *South African Journal of Animal Science,* 40 (1), 41-53.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 15-28 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Биологична стойност на млечната мазнина в млякото на овце от породите Копривщенска и Средностаропланинска

Мариана Маркова[1]*, Радослав Славов[2]

[1]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
[2]Аграрен факултет при Тракийски университет, 6000 Стара Загора, България

Biological value of milk fat in Koprivshtenska and Srednostaroplaninska sheep breeds

Mariana Markova[1]*, Radoslav Slavov[2]

[1]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
[2]2Faculty of Agriculture, Trakia University, 6000 Stara Zagora, Bulgaria
**E-mail: mim67@mail.bg*

Original scientific paper

Received: 22.04.2019 *Accepted:* 04.06.2019 *Published:* 03.06.2019

РЕЗЮМЕ

За изследване на биологичната стойност на мазнината в млякото на овце от Средностаропланинската и Копривщенската породи през 2018г. е извършен експеримент с овце-майки, отглеждани съответно в районите на гр. Габрово и гр. Копривщица. Получени и изследвани са средни сборни проби мляко от всяка група, трикратно, по време на лактацията – през месеците май, юни и юли. Определено и анализирано е количеството на наситените и ненаситените мастни киселини, групите мастни киселини и съотношенията между тях, артерогенния индекс и липидния превантивен скор. Общото съдържание на наситените мастни киселини в млякото на средностаропланинските овце е по-високо – 71,207%, в сравнение с това в млякото на овцете от Копривщенската порода – 64,362%. Съотношението наситени/полиненаситени

SUMMARY

In 2018, an experiment was conducted on biological value of milk fat in Srednostaroplaninska and Koprivshtenska ewes that were raised in the regions of the towns of Gabrovo and Koprivshtitsa.

Average milk samples of each group were obtained and examined three times during the lactation period – in May, June and July. The amount of saturated and unsaturated fatty acids, the groups of fatty acid and their proportions, atherogenic index and lipid preventative score were determined and analyzed.

The total content of saturated fatty acids in milk of Srednostaroplaninska sheep was higher – 71.207%, compared to the milk of Koprivshtenska breed – 64.362%.

The ratio of saturated/polyunsaturated fatty acids was 15.149 in the milk of

мастни киселини бележи стойност 15,149 в млякото на средностопланинските овце и 13,860 при тези от Копривщенската порода. Последното е показателно за по-добра окислителна способност при първите.

Атерогенният индекс на млякото от средностопланиските овце е с по-висока стойност – 2,71, в сравнение с този на копривщенските овце – 2,22. Това прави млякото от копривщенските овце по-добър продукт за консумация от здравословна гледна точка.

По-близки стойности на липидния превантивен скор на млякото и общото съдържание на мазнина има млякото на копривщенските овце. Получените резултати са показателни за по-добрата балансираност на мастните киселини в млякото на копривщенските овце.

Ключови думи: овце, мляко, наситени и ненаситени мастни киселини, артерогенен индекс, липиден превантивен скор

Srednostaroplaninska sheep and 13.860 in Koprivshtenska breed.

The latter data is indicative of a better oxidation capacity in the former.

Atherogenic index of milk of Srednostaroplaninska sheep breed had higher values (2.71) compared to Koprivshtenska breed (2.22). This makes the milk of Koprivshtenska breed a better product for healthy eating.

The milk of Koprivshtenska breed had closer values of the lipid preventative score and the total fat content. The results are indicative for a better balance of the fatty acids in the milk of Koprivshtenska breed.

Key words: sheep, milk, saturated and unsaturated fatty acids, atherogenic index, lipid preventative score

УВОД

В зависимост от породната принадлежност и под влиянието на редица генетични и негенетични фактори млечната мазнина в млякото на овцете, варира от 5,0 до 12%. Маслените клъбца в овчето мляко са с диаметър 5-6μm, като в 1 cm^3 се съдържат 3-6 млрд. (Peichevski and Chomakov, 1988; Michailova et al., 2004).

В продължение на много години увеличеното съдържание на мастни киселини в млякото и млечните продукти се свързва с увеличаването на съдържанието на серумния холестерол (Talpur, 2007). Съвременните изследвания не са фокусирани само върху негативите на мастнокиселинният профил на млякото. То съдържа и ненаситени мастни киселини, включително спрегната линолова киселина (CLA), ползата от които се изразява в намаляване на общия кръвен холестерол, както и в наличието на антикарценогенен, антидиабетичен и имуномодулиращ ефект

INTRODUCTION

Depending on the breed background and under the impact of a number of genetic and non-genetic factors, milk fat in sheep milk varies from 5.0 to 12%. Fat globules in the sheep milk have a diameter of 5-6μm, and in 1 cm^3 there are 3-6 billion (Peichevski and Chomakov, 1988; Michailova et al., 2004).

For many years, the increased fatty acid content in milk and dairy products has been associated with an increase in serum cholesterol (Talpur, 2007).

Contemporary studies are not only focused on the negative effects of the fatty acid profile of milk. It also contains unsaturated fatty acids, including conjugated linoleic acid (CLA), the benefit of which is the reduction of total blood cholesterol as well as the presence of anticarcinogenic, antidiabetic and immunomodulatory effects (Mills et al., 2011).

(Mills et al., 2011). Важно е също така, да се сравни и количественото съдържание на наситените и ненаситените мастни киселини, чрез изчислението на атерогенния индекс, препоръчан от Ulbright and Southgate(1991).

Друг начин за оценка на биологичната стойност на млечната мазнина е съотношението омега 6/омега 3 мастни киселини, както и съдържанието на конюгирана (спрегната) линолова мастна киселина (CLA) (Simopoulos, 2002). Съдържанието на омега-3 мастни киселини в овчето мляко обикновено не надвишава 2 g/100g мазнина, това на омега-6 се колебае от 3,42 g/100g мазнина до 2,39 g/100g мазнина. CLA е естествен компонент на млечната мазнина и един от антиканцерогенните източници при храненето на човека. Най-високи стойности на CLA са установени в овчето мляко. Изследванията на Ivanova et al. (2017) показват, че нивото на CLA в овчето мляко и сирене се повлиява от количеството на концентрирания фураж, вида на грубите фуражи и вегетационния стадий на тяхното прибиране.

Целта на настоящото проучване е да се изследва биологичната стойност на мазнината – съдържанието на наситени и ненаситени мастни киселини, съотношенията между тях, атерогенния индекс и липидния превантивен скор на мляко от породите Копривщенска и Средностаропланинска.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За изследване на биологичната стойност на мазнината в млякото на овце от Средностаропланинската и Копривщенската породи през 2018г. е извършен експеримент с по 50 овцемайки, отглеждани съответно в района на гр. Габрово и гр. Копривщица. Получени и изследвани са средни общи проби мляко от всяка група, трикратно, по време на лактацията – през месеците май, юни и юли. Изследванията са извършени в Централната научноиз-

It is also important to compare the content of saturated and unsaturated fatty acids by calculating the atherogenic index recommended by Ulbright and Southgate (1991).

Another way to evaluate the biological value of milk fat is the ratio between omega 6/omega 3 fatty acids as well as the content of conjugated linoleic fatty acid (CLA) (Simopoulos, 2002).

The omega-3 fatty acids in sheep's milk usually do not exceed 2 g/100g of fat, the omega-6 fluctuates from 3.42 g/100g to 2.39 g/100g of fat.

CLA is a natural component of milk fat and one of the anticancerogenic sources in human diet.

The highest CLA values were found in sheep's milk. Ivanova et al. (2017) studies show that the level of CLA in sheep's milk and cheese is influenced by the amount of concentrated fodder, the type of roughage and the growing stage of harvesting.

The aim of this study is to investigate the biological value of fat – the content of saturated and unsaturated fatty acids, the correlations between them, the atherogenic index and the lipid preventive score of milk from Koprivshtenska and Srednostaroplaninska sheep breed.

MATERIAL AND METHODS

In 2018, an experiment was carried out with 50 ewes in the region of Gabrovo and Koprivshtenska respectively to examine the biological value of milk fat in Srednostaroplaninska and Koprivshtenska sheep breeds.

Mean total samples of milk from each group were obtained and tested, three times, during lactation period in May, June and July. The research was conducted at the Central Research Laboratory of the

следователска лаборатория на Аграрния факултет при Тракийския университет - гр. Стара Загора по стандартни методики.

Екстракцията на мазнината на млечните проби е извършена по метода на Розе-Готлиб (БДС 1671/80), след което разтворителите са изпарявани с вакуум-ротационен изпарител. Метиловите естери на мастните киселини са анализирани чрез газов хроматограф (GC) Pay-Unicam 304 с пламъчно-йонизационен детектор (FID). Анализът е извършен с капилярна колона ECTM WAX (Alltech; 30 m x 0,25 mm, I.d.; 0,25µm film) и H2 като носещ газ. Групите мастни киселини и съотношенията между тях са определени чрез изчисление.

Атерогенният индекс е определен по формулата на Ulbriht and Southgate (1991):

$$АИ = \frac{C12:0 + 4x\ C14: + C16:0}{МННМК + ПННМК}$$

където: АИ – атерогенен индекс
С12:0 – лауринова мастна киселина
С14:0 – миристинова киселина
С16:0 – палмитинова киселина
МННМК – мононенаситени мастни киселини
ПННМК – полиненаситени мастни киселини

Липидният превантивен скор е определен чрез изчисление, по уравнението на Richard and Charbonnier (1994).

$$ЛПС=ОЛ+2xНМК–МННМК–0,5xПННМК$$

където: ЛПС – липиден превантивен скор
ОЛ – общо съдържание на млечна мазнина
НМК – наситени мастни киселини
МННМК – мононенаситени мастни киселини
ПННМК – полиненаситени мастни киселини

Получените резултати са обработени вариационно-статистически чрез програмен продукт Statistica for Windows 2015, а графично на Excel.

Faculty of Agriculture, Trakia University - Stara Zagora using standard methodologies.

The fat extraction of milk samples was carried out according to the method of Rosse-Gottlieb (BDS 1671/80), after which the solvents were vaporized by a vacuum rotary evaporator. The methyl esters of fatty acids were analyzed by a Gas-Chromatograph (GC) Pay-Unicam 304 with Flame Ionization Detector (FID). The analysis was performed with a capillary column ECTM WAX (Alltech; 30 m x 0.25 mm, I.d.; 0.25 µm film) and H2 as a carrier gas. The fatty acid groups and the ratios between them are determined by calculation.

The atherogenic index was defined by the formula of Ulbriht and Southgate (1991):

$$AI = \frac{C12:0 + 4x\ C14: + C16:0}{MUFAs + PUFAs}$$

where: AI – atherogenic index
C12:0 – lauric fatty acid
C14: 0 – myristic acid
C16:0 – palmitic acid
MUFAs – monounsaturated fatty acids
PUFAs – polyunsaturated fatty acids

Lipid Preventive Score was determined by calculation, according to the Richard and Charbonnier equation (1994).

$$LPS=LPS+2xSFA-MUFAs-0.5xPUFAs$$

where: LPS – lipid preventive score
MFC – milk fat content
SFA – saturated fatty acids
MUFAs – monounsaturated fatty acids
PUFAs – polyunsaturated fatty acids

The results were processed by the methods of variation statistics by means of the software Statistica for Windows 2015 and graphically by Excel.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Установеното съдържание на наситени мастни киселини в изследваното мляко по породи е отразено в Таблица 1. Определени са четиринадесет наситени мастни киселини. Съществува достоверност на разликите в

RESULTS AND DISCUSSION

The content of saturated fatty acids for both breeds is presented in Table 1.

Fourteen saturated fatty acids were found. There is a significance of differences with respect to the content of saturated fatty

породен аспект по отношение на съдържанието на наситени мастни киселини в полза на Копривщенската порода за C6:0 – капронова (при p<0,05), C8:0 – каприлова (при p<0,05), за C 15iso – изопентадекова (при p<0,01), и в полза на Средностаропланинската порода за C7:0 – енантова (при p<0,001), C15:0 – пентадекова (при p<0,05), C 17iso – изомаргаринова (при p<0,01) и C17:0 – маргаринова (при p<0,001). Различията по отношение на съдържанието на останалите наситени мастни киселини в породен аспект са малки и недоказани математически.

acids in favour of Koprivshtenska breed for C6:0 – caproic acid (at p<0.05), C8:0 – caprylic (at p<0.05), C 15iso – isopentadecanoic (at p<0.01), and in favour of Srednostaroplaninska breed for C7:0 – enanthate at p<0.001), C15:0 – pentadecanoic (at p<0.05), C17iso – iso-margaric (at p<0.01) and C17:0 – margaric (at p<0.001).

Differences in the content of other saturated fatty acids between both breeds are small and unproven mathematically.

Таблица 1. Наситени мастни киселини в млечната мазнина на овчето мляко, по породи – в %

Table 1. Saturated fatty acids in fat of sheep milk, for both breeds – in %

Наситени мастни киселини Saturated fatty acids	Породи/Breeds			
	Средностаропланинска Srednostaroplaninska		Копривщенска Koprivshtenska	
	x ± Sx	C	x ± Sx	C
C 4:0 – маслена / butyric	2.083 ± 0.182	12.34	2.313 ± 0.167	10.17
C 6:0 – капронова / caproic	1.753 ± 0.126*	10.17	2.043 ± 0.122*	8.43
C 7:0 – енантова / enanthate	1.153 ± 0.069***	8.49	0.783 ± 0.057***	10.27
C 8:0 – каприлова / caprylic	2.300 ± 0.166*	10.17	2.850 ± 0.230*	11.38
C 10:0 – капринова / capric	3.100 ± 0.315	14.31	3.456 ± 0.301	12.30
C 12:0 – лауринова / lauric	3.473 ± 0.298	12.10	3.793 ± 0.281	10.43
C 14:0 – миристинова / myristic	11.770 ± 1.428	17.11	10.990 ± 1.182	15.17
C 15iso – изопентадекова / isopentadecanoic	0.710 ± 0.042**	8.43	0.780 ± 0.056**	10.12
C 15:0 – пентадекова / pentadecanoic	1.453 ± 0.104*	10.23	1.343 ± 0.081*	8.47
C 16:0 – палмитинова / palmitic	27.627 ± 2.762	14.10	24.733 ± 2.161	12.32
C 17iso – изомаргаринова / iso-margaric	0.596 ± 0.040**	9.41	0.545 ± 0.043**	11.10
C 17:0 – маргаринова / margaric	0.716 ± 0.041***	8.17	0.590 ± 0.040***	9.47
C 18iso – изостеаринова / isostearic	3.183 ± 0.251	11.14	2.843 ± 0.209	10.38
C 18:0 – стеаринова / stearic	11.290 ± 1.121	13.28	10.300 ± 0.889	12.17

n = 3

Достоверност на разликите: * – при p< 0,05; ** – при p<0,01; *** – при p<0,001

Significance of differences: * – at p <0.05; ** – at p <0.01; *** – at p<0.001

Количеството на миристиновата киселина (C 14:0), за която се смята, че е свързана в най-голяма степен с образуването на холинови плаки, е по-високо в млякото на средностаропланинските овце – 11,77%. Разликата обаче, спрямо нейното съдържание в млякото на копривщенските овце е малка – 10,99% и е математически недоказана. Установените от нас стойности са близки до тези в млякото на овце от породата Науми – 12% (Sawaya et al., 1984) и по-високи от установе-

The amount of myristic acid (C14:0), which is believed to be most associated with choline plaque formation, was higher in Srednostaroplaninska sheep breed – 11.77%. There is a slight difference, however, in its content in the milk of Koprivshtenska breed – 10.99% and it is mathematically unproven. The values, we have found, are similar to the milk of Naumy sheep breed – 12% (Sawaya et al., 1984) and higher than those found by Slavov (2007) in fine-fleeced sheep and their crossbreeds –

ните от Slavov (2007) при тънкорунни овце и техни кръстоски – 8,71-9,80%.

С най-голямо количество от наситените мастни киселини е палмитиновата киселина (С 16:0). По-високо е нейното съдържание в млякото на средностаропланинските овце – 27,63%. Разликата обаче, със съдържанието ú в млякото на овцете от Копривщенската порода – 24,73%, не е математически доказана. Установените от нас количества кореспондират с тези, получени от Fegeros et al. (1995) за овче мляко от породата Карогоунико – 27,13% и получените от Slavov (2007) при тънкорунни овце – 21,22-24,30% и Mihaylova and Odjakova (2006) при местни овце.

Общото съдържание на наситените мастни киселини в млякото на средностаропланинските овце е по-високо – 71,207%, в сравнение с това в млякото на овцете от Копривщенската порода – 64,362%.

Съдържанието на ненаситените мастни киселини в мазнината на млякото на овцете от двете проучвани породи е отразено на Таблица 2.

8.71-9.80%.

Palmitic acid had the highest amount of saturated fatty acids (C 16:0). Its content was higher in Srednostaroplaninska sheep – 27.63%. Koprivshtenska breed showed a different content of 24.73%, which was not mathematically proven.

The amounts found by us correspond to those obtained from Fegeros et al. (1995) for sheep milk of Karogoniko breed – 27.13% and the results obtained from Slavov (2007) in fine-fleeced sheep – 21.22-24.30% and Mihaylova and Odjakova (2006) in local sheep breed.

The total content of saturated fatty acids in the milk of Srednostaroplaninska sheep was higher – 71.207%, compared to the milk of Koprivshtenska breed – 64.362%.

The content of unsaturated fatty acids in the milk fat of both sheep breeds is shown in Table 2.

Таблица 2. Ненаситени мастни киселини в млечната мазнини на овчето мляко, по породи – в % (g/100 g мазнина)
Table 2. Unsaturated fatty acids in milk fat of sheep milk according to different breeds – % (g/100 g of fat)

Ненаситени мастни киселини Unsaturated fatty acids	Породи/Breeds			
	Средностаропланинска Srednostaroplaninska		Копривщенска Koprivshtenska	
	x ± Sx	C	x ± Sx	C
Мононенаситени / Monounsaturate				
C 14:1 – миристоолеинова / myristoleic	0.655 ± 0.039***	8.43	0.785 ± 0.041***	7.29
C 16:1 – палмоолеинова / palmitoleic	0.880 ± 0.046	7.39	0.856 ± 0.056	9.17
C 17:1 – хептадециленова / heptadecyl	0.440 ± 0.030***	9.54	0.555 ± 0.045***	11.38
C 18:1 – олеинова / oleic	22.122 ± 1.321	8.42	25.569 ± 1.476	8.14
Полиненаситени / Polyunsaturated				
C 18:2 – линолова / linoleic	2.210 ± 0.160*	10.24	1.920 ± 0.165*	12.10
C 18:3 – α-линоленова / linolenic	1.286 ± 0.089	9.72	1.320 ± 0.107	11.48
CLA – спрегната линолова / conjugated linoleic	1.200 ± 0.103**	12.13	1.623 ± 0.121**	10.52

n = 3
Достоверност на разликите: * - при p < 0,05 ** - при p < 0,01 *** - при p < 0,001
Significance of differences: * - at p <0.05 ** - at p <0.01 *** - at p <0.001

Млякото на овцете от Копривщенската порода е с достоверно по-високо съдържание (p<0,001) на моно-

The milk of Koprivshtenska breed had reliably higher content (p <0.001) of monounsaturated myristoleic acid (C

ненаситената меристоолеинова киселина (C 14:1) – 0,785%, в сравнение с това на Средностаропланиската порода – 0,655%. Получените стойности за C 14:1 са по-високи от тези, получени от Mihaylova et al. (2004) при старозагорски овце – 0,31% и от тези, получени от Slavov (2007) при тънкорунни овце и техни кръстоски – 0,23-0,42%.

Относителният дял на групите мастни киселини е отразен на Таблица 3. И при двете проучвани породи, най-голямо е количеството на наситените мастни киселини, следвано от това на средноверижните и дълговерижните. Сумата от късоверижните мастни киселини е по-голяма в мазнината на млякото на копривщенските овце – 11,45%, но разликата спрямо тази при средностаропланиските овце – 10,39%, не е доказана математически. Сумата на средноверижните мастни киселини е с по-висока стойност при средностаропланиските овце – 48,32%. Въпреки по-широкия диапазон на варирane, в сравнение с късоверижните мастни киселини, установеното междупородно различие не е доказано математически. Подобна липса на достоверност между двете проучвани породи съществува и по отношение на сумите от дълговерижните, наситените, ненаситените, мононенаситените, полиненаситените и есенциалните мастни киселини.

Двете проучвани породи бележат близки стойности по отношение на съдържанието на мононенаситената палмоолеинова мастна киселина (C 16:1). С най-ниско съдържание от всички мононенаситени мастни киселини е хептадецилената (C17:1). По-високо е то в млякото на средностаропланинските овце – 0,440%, като разликата е достоверна (при p<0,001).

Олеиновата мононенаситена мастна киселина (C 18:1) е с най-високо съдържание и с най-висок относителен дял от ненаситените мастни киселини в млякото на проучваните породи.

14:1) – 0.785%, compared to Srednostaroplaninska breed – 0.655%. The values obtained for C 14:1 were higher than those obtained from Mihaylova et al. (2004) for Stara Zagora sheep breed – 0.31% and those obtained from Slavov (2007) for fine-fleeced breed and their crossbreeds – 0.23-0.42%.

The relative share of fatty acid groups is presented in Table 3. In both breeds, the highest amount of saturated fatty acids was followed by medium and long-chain fatty acids. The sum of short-chain fatty acids was higher in the milk fat of Koprivshtitsa breed – 11.45%, but the difference compared to Srednostaro-planinska breed – 10.39% is not mathematically proven. The sum of medium-chain fatty acids was higher in Srednostaroplaninska breed – 48.32%. Despite the wider range of variation compared to short-chain fatty acids, the established inter-breed difference is not mathematically proven. A similar lack of credibility between both studied breeds exists in terms of the amounts of long-chain, saturated, unsaturated, monoun-saturated, polyunsaturated and essential fatty acids. Figure 1 presents the relative share of saturated, unsaturated, monoun-saturated, polyunsaturated, short-chain, medium and long-chain fatty acids in milk fat of Srednostaroplaninska and Koprivshtenska breed.

Both studied breeds were similar in terms of monounsaturated palmitoleic fatty acid content (C 16:1).

Heptadecyl fatty acid had the lowest content of all monounsaturated fatty acids (C17:1). It was higher in Srednostaro-planinska breed – 0.440%, with a significant difference (at p <0.001).

Oleic monounsaturated fatty acid (C 18:1) had the highest content and the highest share of unsaturated fatty acids in the milk of the studied breeds. Its content was higher in Koprivshtenska breed –

ваните породи. По-високо е нейното съдържание в млякото на копривщенските овце – 25,569%. Установената разлика с нейното ниво в млякото на средностаропланинските овце – 22,122% обаче, не е доказана математически. Установените от нас резултати са по-високи от тези, получени от Mihailova and Slavov (2006) и Slavov and Mihaylova (2006) при млякото от тънкорунни овце и техни кръстоски – 18,02-23,09%.

Полиненаситената линолова мастна киселина (C 18:2) – омега-6, е с по-високо съдържание в мазнината на млякото на овцете от Средностаропланинската порода – 2,210%, в сравнение с тази на млякото на овцете от Копривщенската порода. Разликата е математически доказана ($p<0,05$). По отношение на втората полиненаситена мастна киселина – линоленовата (C 18:3) – омега-3, разликата между групите е в полза на копривщенските овце – 1,320%, срещу 1,286% при средностаропланинските, но тя не е математически доказана. Получените от нас резултати кореспондират с тези на Ivanova (2017) в мазнината на мляко от каракачански овце – 2,72 g/100 g – 1,99 g/100 g мазнина.

Съдържанието на свързаната (конюгирана) линолова киселина (CLA) е по-високо в млякото на овцете от Копривщенската порода – 1,623%. Разликата по отношение на съдържанието ú в млякото на средностаропланинските овце – 1,200% е доказана математически. Получените от нас резултати са по-ниски от тези, установени за CLA от Ivanova (2017), при изследвания на сборни проби мляко от Каракачански овце, отглеждани в района на Смолян – 2,42-2,63 g/100 g мазнина.

Относителният дял на групите мастни киселини е отразен на Таблица 3. И при двете проучвани породи, най-голямо е количеството на наситените мастни киселини, следвано от това на средноверижните и дълговерижните.

25.569%.

There wasn't a mathematically proven difference with its level in the milk of Srednostaroplaninska breed – 22.122%.

The results we have found are higher than those obtained from Mihailova and Slavov (2006) and Slavov and Mihaylova (2006) in the milk of fine-fleeced sheep and their crossbreeds – 18.02-23.09%.

The polyunsaturated fatty acid linoleic acid (C 18:2) – omega-6 was higher in the milk fat of Srednostaroplaninska breed – 2.210%, compared to the milk of Koprivshtenska breed. The difference is mathematically proven ($p<0.05$).

Concerning the second polyunsaturated fatty acid – linolenic (C 18: 3) – omega-3, the difference between groups is in favour of Koprivshtenska breed – 1.320%, compared to 1.286% in Srednostaroplaninska breed, but it is not mathematically proven. The results obtained by us correspond to those of Ivanova (2017) in the milk fat of Karakachan sheep – 2.72 g/100 g – 1.99 g/100 g of fat.

The content of conjugated linoleic acid (CLA) was higher with 1,623% in milk of Koprivshtenska breed. The difference in its content in the milk of Srednostaroplaninska breed – 1.200% is mathematically proven. The results obtained by us are lower than those established for CLA by Ivanova (2017), when we examined milk samples from Karakachan sheep raised in the region of Smolyan – 2.42-2.63 g/100 g of fat.

The relative share of fatty acid groups is presented in Table 3. In both breeds, the highest amount of saturated fatty acids was followed by medium and long-chain fatty acids.

Сумата от късоверижните мастни киселини е по-голяма в мазнината на млякото на копривщенските овце – 11,45%, но разликата спрямо тази при средностаропланиските овце – 10,39%, не е доказана математически. Сумата на средноверижните мастни киселини е с по-висока стойност при средностаропланиските овце – 48,32%. Въпреки по-широкия диапазон на варирane, в сравнение с късоверижните мастни киселини, установеното междупородно различие не е доказано математически. Подобна липса на достоверност между двете проучвани породи съществува и по отношение на сумите от дълговерижните, наситените, ненаситените, мононенаситените, полиненаситените и есенциалните мастни киселини.

The sum of short-chain fatty acids was higher in the milk fat of Koprivshtitsa breed – 11.45%, but the difference compared to Srednostaroplaninska breed – 10.39% is not mathematically proven.

The sum of medium-chain fatty acids was higher in Srednostaroplaninska breed – 48.32%. Despite the wider range of variation compared to short-chain fatty acids, the established inter-breed difference is not mathematically proven.

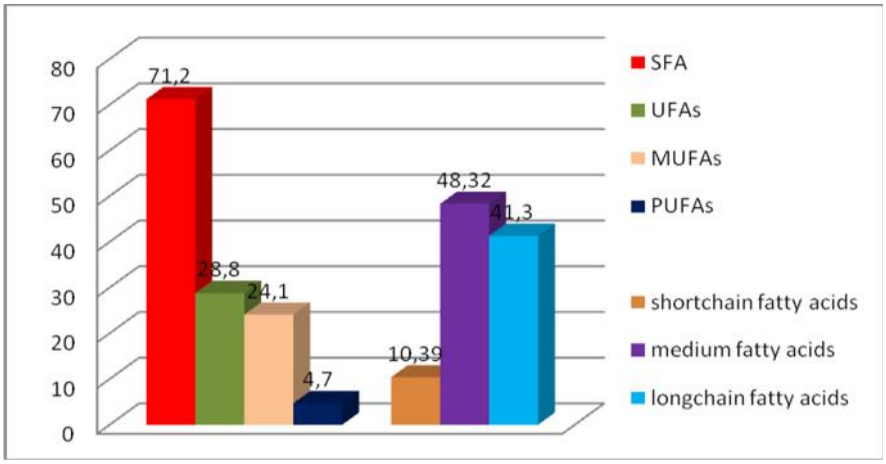
A similar lack of credibility between both studied breeds exists in terms of the amounts of long-chain, saturated, unsaturated, monounsaturated, polyunsaturated and essential fatty acids.

Таблица 3. Групи мастни киселини в овчето мляко, в % (g/100 g мазнина)
Table 3. Fatty acid groups in sheep milk, % (g/100 g fat)

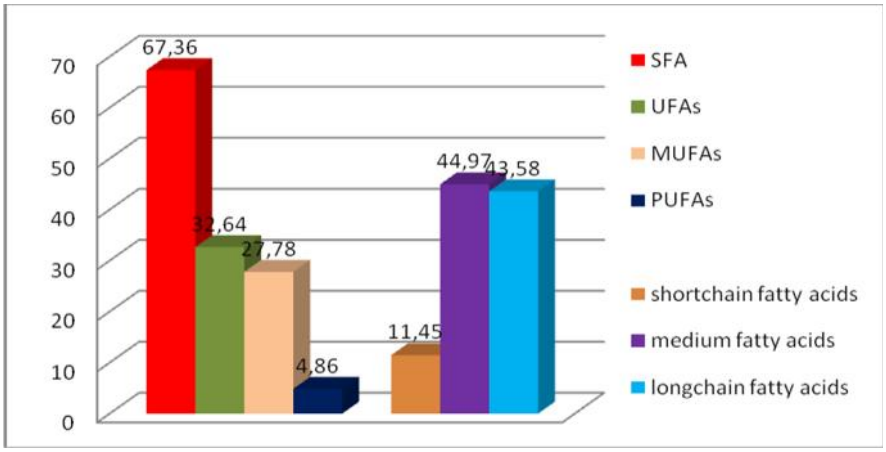
Групи м астни киселини Groups of fatty acids	Породи/Breeds			
	Средностаропланинска Srednostaroplaninska		Копривщенска Koprivshtenska	
	x ± Sx	C	x ± Sx	C
Σ C 4 – C 10	10.39 ± 0.779	10.58	11.45 ± 1.275	11.14
Σ C 12 – C 17	48.32 ± 4.228	12.34	44.97 ± 3.425	10.74
Σ над C 18	41.30 ± 3.506	11.97	43.58 ± 4.048	13.10
Наситени/Saturated	71.20 ± 5.211	10.32	67.36 ± 5.030	10.53
Ненаситени/Unsaturated	28.80 ± 1.907	9.34	32.64 ± 1.891	8.17
Мононенаситени/Monounsaturated	24.10 ± 2.239	13.10	27.76 ± 2.082	10.58
Полиненаситени/Polyunsaturated	4.70 ± 0.291	8.74	4.86 ± 0.314	9.13
Есенциални/Essential (C 18:2 + C 18:3)	4.70 ± 0.338	10.14	4.86 ± 0.429	12.45

На Фигура 1 е отразен графично относителният дял на наситените, ненаситените, мононенаситените, полиненаситените късоверижните, средноверижните и дълговерижните мастни киселини в млечната мазнина в състава на млякото при изследваните от нас овце от Средностаропланинската и Копривщенската породи.

Figure 1 presents the relative share of saturated, unsaturated, monounsaturated, polyunsaturated, short-chain, medium and long-chain fatty acids in milk fat of Srednostaroplaninska and Koprivshtenska breed.



Средностаропланинска порода / Srednostaroplaninska breed



Копривщенска порода / Koprivshtenska breed

Фиг. 1. Съдържание на наситени, мононенаситени, полиненаситени късоверижни, средноверижни и дълговерижни мастни киселини в млякото по породи, в % (g/100 g мазнина)
Fig. 1. Content of saturated, monounsaturated, polyunsaturated, short-chain, medium chain and long-chain fatty acids in milk of both breeds, in% (g/100 g fat)

Съотношенията между мастните киселини по породи са отразени на Таблица 4. С най-малки междупородни разлики се отличават съотношенията С 18:0/С 16:0; С 6:0/С 8:0; С 4:0/С 6:0; С16:0/С 14:0. С най-високи стойности и различия между породите са съотношенията: С 16:0/С 8:0 – 3,332, С 18:1/С 18:2 – 3,308 и С 18:1/С 18:3 – 2,168.

The proportions of fatty acids in both breeds are presented in Table 4. The smallest interbreeding differences were found in the proportions C 18:0/C 16:0; C 6:0/C 8:0; C 4:0/C 6:0; C16:0/C 14:0. The highest values and differences between breeds are found in the ratios: C 16:0/C 8:0 – 3,332, C 18:1/C 18:2 – 3,308 и C 18:1/C 18:3 – 2,168.

Съотношението С 18:2/ С 18:3 (омега-6/омега-3) бележи по-висока стойност в млякото на средностопланинските овце – 1,718, като разликата с това при копривщенските овце е малка – 1,454 (0,264). Получените стойности са в границите на оптималното от гледна точка на съвременните изисквания за здравословно хранене (Simopoulos and Salem, 1989; Simopoulos, 2002).

Съотношението наситени/полиненаситени мастни киселини бележи стойност 15,149 в млякото на средностопланинските овце и 13,860 при тези от Копривщенската порода. Последното е показателно за по-добра окислителна способност при първите.

The ratio C 18:2/C 18:3 (omega-6/omega-3) was higher in the milk of Srednostaroplaninska sheep – 1.718, which was a slight difference compared to Koprivshtenska breed – 1.454 (0.264). The values obtained are within the limits of the optimal in terms of modern requirements for healthy eating (Simopoulos and Salem, 1989; Simopoulos, 2002).

The ratio of saturated/polyunsaturated fatty acids was 15.149 in the milk of Srednostaroplaninska sheep and 13.860 in those of the Koprivshtenska breed. The latter data is indicative of a better oxidation capacity in the former.

Таблица 4. Съотношение между мастните киселини в млечната мазнина на овчето мляко, по породи
Table 4. Ratio of fatty acids in milk fat of sheep milk by breeds

Съотношения Ratios	Породи/Breeds		
	Средностопланинска Srednostaroplaninska	Копривщенска Koprivshteska	Разлика между породите Difference between breeds
C 4:0 / C 6:0	1.188	1.132	0.056
C 6:0 / C 8:0	0.762	0.716	0.045
C 7:0 / C 8:0	0.501	0.274	0.226
C 10:0 / C 8:0	1.347	1.212	0.134
C 12:0 / C 8:0	1.510	1.331	0.179
C 12:0 / C 10:0	1.120	1.098	0.122
C 14:0 / C 12:0	3.384	2.897	0.491
C 16:0 / C 8:0	12.011	8.678	3.332
C 16:0 / C 14:0	2.347	2.250	0.096
C 18:0 / C 16:0	0.408	0.416	0.008
C 18:1 / C 16:0	0.811	1.034	0.223
C 18:1 / C 18:0	1.959	2.482	0.523
C 18:1 / C 18:2	10.009	13.317	3.308
C 18:1 / C 18:3	17.202	19.370	2.168
C 18:2 / C 18:3	1.718	1.454	0.264
SFA / UFAs	2.472	2.063	0.408
UFAs / SFA	0.404	0.484	0.080
SFA / PUFAs	15.149	13.860	1.289

Атерогенният индекс е определен въз основа на съдържанието на лауриновата (С 12:0), миристиновата (С 14:0) и палмитиновата (С 16:0) киселини, МННМК и ПННМК. Атерогенният индекс на млякото от средностопланиските овце е с по-висока стойност – 2,71, в сравнение с този на копривщенските овце – 2,22. По-ниския атерогенен индекс на млечната мазнина при овцете от Копривщенската порода се

The atherogenic index is determined on the basis of lauric (C12: 0), myristic (C14: 0), and palmitic (C16: 0) acids, MUFAs, and PUFAs.

The atherogenic index of milk from Srednostaroplaninska was higher – 2.71, compared to Koprivshtenska sheep – 2.22. The lower atherogenic index of milk fat in sheep from Koprivshtenska breed is mainly due to the relatively lower content

дължи преди всичко на относително по-ниското съдържание на палмитинова (С 16:0) и миристинова киселина (С 14:0), както и на относително повисокото общо съдържание на МННМК и ПННМК. Това прави млякото от копривщенските овце по-добър продукт за консумация от здравословна гледна точка. Получените от нас резултати за нивата на атерогенния индекс са повисоки от тези получени от Ivanova (2017) при каракачански овце – 1,91 (1,85-2,06).

На базата на съдържанието на млечна мазнина и на основните групи мастни киселини определихме липидния превантивен скор (ЛПС). Това е показател, който се използва за характеристика на биологичната стойност и свойства на млечната мазнина.

Оптимално балансиран мастно-киселинен състав на млякото се получава, когато стойностите на НМК, МННМК и ПННМК са такива, че липидния превантивен скор е близък или еднакъв с общото съдържание на мазнина (ОЛ). Консумацията на мазнини, при които стойностите на ЛПС и ОЛ са равни (ЛПС=ОЛ) или с максимално близки стойности, е полезна с оглед на превантивното му действие спрямо риска от сърдечно-съдови заболявания. Това е от изключително значение за оценката на продуктите, в случая на овчето мляко, от гледна точка на хранителната им стойност и безопастност, за които е важна балансираността на мастнокиселинния състав. По-близки стойности на ЛПС и ОЛ има млякото на копривщенските овце (Фигура 2).

Разликата в стойностите на двата показателя е 8,05, а при мазнината в млякото на овцете от Средностаропланинската порода тя е 8,42. Получените резултати са показателни за по-добрата балансираност на мастните киселини в млякото на копривщенските овце.

of palmitic (C 16: 0) and myristic acid (C 14: 0) as well as the relatively higher total content of MUFAs and PUFAs.

This makes sheep's milk a better product for healthy eating.

The results obtained for atherogenic index levels are higher than those obtained from Ivanova (2017) in Karakachan sheep – 1.91 (1.85-2.06).

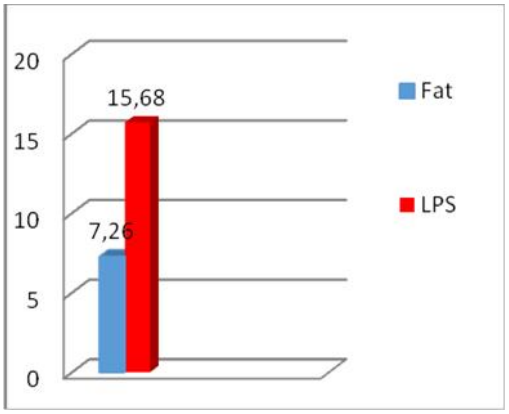
Based on the milk fat content and the major fatty acid groups, we determined the lipid preventative score (LPS). This is an indicator that is used to characterize the biological value and properties of milk fat.

An optimally balanced fatty acid composition of the milk is obtained when SFA, MUFAs, and PUFAs values are such that the lipid pre-test score is close to or equal to milk fat content (MFC).

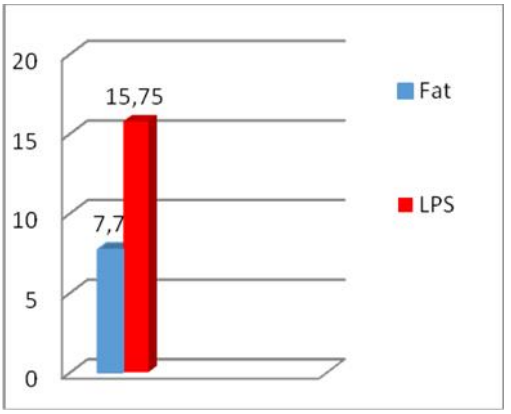
Fat consumption where LPS and MFC values are equal (LPS = MFC) or with maximum values is useful in view of its preventive action against the risk of cardiovascular disease.

This is of utmost importance for the evaluation of the products, in the case of sheep's milk, in terms of their nutritional value and safety, for which the fatty acid balance is important. Closer values of LPS and MFC have the milk of Koprivshtenska sheep (Figure 2).

The difference in the values of both indicators is 8.05, and in the milk of the sheep of Srednostaroplaninska breed it is 8.42. The results obtained are indicative of a better balance of the fatty acids in the milk of Koprivshtenska sheep.



Средностаропланинска порода
Srednostaroplaninska breed



Копривщенска порода/Koprivshtenska breed

Фиг. 2. Липиден превантивен скор на млякото
Fig. 2. Lipid Preventive Milk Score

ИЗВОДИ

Общото съдържание на наситените мастни киселини в млякото на средностаропланинските овце е по-високо – 71,207%, в сравнение с това в млякото на овцете от Копривщенската порода – 64,362%. Съотношението наситени/полиненаситени мастни киселини бележи стойност 15,149 в млякото на средностаропланинските овце и 13,860 при тези от Копривщенската порода. Последното е показателно за по-добра окислителна способност при първите.

Атерогенният индекс на млякото от средностаропланиските овце е с по-висока стойност – 2,71, в сравнение с този на копривщенските овце – 2,22. По-ниския атерогенен индекс на млечната мазнина при овцете от Копривщенската порода се дължи преди всичко на относително по-ниското съдържание на палмитинова (C 16:0) и миристинова киселина (C 14:0), както и на относително по-високото общо съдържание на МННМК и ПННМК. Това прави млякото от копривщенските овце по-добър продукт за консумация от здравословна гледна точка.

По-близки стойности на липидния превантивен скор на млякото и общото съдържание на мазнина има млякото на копривщенските овце. Разликата в

CONCLUSIONS

The total content of saturated fatty acids in the milk of Srednostaroplaninska sheep breed is higher – 71.207%, compared to the milk of Koprivshtenska sheep breed – 64.362%. The ratio of saturated/polyunsaturated fatty acids was 15.149 in the milk of Srednostaroplaninska sheep breed and 13.860 in those of Koprivshtenska breed. The latter is indicative of better oxidation capacity in the former.

The atherogenic index of milk from Srednostaroplaninska sheep breed is higher – 2.71, compared to that of Koprivshtenska breed sheep – 2.22. The lower atherogenic index of milk fat in sheep from Koprivshtenska breed is mainly due to the relatively lower content of palmitic (C 16:0) and myristic acid (C 14:0) as well as the relatively higher total content of MUFAs and PUFAs.

This makes sheep's milk a better product for healthy eating.

The milk of Koprivshtenska had closer values of the lipid preventive score and the total fat content.

The difference in the values of both

стойностите на двата показателя е 8,05, а при мазнината в млякото на овцете от Средностаропланинската порода, тя е 8,42. Получените резултати са показателни за по-добрата балансираност на мастните киселини в млякото на копривщенските овце.

indicators is 8.05 and the fat in the milk of Srednostaroplaninska breed is 8.42.

The results obtained are indicative of a better balance of the fatty acids in the milk of Koprivshtenska sheep.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Fegeros, K., G. Zervas, S. Stamouli and E. Apostolaki**, 1995. Nutritive Value of Dried Citrus Pulp and Its Effect on Milk Yield and Milk Composition of Lactating Ewes. *Journal of Dairy Science*, 78 (5), 1116-1121.
2. **Ivanova, S. L. Angelov and D. Gadzhev**, 2017. Effect of the season and stage of lactation on physicochemical and fatty acid composition of sheep's milk in Karakachan breeds in the Middle Rhodopes, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 20, 1.49-64.
3. **Mihailova, G. and Ts. Odjakova**, 2006. Fatty acid profile of milk from sheep reared in the region of the central Rhodope Mountains. *Ecology and Future*, 2, 21-24.
4. **Mihaylova, G., G. Gerchev, P. Moeckel and G. Jahreis**, 2004. Comparative study on fatty acid content in milk of Tsigay and Karakachan sheep*. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 7 (3), 181-187.
5. **Mihaylova, G., M. Dzhorbineva and R. Voyvodova**, 2004. Fatty acid profile of milk from dairy breeds of sheep. *Journal of Animal Science*, XLI (2), 17-22 (Bg).
6. **Mihaylova, G. and R. Slavov**, 2006. Fatty acid composition of milk of sheep from Northeastern Bulgarian fine-fleeced breed and its crossbreeds, *Ecology and Future*, 5 (1), 65-71.
7. **Mills, S., P. Ross, C. Hill, G. Fitzgerald and C. Stanton**, 2011. Milk intelligence: Mining for substances associated with human health. *International Dairy Journal,* 21, 377-401.
8. **Peichevski, I. and H. Chomakov**, 1989. Dairying. Zemizdat, pp. 85-90 (Bg).
9. **Richard, J. and A. Charbonnier**, 1994. Description d'un score lipidcual des aliments caliers de nutrition et de dietique, 4, 234-240
10. **Sawaya, W.N., W.J. Safi, A.F. Al-Shalhat and H.M. Al-Mohammad**, 1984. Studies on the chemical composition and nutritive value of sheep milk. *Milchwissenschaft*, 39 (2), 90-93.
11. **Simopoulos, A. P.**, 2002. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine Pharmacotherapy*, 56, 365–379.
12. **Simopoulos, A. P. and N. Jr. Salem**, 1989. n-3 fatty acids in eggs from range fed Greek chickens. *New Engl. J. Med.,* 321 (20), 1412.
13. **Slavov, R.**, 2007. Possibilities for improving the sheep of Northeastern Bulgarian fine-fleeced breed - Dobrudjanski type. Dissertation Stara Zagora (Bg).
14. **Slavov, R. and G. Mihaylova**, 2006. Survey of amino acid and fatty acid composition of meat from lambs Northeastern Bulgarian fine-fleeced breed and its crossbreeds with Australian Merino and Ile de France, *Journal of Animal Science*, XLIII (2), 42-47.
15. **Talpur, N.**, 2007. Fatty acid composition of ruminant milk, meat and dairy products of livestock in Sindh. Dissertation, University of Sindh, Jamshoro – Pakistan.
16. **Ulbricht, V. and T. Southgate**, 1991. Coronary Heart Disease – 7 DietaryFactors. *Lacet*, 338, 985-992.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 29-35 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Ефект на типа на оагване върху млечността на овце от млечно направление

Таня Иванова

Институт по животновъдни науки, 2232 Костинброд, България

Effect of the Type of Lambing on the Milk Production in Dairy Sheep

Tanya Ivanova

Institute of Animal Science, 2232 Kostinbrod, Bulgaria
E-mail: t_st_ivanova@abv.bg

Original scientific paper

Received: 22.04.2019 *Accepted:* 30.04.2019 *Published:* 03.06.2019

РЕЗЮМЕ

Цел на проучването беше да се установи ефекта на типа на оагване на овцете майки от Синтетична популация българска млечна върху бозайната и дойната им млечност. То беше проведено с 16 бр. едни и същи овце на първа и втора лактация в две последователни години, които едната година са родили агнета единаци, а другата – близнаци. Животните бяха отглеждани в Експерименталната база на ИЖН - Костинброд. Бозайната млечност беше определена след отлъчване на агнетата и контролно доене след 12 часа индивидуално за всяка овца. Млякото за деня на контролата беше получено като количеството на индивидуално издоеното мляко беше умножено по две. Стандартната 120-дневна дойна млечност беше определена индивидуално по АС метода на ICAR. Данните бяха обработени със статистическия пакет Data Analysis, Excel 2016, Microsoft. Беше приложен ANOVA модела на еднофакторния дисперсионен анализ

SUMMARY

The aim of the study was to determine the effect of the type of lambing on the milk production for the suckling period as well as the milking milk production in sheep of Bulgarian Dairy Synthetic Population. The trial was carried out with the same 16 sheep on first and second lactation in two consecutive years, as they gave births to single lambs in one of the years and then gave birth to twins in the other year. The animals were reared in the experimental farm of the Institute of Animal Science - Kostinbrod. The milk production for a suckling period was determined after weaning and control milking after 12 hours for each sheep. The milk for the control day was acquired as the amount of the individually milked milk multiplied by two. The standard 120 days milking milk production was determined individually according to the AC method of ICAR. The data were statistically evaluated by the software package Data Analysis of Excel 2016, Microsoft. One way ANOVA was applied as the

като достоверността на влиянието на фактора бе определена по стойностите на F-критерия на Фишер. Достоверността на разликите между изследваните групи беше установена чрез t-теста на Стюдент. Установен беше достоверен ефект на типа на оагване върху млечността за бозайния период (F=9,331**) и липсата на такъв върху 120-дневната дойна млечност. Средните стойности на бозайната и дойната млечност при единаците бяха съответно 72,375 l и 88,026 l, а при близнаците 108,825** l и 110,232 l.

Ключови думи: ефект на типа на оагване, бозайна млечност, дойна млечност

significance of the effects was determined through F-criterion. The significance of the difference between the studied groups was determined through t-test. The type of lambing affected significantly the milk production during the suckling period (F=9.331**), however, there was no effect on the 120 days milking milk production. The average milk production for the suckling period and the milking milk production in the single lambs were respectively 72.375 l and 88.026 l, while in the twins they were 108.825** l and 110.232 l.

Key words: effect of the type of lambing, suckling milk production, milking milk production**.**

УВОД

В достъпната ни литература съществуват изследвания за ефекта на типа на оагване на овцете майки върху тяхната бозайна и дойна млечност. Djorbineva (1984) не установява достоверен ефект на типа на оагване върху млечността при местните старозагорски овце при проучване на изменчивостта на селекционните признаци на тази порода. При изследване на факторите, влияещи върху млечността на овце от млечната порода Чура, Gonzalo et al. (1994) определят високо достоверен ефект на типа на оагване върху добива на мляко (F=12,0***), като средната млечност на майките родили единаци е 0,893 l, а на родилите близнаци – 0,932 l (P<0,05). Pollott and Gootwine (1999) анализират записите от млечните контроли на овце от породата Аваси, доени двукратно без бозаен период, и не установяват достоверен ефект на типа на оагване върху дневната млечност – млечността на родилите две и повече агнета е средно 1,95 l, а на родилите единаци е 1,92 l.

Няма констатиран достоверен ефект на типа на оагване върху млечността на източнофризийски овце в изледването на Scharch et al. (2000). Авторите

INTRODUCTION

In the available literature there are studies on the effect of the type of lambing in sheep on their milk production for a suckling period as well as on the milking milk production. Djorbineva (1984) does not find significant effect of the type of lambing on the milk production in local Stara Zagora sheep when studying the variability of the selection traits of this breed. When examining the factors influencing the milk production of dairy Churra sheep, Gonzalo et al. (1994) determine highly significant effect of the type of lambing on the milk yield (F=12.0***) as the average milk production of the mothers giving birth to single lambs was 0.893 l, and of those that gave birth to twins it was 0.932 l (P<0.05). Pollott and Gootwine (1999) analyze the records of the milk controls in Awasi sheep milked twice without suckling period and do not find significant effect of the type of lambing on the daily milk production – the milk production of the sheep that gave birth to two and more lambs was at average 1.95 l, while the sheep that had single lambs it was 1.92 l. There was no significant influence of the type of lambing on the milk production of East Frisean sheep in the study of Scharch et al. (2000). The authors report

съобщават за тенденция за по-висока дневна млечност през началните 50 дни от лактацията (бозайна млечност) при овцете родили повече от едно агне (1,07 l за родилите единаци и 1,15 l за родилите две и повече агнета). Предишно наше проучване (Ivanova, 2013) показа, че майките на близнаци имат достоверно по-висока млечност през бозайния период, но през дойния – разликите са несъществени. Съществуващото схващане, че майките на близнаци са по-високо млечни ни провокира да направим този анализ.

Целта на настоящото проучване беше да се установи ефекта на типа на оагване на овцете майки от Синтетична популация българска млечна върху бозайната и дойната им млечност.

a tendency towards higher daily milk production during the first 50 days of lactation (milk production for suckling period) in the sheep that had more than one lamb (1.07 l for the sheep that gave birth to single lambs and 1.15 l for the sheep that had two or more lambs). In a previous study (Ivanova, 2013) showed that the mothers of twins had significantly higher milk production during the suckling period, but the differences in the milking period are insignificant. The existing idea that the sheep having twins have higher milk production provoked us to do the present analysis.

The aim of the study was to determine the effect of the type of lambing on the milk production for the suckling period as well the milking milk production in sheep of Bulgarian Dairy Synthetic Population.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването беше проведено с 16 бр. едни и същи овце майки от Синтетична популация българска млечна на първа и втора лактация в две последователни години, които едната година са родили агнета единаци, а другата – близнаци. Базата данни цели да потвърди получени по-рано резултати, че майките на близнаци имат по-висока млечност само през бозайния период, но не и пред дойния. Животните бяха отглеждани в Експерименталната база на ИЖН - Костинброд в едно стадо при еднакви условия на хранене.

Бозайната млечност беше определена като вечерта преди контролния ден агнетата бяха отлъчени от овцете, които бяха доиздоени. Контролното доене беше извършено след 12 часа индивидуално за всяка овца. Млякото за деня на контролата беше получено като количеството на индивидуално издоеното мляко беше умножено по две. Млечността за един контролен период представляваше произведението от млякото за деня на контролата и броя на дните в контролния период. Млякото

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out with the same 16 sheep on first and second lactation in two consecutive years, as they gave births to single lambs in one of the years and then gave birth to twins in the other year. The database aims to confirm earlier results showing that the mother of twins display higher milk production during the suckling period, but not during the milking period. The animals were kept in the experimental farm of Institute of Animal Science - Kostinbrod in one flock receiving the same diet.

The suckling milk production was determined as in the evening before the control day, the lambs were weaned from the sheep and they were milked. The control milking was done after 12 hours individually for each sheep. The milk for the control day was obtained as the quantity of the individually milked milk was multiplied by two. The milk production for a control period is the product of the milk for the control day and the number of days for the control period. The milk for the suckling period is calculated as the

за бозайния период беше изчислено като сбор на млечността от два 30-дневни контролни периода. Бозайния период (от раждане до отбиване) при овцете беше с продължителност 60±5 дни.

Стандартната 120-дневна дойна млечност беше определена индивидуално по количеството мляко на всяка дойна контрола, контролирано по АС метода на ICAR. Млечността за контролния ден беше изчислена като се умножи количеството на полученото мляко при индивидуалната контрола сутрин по коефициент на стадото, установен за контролния ден по отношението на количеството сутрешно и вечерно мляко към сутрешното мляко при двукратно доене. Млечността на овцете за стандартен 120-дневен доен период беше изчислена като сбор на млечността от отделните контролни периоди на всяка овца. Контролният период беше със средна продължителност 30±3 дни. Млечността за един контролен период представлява произведението от млякото за деня на контролата и броя на дните в контролния период (Инструкцията за контрол на продуктивните качества, 2003).

Данните бяха обработени със статистическия пакет Data Analysis, Excel 2016, Microsoft. Беше приложен ANOVA модела на еднофакторния дисперсионен анализ като достоверността на влиянието на фактора бе определена по стойностите на F-критерия на Фишер. Достоверността на разликите между изследваните групи беше установена чрез t-теста на Стюдент.

sum of the milk production for two control periods, each lasting 30 days.. The suckling period (from birth to weaning) in the sheep was 60±5 days.

The standard 120 days milking milk production was determined individually by the quantity of the milk for each milking control according to the AC method of ICAR. The milk production for the control day was calculated multiplying the quantity of the milk of the individual control by flock coefficient, determined for the control day by the ratio between the quantity of morning and evening milk to the morning milk in double milking. The milk production of the sheep for the standard 120 days milking period was calculated as sum of the milk production for the individual control periods of each sheep.

The control period had average duration of 30±3 days. The milk production for one control period was the product of the milk for the control day and the number of the days in the control period (Instruction for control of production traits, 2003).

Data were evaluated though the statistical package of Data Analysis, Excel 2016, Microsoft. One way ANOVA was applied as the significance of the effects was determined through F-criterion. The significance of the difference between the studied groups was determined through t-test.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Проучването за ефекта на типа на оагване върху млечността за бозайния период при изследваните овце показа достоверна стойност на F-критерия (F=9,331**) (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The examination of the effect of the type of lambing on the milk production during the suckling period showed significant value of the F-criterion (F=9.331**) (Table 1).

Таблица 1. Ефект на типа на раждане върху бозайната млечност, n=32
Table 1. Effect of type of lambing on the suckling milk production, n=32

Източници на вариране/Source of Variation	Бозайна млечност/Milk production for suckling period		
	DF	MS	F
Между групите / Between Groups	1	10628.82	9.331**
Остатък / Within Groups	30	1139.08	
Обща / Total	31		

Забележка: Степен на достоверност: *** – P<0.01
Note: Significance: *** – P<0.01

Подобен резултат за достоверен ефект на типа на оагване върху бозайната млечност (F=20,976***) получихме при предишно наше изследване (Ivanova, 2013) на овце от същото стадо на първа, втора и трета лактация. Достоверен ефект на типа на оагване върху млечността съобщават и Gonzalo et al. (1994) при овце от млечната порода Чура (F=12,0***). Докато в изследванията на Pollott and Gootwine (1999) при овце от Подобреното Аваси и на Scharch et al. (2000) при източнофризийски овце не е установен достоверен ефект на типа на оагване.

За разлика от бозайната млечност, при млечността за 120-дневен доен период не беше установен достоверен ефект на типа на оагване на овцете (Таблица 2).

Similar result for significant effect of the type of lambing on the suckling milk production (F=20.976***) we observed in our previous study (Ivanova, 2013) with sheep of the same flock at first, second and third lactation. Significant influence of the type of lambing on the milk production is reported by Gonzalo et al. (1994) in Churra sheep (F=12.0***), while in the studies of Pollott and Gootwine (1999) in sheep of the improved Awasi and Scharch et al. (2000) in East Frisean sheep no significant effect of the type of lambing is shown.

Contrary of the suckling milk production, the 120 days milk production was not significantly affected by the type of the lambing (Table 2).

Таблица 2. Ефект на типа на оагване върху 120-дневната дойна млечност, n=32
Table 2. Effect of type of lambing on the 120 days milking milk production, n=32

Източници на вариране/Source of Variation	120-дневна дойна млечност/120 days milking milk production		
	DF	MS	F
Между групите / Between Groups	1	3944.94	NS
Остатък / Within Groups	30	1278.04	
Обща / Total	31		

Забележка: Степен на достоверност: NS – недостоверно
Note: Significance: NS – not significant

Резултатът при така приложената опитна постановка, с използване данните на едни и същи овце майки на първа и втора лактация в две последователни години, които едната година са родили агнета единаци, а другата – близнаци, потвърждава резултата в изследването на Ivanova (2013). Ефектът на типа на оагване върху дойната и лактационната млечност е обект на

The results of the trial with the experimental design including the data of the same sheep at first and second lactation in two consecutive years in one of which the sheep had single lambs and then in the other – twins, confirms the results of the study of Ivanova (2013). The effect of the type of lambing on the milking and lactation milk production has been studied by Pacinovski (2011), who

проучване на Pacinovski (2011), който съобщава за достоверни стойности на F-критерия и на Djorbineva (1984) – за недостоверни такива.

На Таблица 3 са представени средните стойности на бозайната и 120-дневната дойна млечност според типа на оагване. Бозайната млечност на овцете, родили близнаци (108,825 l), е достоверно по-висока в сравнение с родилите единаци (72,375 l) (P<0,01).

report significant values of F-criterion, and by Djorbineva (1984) – who reported non-significant.

Table 3 presents the average suckling and 120-day milking milk production according to the type of lambing. The milk production for the suckling period of the mothers of twins (108.825 l) is significantly higher when compared to that of the mothers of the single lambs (72.375 l) (P<0,01).

Таблица 3. Средни стойности на бозайната и 120 дневната дойна млечност според типа на оагване

Table 3. Average suckling and 120-day milking milk production according to the type of lambing

Показатели / Traits	n	Единаци / Single $\bar{x} \pm SE$	n	Близнаци / Twins $\bar{x} \pm SE$	Sign.
Бозайна млечност Milk production for suckling period, l	16	72.375 ± 6.571	16	108.825 ± 9.961	**
120 дневна дойна млечност 120 days milking milk production	16	88.026 ± 7.111	16	110.232 ± 10.449	NS

Забележка: Степен на достоверност на разликите: ** – P<0.01; NS – недостоверно
Note: Significance of the difference: ** – P<0.01; NS – non-significant

В предходното ни проучване (Ivanova, 2013) бозайната млечност на всички овце от първа, втора и трета лактация, родили близнаци (101,657 l), също беше достоверно по-висока от тази на родилите единаци (80,062 l) (P<0,001). Подобна тенденция за изменение на бозайната млечност в зависимост от типа на оагване, наблюдават Pacinovski (2011) и Pollott and Gootwine (1999) за овце от породата Аваси, и Scharch et al. (2000) при източнофризийски овце.

Средната млечност за 120-дневен доен период не се различава съществено при овцете, родили единаци и близнаци (Таблица 3).

Подобни данни за зависимост на дойната млечност от типа на оагване се съобщават както в проучването на Ivanova (2013) с овце от същото стадо, така и при овце от породата Чура от Othmane et al. (2002) и Gonzalo et al. (1994), и от Pacinovski (2011) при Аваси.

In our previous study (Ivanova, 2013) the milk production for the suckling period in all the sheep at first, second and third lactation that gave birth to twins (101.657 l) was also significantly different from that of the mothers of the single lambs (80.062 l) (P<0.001). Similar trend of change of the milk production for the suckling period according to the type of lambing was observed by Pacinovski (2011) and Pollott and Gootwine (1999) in Awasi sheep and Scharch et al. (2000) in East Frisen sheep.

The average milk production for 120 days period does not differ considerably in the sheep having single lambs or twins (Table 3).

Similar results showing dependence of the milking milk production on the type of lambing were reported by Ivanova (2013) with sheep from the same flock and also in Churra sheep (Othmane et al., 2002 and Gonzalo et al., 1994), and by Pacinovski (2011) in Awasi sheep.

ИЗВОДИ

При конкретното проучване беше установен достоверен ефект на типа на оагване върху млечността за бозайния период (F=9,331**) и липсата на такъв върху 120-дневната дойна млечност.

Средните стойности на бозайната и дойната млечност при единаците бяха съответно 72,375 l и 88,026 l, а при близнаците 108,825** l и 110,232 l.

Резултатът при така приложената опитна постановка потвърждават заключението, че овцете майки на близнаци имат по-висока млечност през бозайния период, но млечността им през дойния се различава несъществено от тази на овцете родили единаци.

CONCLUSIONS

The present study shows significant effect of the type of lambing on the milk production during the suckling period (F=9.331**) and the lack of such on the 120 days milk production.

The average milk production for the suckling period and the milking milk production in the single lambs were respectively 72.375 l and 88.026 l, while in the twins they were 108.825** l and 110.232 l.

The results of the trial confirm the conclusion that the mothers of twins have higher milk production during the suckling period but their milk production during the milking period does not differ significantly from the sheep that have single lambs.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Djorbineva, M.**, 1984. Variability of the Selection Traits in Local Stara Zagora Sheep and the Possibilities for Their Improvement. Dissertation, Sofia, Bulgaria (Bg).
2. **Gonzalo, C., J. Carriedo, J. Baro and F. San Primitivo**, 1994. Factors Influencing Variation of Test Day Milk Yield, Somatic Cell Count, Fat and Protein in Dairy Sheep. *Journal Dairy Science*, 77: 1537-1542.
3. Instruction for Control of Production Traits, 2003. Sofia, Bulgaria (Bg).
4. **Ivanova, T.**, 2013. Milk Production of Sheep from Synthetic Bulgarian Dairy Population in the Flock of IAS - Kostinbrod. Dissertation, Kostinbrod, Bulgaria (Bg).
5. **Othmane, M., J. Carriedo, F. San Primitivo and L. Fuentel**, 2002. Genetic Parameters for Lactation Traits of Milking Ewes: Protein Content and Composition, Fat, SCC and Individual Laboratory Cheese Yield. *Genet. Sel. Evol*., 34: 581-596.
6. **Pacinovski, N.**, 2011. Influence of Certain Factors on the Annual Milk Production of the Awassi Breed. *Macedonian Journal of Animal Science*, 1: 27-34.
7. **Pollott, G. and E. Gootwine**, 1999. Lactation in Improved Awassi Sheep. http://www.bsas.org.uk/downloads/annlproc/Pdf99/125.pdf
8. **Scharch, C., R. Suβ and R. Fahr**, 2000. Factors Affecting Milk Traits and Udder Health in East-Friesian Milk Sheep. http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/Publications_and_Proceedings/symposium%20PDF/symposium_00.pdf

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 36-46 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Синхронизиране еструса при овце от породата Ил дьо Франс чрез различни по продължителност къси прогестагенови третирания и синтетичен аналог на PGF 2α

Никола Методиев

Институт по животновъдни науки, 2232 Костинброд, България

Synchronization of Estrus through Various Shorter Progestagen Treatments and Synthetic Analogue of PGF 2α in Ewes from Ile de France Breed

Nikola Metodiev

Institute of Animal Science, 2232 Kostinbrod, Bulgaria
E-mail: n_metodiev@abv.bg

Original scientific paper

Received: 25.04.2019 *Accepted:* 10.06.2019 *Published:* 14.06.2019

РЕЗЮМЕ

Целта на настоящето изследване бе да се индуцира проявата на синхронен еструс чрез различни по продължителност къси прогестагенови третирания и синтетичен аналог на PGF 2α при овце от породата Ил дьо Франс. Експериментът е проведен с 46 овце на възраст 2-5 години. Интравагиналните тампони (30mg FGA (Synchropart®) са сложени на ден 1 от началото на случната кампания. В зависимост от продължителността на престой на тампоните са сформирани 3 опитни групи: Група 1 – 5 дни, (n=16); Група 2 – 6 дни, (n=15); Група 3 – 7 дни, (n=15). В момента на поставяне на тампоните, на овцете е инжектиран синтетичен аналог на PGF 2α (1,0 ml Alfabedyl®). При махане на тампоните, животните бяха третирани със СЖК в доза 300 UI ((Synchropart® PMSG). На 48-ия час след махане на тампоните овцете бяха изследвани за наличие на еструс чрез еструс-детектор ((Draminski Ltd). Овце-

SUMMARY

The aim of the present study was to induce synchronized estrus through various shorter progestagen treatments and synthetic analogue of PGF 2α in ewes from Ile de France breed. The experiment was carried out with 46 sheep, aged 2-5 years. The intravaginal sponges (30mg FGA (Synchropart®) were put on day 1 of the onset of the breeding campaign.

Depending on the duration of the sponge stay, 3 groups were formed: Group 1 – 5 days (n=16), Group 2 – (n=15) Group 3 – 7 days (n=15). At the time of the placement of the sponges, the ewes were treated with a synthetic analogue of PGF 2α (1.0 ml Alfabedyl®). At the time of the sponge removal, 300 UI PMSG (Synchropart® PMSG) was put i.m. At 48h after sponge removal the ewes were tested for presence of a heat with an estrous detector (Draminski Ltd). All ewes that had electrical resistance ≤ 350 units

те с ел. съпротивление ≤ 350 единици се приеха, че са в еструс. Между 49-ия и 50-ия час след махане на тампоните овцете в еструс бяха осеменени естествено, еднократно, по предварително изготвен случен план. Синхронизиращият ефект бе 68,75% за Група 1 и еднакъв за Група 2 и Група 3 – 73,33%. Заплодяемостта и биологичната плодовитост за Група 1 и Група 2 бе еднаква (съответно 54,54% и 200%). При Група 3 заплодяемостта беше най-висока – 63,63%, но плодовитостта беше най-ниска 171,43%. Въз основа на получените резултати, препоръчваме трите схеми като подходящи алтернатива на дългите прогестагенови третирания за синхронизиране на еструса.

Ключови думи: овце, еструс, синхронизация, прогестагени

were considered to be in estrus. Between 49th and 50th hour after sponge removal, the ewes in a heat were inseminated once, naturally, according pre-established breeding plan. The synchronized effect was 68.75% for Group 1 and the same for Group 2 and Group 3 – 73.33%. The fertility and the fecundity for Group 1 and Group 2 was the same (54.54% and 200%, respectively). In Group 3, the fertility was highest – 63.63%, but the fecundity was the lowest – 171.43%. Based on the results obtained, we recommend the three schemes as a suitable alternative to the long term progestagen treatments for estrus synchronization.

Key words: ewes, estrus, synchronization, progestagens

УВОД

Основен елемент от ефективния репродуктивен мениджмънт при дребните преживни е синхронизацията на еструса. Синхронизацията на еструса позволява контрол и скъсяване на ражданията, синхрон в отбиването и доставката на еднаква партида агнета за клане; също така позволява по-ефиктивна организация на труда в помещенията (Abecia et al., 2011). В Европа, най-разпространеният хормонален метод за синхронизация на еструса при дребните преживни е чрез използването на (интра-) вагинални тампони (гъби), импрегнирани със синтетични прогестагени (FGA или MGA) (Danko, 2003; Menchaca and Rubianes, 2004; Abecia et al., 2011). При традиционните схеми за синхронизация на еструса с интравагинални гъби, те престояват във влагалището от 12 до 14 дни (т. нар. дълги прогестагенови третирания), последвани от инжектиране със СЖК при махане на тампоните, като след около 48 часа настъпва еструс и овцете могат да бъдат осеменявани (Abecia et al., 2011). Дългите прогестагенови третирания ефи-

INTRODUCTION

A major element of effective reproductive management in small ruminants is the synchronization of oestrus. Synchronization of estrus allows control and shortening of lambing and kidding, with synchronization of weaning and uniform batching of animals to slaughter; it also allows more efficient use of labor and animal facilities (Abecia et al., 2011). In Europe, the most common hormonal method for ES of small ruminants is with intravaginal sponges, impregnated with progestagen (flurogestone acetate FGA or medroxy-progesterone acetate MGA) (Danko, 2003; Menchaca and Rubianes, 2004; Abecia et al., 2011).

In the traditional protocols for synchronization of oestrus with intravaginal sponges, they stay in the vagina for 12 to 14 days (so-called long term treatments), followed by a PMSG injection during the removal of sponges and after about 48 hours an oestrus occurs and the sheep can be inseminated (Abecia et al., 2011). The long-term progesterone treatments efficiently synchronise oestrus, but with variable

касно синхронизират еструса, но с различна заплодяемост (Menchaca and Rubianes, 2004). Дългите прогестагенови третирания индуцират овулация на възрастни фоликули при овцете като следствие на ниски прогестеронови концетрации в края на третирането (Viñoles et al, 2001). Сублутеалните прогестеронови концетрации увеличават LH пулсовите честоти, но без появата на LH пик и като следствие на това най-големият фоликул перзистира (Menchaca and Rubianes, 2004). Поставянето на итравагинални тампони за дълг период от врема (14 дни) също така се свързва с развитието на вагинити и проблеми с изпадането или задържането на тампоните (Suarez et al, 2006; Martins et al., 2009), като последствията не са желани за благополучието на животните и здравето им (Maritnez-Ros et al., 2018).

Съгласно новите схващания за фоликулния растеж (вълновия модел, както и че всяка фоликулна вълна се появява на всеки 5-7 дни), работна група от учени (Menchaca and Rubianes, 2004) разви различни алтернативни, къси по време прогестагенови третирания при овцете и козите, състоящи се от предизвикването на 5-7 дневен прогестеронов фон. За да се получат добри резултати при индуциране на еструс след къси третирания през естралния сезон е необходимо да се осигури регресия на жълтото тяло. Ако лутеолизата се индуцира в началото на късите третирания, всички животни ще поддържат подобни и адекватни серумни нива на екзогенен прогестерон по време на третиранията (Menchaca and Rubianes, 2004). Кратките прогестагенови третирания, последвани от инжектирането на СЖК, са ефективни както през анестрален сезон (Ungerfeld and Rubianes, 1999; Ataman et al., 2006; Maritnez-Ros et al., 2018), така и през естрален сезон (Viñoles et al., 2001; Ataman et al., 2006; Ustuner et al., 2007; Karaca et al., 2009, Metodiev and Raicheva, fertility (Menchaca and Rubianes, 2004). Long progestagen treatments induce ovulation of old follicles in ewes as a consequence of low progestogen concentrations at the end of the treatment (Viñoles et al., 2001).

Subluteal progesterone concetrations increase the LH pulses frequences, but the LH surge does not occur and as a consequence of that the largest follicle persists (Menchaca and Rubianes, 2004). Maitaince of intravaginal progestagens for such a long period of14 days is also related to the development of vaginitis and problems with lack of sponge retention (Suarez et al., 2006; Martins et al., 2009), which are not consistent with what is desired from an animal welfare and health perspective (Maritnez-Ros et al, 2018).

According to the new concepts of follicular growth (the wave model, and that each follicular wave appears every 5-7 days), a working group of scientists (Menchaca and Rubianes, 2004) developed various alternative, short-term progestagen treatments in sheep and goats, consisting of the induction of 5-7 days progesterone background. In order to obtain good results in estrus induction after short treatment during the estrus season, it is necessary to provide regression of the corpus luteum. If luteolysis is induced at the beginning of short treatments, all females will maintain similar and adequate serum levels of exogenous progesterone during treatment (Menchaca and Rubianes, 2004).

Short progestagen treatments followed by the injection of PMSG are effective both during the anestrus season (Ungerfeld and Rubianes, 1999; Ataman et al., 2006; Maritnez-Ros et al., 2018) and during the estrus season (Viñoles et al., 2001; Ataman et al., 2006; Ustuner et al., 2007; Karaca et al., 2009; Metodiev and Raicheva, 2011; Cox et al., 2012;

2011; Cox et al., 2012, Metodiev et al., 2014, Metodiev et al., 2018). Кратките прогестагенови третирания все по-често се използват при изкуствено осеменяване на овцете и въпреки предимствата на този метод, тези схеми се използват по-малко в сравнение с класическите дълги схеми (Maritnez-Ros et al., 2018).

Целта на настоящето изследване бе да се индуцира проявата на синхронен еструс чрез прилагане на различни по продължителност къси прогестагенови третирания и синтетичен аналог на PGF 2α при овце от породата Ил дьо Франс.

Metodiev et al., 2014; Metodiev et al, 2018). Short-term protocols are more and more frequently used for sheep artificial insemination under field conditions but even with the advantages with use of this protocol there is still less use of this progestogen treatment regimen than that of the classical long-term treatments (Maritnez-Ros et al, 2018).

The aim of the present study was to induce synchronized estrus through various shorter progestagen treatments and synthetic analogue of PGF 2α in ewes from Ile de France breed.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен през месец май 2017 с 46 овце на възраст 2-5 години от породата Ил дьо Франс, отглеждани в ПЕБ на ИЖН-Костинброд. Овцете са хранени на паша с подхранване с концентриран фураж със 17 % СП в доза 300 g/глава на ден. След края на експеримента, животните са остригани и транспортирани до високопланинско пасище. Интравагиналните тампоните са сложени на ден 1 от началото на случната кампания. В зависимост от продължителността на престой на тампоните са сформирани 3 опитни групи: Група 1 – 5 дни, (n=16); Група 2 – 6 дни, (n=15); Група 3 – 7 дни, (n=15). Първоначално всички групи бяха с по 16 животни, но при две животни (едно от Група 2 и едно от Група 3) се установи, че тампоните са паднали преди края на предвиденото третиране и тези животни бяха изключени от експеримента. Животните в групите бяха изравнени по възраст, жива маса (70-75 kg), телесно състояние (ОТС = 3,0-3,5), клинично здрави и нормално родили в предходната агнилна камапния. В момента на поставяне на тампоните (30mg FGA (Synchropart®, CEVA SANTE ANIMAL)) овцете се инжектират със синтетичен аналог на PGF2α - Alfabedyl CEVA ANIMAL HEALTH (а.д.в. alfaprostolum). При махане на тампоните, животните

MATERIAL AND METHODS

The experiment was carried out in May 2017 with 46 Ile de France sheep, aged 2-5 years, raised in the EB of IAS-Kostinbrod. The sheep are fed on grazing with supplemented feed of concentrated mix with 17% CP at a dose of 300g/per head per day. At the end of the experiment, the animals were sheared and transported to highland pasture.

The intravaginal sponges were put on day 1 of the onset of the breeding campaign. Depending on the length of stay of the tampons, 3 experimental groups were formed: Group 1-5 days, (n=16); Group 2 – 6 days, (n=15); Group 3 – 7 days, (n=15). In the beginning of experiments, in all groups there were 16 animals, but sponges of two animals (one from Group 2 and one from Group 3) had fallen before the end of the treatment, and these animals were excluded from the experiment. The animals in the groups were equal by age, live weight (70-75 kg), body condition (BCS= 3.0-3.5), clinically healthy and normal deliveries in the previous lambing. At the time of the placement of the sponges, the ewes were treated with a synthetic analogue of PGF 2α (1.0 ml Alfabedyl®).

At the time of the sponge removal, 300 UI PMSG (Synchropart® PMSG) was put

бяха третирани със СЖК в доза 300 UI (Synchropart® PMSG, CEVA SANTE ANIMAL).

На 48-ия час след махане на тампоните овцете бяха изследвани за наличие на еструс чрез еструс-детектор ((Draminski Ltd). Овце с електическо съпротивление ≤ 350 единици (съгласно инструкциите на фирмата производител и предходни наши опити) се приеха, че са в еструс. Отчетени бяха и овцете с гранични стойности за еструс (360-440 единици). Между 49-ия и 50-ия час след махане на тампоните овцете в еструс бяха осеменени еднократно, естествено с коч, по предварително изготвен случен план. Един коч извършваше максимум три скачки на ден. Няколко дни преди скачките, на кочовете бе изследвано качеството на спермата им чрез получаване на еякулати по метода на изкуствената вагина и само кочове с показатели на еякулатите: обем ≥ 0,5 ml и подвижност на сперматозоидите ≥ 70%, бяха използвани за естествено осеменяване**.** По време на експеримента бяха използвани 6 коча.

Бяха проследени следните показатели:

- Синхронност в проявата на еструса на 48-ия час след махане на тампоните – брой овце в еструс/общ брой овце x 100.
- Заплодяемост (по оагванията) – родили овце/осеменени овце x 100.
- Биологичната плодовитост – абортирани, живородени и мъртвородени агнета/оагнените овце x 100.

Заплодяемостта и биологична плодовитост бяха отчетени след приключване на агнилната кампания. Резултатите са представени в брой овце или агнета (n) и в проценти (%) за всеки изследван показател.

i.m.

At 48 h after sponge removal the ewes were tested for presence of a heat with an estrous detector (Draminski Ltd). All ewes that had electrical resistance ≤ 350 units were considered to be in estrus (according to users' manual and our field observations).

Ewes with boundary values for estrus (360-440 units) were also reported. Between the 49th and 50th hours after removal of the sponges, the ewes in the estrus were inseminated once, naturally, according to a pre-prepared breeding plan. One ram did a maximum of three services per day.

A few days before the services, the semen of the rams was tested (obtained by artificial vagina) and only rams, which ejaculates had the following parameters: volume ≥0.5 ml and sperm motility ≥ 70%, were used for natural insemination. During the experiment, 6 rams were used.

The following parameters were studied:

- Effect of estrus synchronization (EES) – ewes in estrus on 48 h after sponge removal – ewes in a heat/all ewes x 100.
- Fertility – lambed ewes/inseminated ewes x 100.
- Fecundity – the number of born lambs (included all born lambs – live, dead and aborted)/lambed ewes x 100.

Fertility and fecundity were calculated after lambing. All results were presented in number (n) and percentage (%).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Синхронизиращият ефект бе 68,75% (11 от 16 овце) за Група 1 (5 дневно третиране) и еднакъв за Група 2 (6 дневно третиране) и Група 3 (7

RESULTS AND DISCUSSION

The synchronization effect was 68.75% (11 out of 16 sheep) for Group 1 (5 days treatment) and the same for Group 2 (6 days treatment) and Group 3

дневно третиране) – 73,33% (11 от 15 овце) (Таблица 1). И при двете групи средните стойности на вагиналното електрическото съпротивление на овцете, с проявен еструс бе сходен – 260,0 (Група 1), 265,45 (Група 2) и 270,91 (Група 3) единици.

(7 days treatment) – 73.33% (11 out of 15 sheep) (Table 1). In both groups the average values of vaginal electrical resistance of ewes in estrus was similar – 260.0 (Group 1), 265.45 (Group 2) and 270.91 (Group 3) units.

Таблица 1. Брой на овцете с проявен или непроявен еструс и средното вагинално съпротивление на овцете от опитните групи
Table 1. Number of ewes, that came or not in estrus and mean vaginal electrical resistance of the ewes from the experimental groups

Група/Group	Брой овце с вагинално съпротивление ≤ 350 единици, (Овце в еструс) Number of ewes with Vaginal electrical resistance≤ 350 UNITS (Ewes in estrus)	Средно вагинално съпротивление на овцете в еструс, единици (средно) Vaginal electrical resistance of ewes in estrus UNITS (mean)	Брой овцете с гранични стойности за еструс (360-440 единици) Number of ewes with boundary values for estrus (360-440 UNITS)	Средно вагинално съпротивление на овцете с гранични стойности за еструс Vaginal electrical resistance of ewes with boundary values for estrus) UNITS (mean)
Група 1/Group 1	11	260.0	3	383.33
Група 2/Group 2	11	265.45	4	405
Група 3/Group 3	11	270.91	3	390

Получените резултати за синхронизацията на еструса са с по-ниски стойности спрямо резултатите, съобщени от други автори (Ungerfeld and Rubianes 1999; Viñoles et al., 2001; Aköz et al., 2006; Ustuner et al., 2007; Karaca et al., 2009; Maslev et al., 2010; Martemucci and D'Alessandro, 2011; Metodiev and Raicheva, 2011; Metodiev and Raicheva, 2014; Metodiev et al., 2018). Авторите съобщават, че синхронизиращият ефект е от 80-100% до 144 час след махане на тампона. Резултатите ни са сходни с тези на Maritnez-Ros et al., 2018, които при 7-дневно третиране с инжектиране на синтетичен аналог на PGF 2α в момента на поставяне получават синхронизиращ ефект от 63,6%. В предходно наше проучване (Metodiev and Raicheva, 2011) с възрастни овце (4-6 годишни) от породата Ил дьо Франс за индуциране на синхронен еструс с 6 дневно прогестагеново третиране с инжектиране на синтетичен аналог на PGF 2α, ние установихме, че еструсът настъпва средно на 51,27h след махане на тампоните. В наши предходни експерименти с животни от същото стадо

The obtained results for estrus synchronization have lower values than the results reported by other authors (Ungerfeld and Rubianes 1999; Viñoles et al., 2001; Aköz et al., 2006; Ustuner et al., 2007; Karaca et al., 2009; Maslev et al., 2010; Martemucci and D'Alessandro, 2011; Metodiev and Raicheva, 2011; Metodiev and Raicheva, 2014; Metodiev et al., 2018). The authors report that the effect of synchronization was between 80.0 and 100% until 144 hours after sponge removal. Our results were similar to those of Maritnez-Ros et al., 2018, who on 7-day treatment protocol with treatment with PGF 2α synthetic analogue at the time of placing the sponge obtained a synchronized effect of 63.6%. In our previous study (Metodiev and Raicheva, 2011) with multiparous ile de France ewes (4-6 year old), we induced synchronized oestrus with 6 day progestagen treatment by injecting a synthetic analogue of PGF 2α, we found that the onset of estrus occurred averagely on 51.27 hours after sponge removal. In our previous experiments with animals from the same herd (Metodiev and Raicheva, 2011; Ralchev et al.,

(Metodiev and Raicheva, 2011; Ralchev et al. 2012), ние наблюдвахме, че началото на еструса настъпва по-рано и по-синхронно след махането тампоните при дългите прогестагенови третирания спрямо кратките. Подобни са резултатите на Ustuner et al., 2007 и Maritnez-Ros et al., 2018. И при трите опитни групи (по 3 броя от Група 1 и Група 3 и 4 броя от Група 2) има овце с гранични стойности за начало на еструса (Таблица 1), които вероятно са щели да манифестират еструс по-късно. Като цяло, различни автори съобщават различно начало на еструса след махане на тампоните – 36,0-43,4 h (Martemucci and D'Alessandro, 2011), 38,1-42,4 h (Ungerfeld and Rubianes, 1999), 43,4 – 48,0 h (Maritnez-Ros et al., 2018), 42,9-45,6 h (Aköz et al., 2006), 70,8 h (Ustuner et al., 2007), 84,8 h (Viñoles et al., 2001). Като вземем под внимание получените резултати в настоящия експеримент и резултатите в изследванията на другите автори, може да обобщим, че началото на еструса се проявява по различно време и зависи от различни фактори: основно от сезона (естрален или анестрален), овариален статус, индивидуална реакция на всяка овца към третирането, порода, телесно състояние и други. Въз основа на настоящия експеримент и като вземем под внимание предходните наши експерименти с кратки прогестагенови третирания, ние смятаме, че за по-точни резултати не е достатъчно еднократно регистриране на еструса, а са необходими поне две регистрания – едно на 48-ия час след махане на тампоните, а другото 12 часа по-късно.

Заплодяемостта беше най-висока при Група 3 – 63,63%, докато за Група 1 и Група 2 бе по-ниска и еднаква – 54,54% (Таблица 2). Получените резулти са сходни с тези получени в предходния ни експеримент (Metodiev and Raicheva, 2011) – 63,64% за 6 дневно третиране с инжектиране на синтетичен аналог на PGF 2α в момента

2012), we observed that the onset of oestrus occurred earlier and more synchronously after removal of the sponges in the long progestagen treatments compared to the short ones. Similar were the results of Ustuner et al., 2007 and Maritnez-Ros et al., 2018.

In all three groups (3 ewes from Group 1 and Group 3 and 4 ewes from Group 2) there were sheep with boundary values for onset of estrus (Table 1), which were likely to manifest estrus later.

In 36.0-43.4h (Martemucci and D'Alessandro, 2011), 38.1-42.4h (Ungerfeld and Rubianes, 1999), 434-48.0 h (Maritnez-Ros et al, 2018), 42.9-45.6 h (Aköz et al., 2006), 70,8h (Ustuner et al., 2007), 84,8 h (Viñoles et al., 2001).

Taking into account the results obtained in this experiment and the results of the studies of other authors, we could summarize the onset of oestrus occurring at different times and depends on various factors, mainly season (estral or anestral), ovary status, individual reaction of each ewe to treatment, breed, body condition and others.

On the basis of the ongoing experiment and taking into account our earlier experiments with short progestogen treatments, we think that for more accurate results, single registration of estrus is not enough, and at least two registrations are needed – about 48 hours after sponge, and the other 12 hours later.

The fertility was highest in Group 3 – 63.63%, while for Group 1 and Group 2 it was lower and the same – 54.54%. The obtained results were similar to those obtained in our previous experiment (Metodiev and Raicheva, 2011) – 63.64% for a 6-day progestogen treatment with injection of PGF 2α synthetic analogue at the time of placement of the sponge. The

на поставяне на тампона. Получените резултатите са по-ниски спрямо получените резултати от други автори – Ungerfeld and Rubianes (1999) – 75,0%, Viñoles et al. (2001) – 87,0%, Aköz et al. (2006) – 76,9-86,6%, Karaca et al. (2009) – 71,6%, Martemucci and D'Alessandro (2011) – 80%, като при всички осеменяването е било естествено и при раждали вече овце. По-ниските стойности на заплодяемостта с около 15-20% спрямо тази получена от другите автори, според нас е вследствие на стреса, предизвикан при стрижбата и траспортирането, като вероятно е настъпила ранна смърт на ембрионите. Известно е, че климатичните и сезонни промени, промените в температурата (особено високата), преумората, продължителният транспорт, усилената експлоатация, лошите хигиенни условия и други стресови фактори могат да бъдат причина за ранна ембрионална смъртност и аборти през втората половина на бременността (Prandzev et al., 1987).

results obtained are lower than those obtained from other authors – Ungerfeld and Rubianes (1999) – 75.0%, Viñoles et al. (2001) – 87.0%, Aköz et al., (2006) – 76.9-86.6%, Karaca et al. (2009) – 71.6%, Martemucci and D'Alessandro (2011) – 80%, with all insemination being natural and ewes were multiparous.

The lower fertility rates of about 15-20% that we obtained versus other authors, we supposed that were due to the stress caused by shearing and transporting, and there may have been an early death of the embryos.

It is well known that climatic and seasonal changes, temperature changes (especially high), overheating, long-term transport, increased exploitation, poor hygiene conditions and other stress factors may cause early embryonic deaths and abortions during the second half of pregnancy (Prandzev et al., 1987).

Таблица 2. Заплодяемост и плодовитост на овцете от опитните групи
Table 2. Fertility and fecundity of the ewes from the experimental groups

Група/Group	Заплодяемост/Fertility		Плодовитост/Fecundity	
	Брой овце/Number of ewes, n	%	Брой агнета/Number of lambs, n	%
Група 1/Group 1	6	54.54	12	200.0
Група 2/Group 2	6	54.54	12	200.0
Група 3/Group 3	7	63.63	12	171.43

Биологичната плодовитост за Група 1 и Група 2 бе еднаква – 200%, докато при Група 3 беше по-ниска – 171,43% (Таблица 2). Получените резултати и за трите групи са по-високи спрямо тези получени в предходното наше изследване (Metodiev and Raicheva, 2011) – 140-142%. Тези резултати според нас от една страна вероятно се дължат на по-високата доза на СЖК (300 UI в настоящият експеримент спрямо 250 UI в предходния). Bonev et al. (2002) препоръчват оптималната доза СЖК за овце от породата Ил дьо Франс да бъде 300 UI при класическата схема на 12-дневни третирания, като авторите постигат плодовитост от

The fecundity for Group 1 and Group 2 was the same – 200%, while Group 3 was lower – 171.43%. The results obtained for all three groups were higher than those obtained in our previous study (Metodiev and Raicheva, 2011) – 140-142%. These results, on the one hand, were probably due to the higher dose of PMSG (300 UI in the current experiment vs. 250 UI in the previous experiment).

Bonev et al. (2002) recommend that the optimal dose of PMSG for sheep of the Ile de France breed should be 300 UI in the classic 12-day treatments, as the authors achieved a fecundity of 128%.

128%. От друга страна е установено, че при кратките прогестагенови третирания, след махане на прогестагеновия препарат, овулират здрави и млади фоликули от втората фоликулна вълна, които до този момент са били подтиснати от доминиращите фоликули на първата фоликулна вълна (Menchaca and Rubianes, 2004). Освен това овцете бяха в добро телесно състояние (ОТС=3,0-3,5), а известно е, че овцете, които са в добро телесно състояние (Todorov et al., 1994) се заплождат по-лесно и близнят в по-голям процент, отколкото слабите овце.

On the other hand, it was established, that at short term progestogen treatments, after removal the progestogen device, healthy follicles of the second follicular wave, which have been suppressed by the dominant follicles of the first follicular wave, have been found to be ovulating (Menchaca and Rubianes, 2004). In addition, the sheep were in good body condition (BCS=3.0-3.5), and it is known that sheep in good body condition (Todorov et al., 1994) are easier to fertilize and to give multiple births in a higher percentage than the weak sheep.

ИЗВОДИ

Синхронизиращият ефект бе 68,75% за Група 1 (5-дневни третирания) и еднакъв за Група 2 (6-дневни третирания) и Група 3 (7-дневни третирания) – 73,33%. Заплодяемостта и биологичната плодовитост за Група 1 и Група 2 бе еднаква (съответно 54,54% и 200%). При Група 3 заплодяемостта беше най-висока – 63,63%, но плодовитостта беше най-ниска – 171,43%. Въз основа на получените резултати, препоръчваме трите схеми като подходяща алтернатива на дългите прогестагенови третирания за синхронизиране на еструса.

CONCLUSIONS

The effect of synchronization was 68.75% for Group 1 (5-day treatments) and the same for Group 2 (6-day treatments) and Group 3 (7 days treatments) – 73.33%. Fertility and fecundity for Group 1 and Group 2 was the same (54.54% and 200%, respectively). In Group 3, fertility was highest – 63.63%, but fecundity was the lowest 171.43%. Based on the results obtained, we recommend the three schemes as a suitable alternative to long progestagen treatments for estrus synchronization.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aköz, M., B. Bülbül, M. Ataman and S. Dere**, 2006. Induction of Multiple Births in Akkaraman Cross-bred Sheep Synchronized with Short Duration and Different Doses of Progesterone Treatment Combined with PMSG Outside the Breeding Season. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 50, 97-100.
2. **Abecia, J. A., F. Forcada and A. Gonzáles-Bulnes**, 2011. Pharmaceutical Control of Reproduction in Sheep and Goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,* 27 (1), 67-79.
3. **Ataman, M., M. Aköz and O. Akman**, 2006. Induction of Synchronized Oestrus in Akkaraman Cross-Bred Ewes during Breeding and Anestrus Seasons: the Use of Short-Term and Long-Term Progesterone Treatments. *Revue de Mèdecine Vètèrinaire,* 157 (5), 257-260.
4. **Bonev, G., E. Jeliazkov, S. Laleva and P. Slavova**, 2002. Optimization of PMSG Dose in Estrus Synchronization of Non-Cycling Ewes. *Journal of Animal Science,* XXXIX (4-5), 29-32 (Bg).
5. **Cox, J., R. Allende, E. Lara, A. Leiva, T. Diaz, J. Dorado and F. Savaria**, 2012. Follicular Dynamics, Interval to Ovulation and Fertility after AI in Short-Term

Progesterone and PGF2α Oestrus Synchronization Protocol in Sheep. *Reproduction in Domestic Animals*, 47, 946-951.
6. **Dankó, G. N.**, 2003. Some Practical and Biotechnological Methods for Improving Reproduction Traits in Sheep.
www.date.hu/acta-agraria/2003-11/novotnine.pdf
7. **Karaca, F., Ataman M.B. and K. Çoyan**, 2009. Synchronization of Estrus with Short- and Long-Term Progestagen Treatments and Use of GnRH Prior to Short-Term Progestagen Treatment in Ewes. *Small Ruminant Research,* 81, 185-188.
8. **Martemucci, G. and A. G. D'Alessandro**, 2011. Synchronization of Oestrus and Ovulation by Short Time Combined FGA, PGF2α, GnRH, eCG Treatments for Natural Service or AI Fixed-Time. *Animal Reproduction Science,* 123, 32-39.
9. Martinez-Ros, P., S. Astiz, E. Garcia-Rosello,A. Rios-Abellan and A. Gonzalez-Bulnes, 2018. Effects of Short-Term Intravaginal Progestagens on the Onset and Features of Estrus, Preovulatory LH Surge and Ovulation in Sheep. *Animal Reproduction Science*, 197, 317-323.
10. **Martins, G., B. Figueira, B. Penna, F. Brandão, R. Varges, C. Vasconcelos and W. Lilenbaum**, 2009. Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of Vaginal Bacteria from Ewes Treated with Progestin-Impregnated Intravaginal Sponges. *Small Ruminant Research,* 81, 182-184.
11. **Maslev, Ts., Ts. Hristova and S. Stoycheva**, 2010. Study of Different Schemes of Estrus Synchronization in Ewes. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 13 (4), 864-870.
12. **Menchaca, A. and E. Rubianes**, 2004. New Treatments Associated with Timed Artificial Insemination in Small Ruminants. *Reproduction, Fertility and Devevelopment,* 16, 403-413.
13. **Metodiev, N. and E. Raicheva**, 2011. Effect of the Short-Term Progestagen Treatments Plus PMSG Prior Ram Introduction on the Estrus Synchronization and the Fertility of Ile de France Ewes in the Beginning of Mating Season. *Biotechnology in Animal Husbrandry,* 27 (3: book 2), 1157-1166.
14. **Metodiev, N. and E. Raicheva**, 2014**.** Short Term Progestagen Treatment for Estrus Synchronization at Nulliparous Ewes from the Synthetic Population Bulgarian Milk. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food,* 2, 382-386.
15. **Metodiev, N., D. Dimov and M. Yotova**, 2018. Synchornization of Estrus by Short-Term Progestagen Treatments and Synthetic Analogue of PGF 2α at Nulliparous Ewes from Synthetic Population Bulgarian Milk. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 21 (2), 1-8.
16. **Prandzev, I., G. Elezov and S. Tsolov**, 1987. Veterinary Obstetrics, Gynecology and Andrology. Zemizdat, pp. 118 (Bg).
17. **Ralchev, I., Metodiev, N. and E. Raicheva**, 2012. Study on the Effectiveness for Inducing Synchronized Estrus through Applying Pregestagens and PMSG to Ewes from Breed Ile de France. In: Proceedings from scientific conference "Tradition and Modernity of Veterinary Medicine" - 2012, University of Forestry, Faculty of Veterinary Medicine, Sofia, pp. 185-192
18. **Suarez, G., P. Zunino, H. Carol and R. Ungerfeld**, 2006. Changes in the Aerobic Vaginal Bacterial Mucous Load and Assessment of the Susceptibility to Antibiotics after Treatment with Intravaginal Sponges in Anestrous Ewes. *Small Ruminant Research,* 63, 39-43.
19. **Todorov, N., Y. Mitev and R. Otuzbirov**, 1994. Body Condition Score of Sheep. Publishing house of Trakia University - Stara Zagora, ISBN 954-8180-12-X (Bg).

20. **Ungerfeld, R. and E. Rubianes**, 1999. Effectiveness of Short-Term Progestagen Primings for the Induction of fErtile Oestrus with eCG in Ewes During Late Seasonal Anoestrous. *Animal Science,* 68, 349-353.
21. **Ustuner, B., U. Gunay, Z. Nur and H. Ustuner**, 2007. Effects Long and Short-Term Progestagen Treatments Combined with PMSG on Oestrus Synchronization and Fertility in Awassi Ewes during Breeding Season. *Acta Veteterinaria Brno,* 76, 391-397.
22. **Viñoles, C., M. Forsberg, G. Banchero and E. Rubianes**, 2001. Effect of Long-Term and Short-Term Progestagen Treatment on Follicular Development and Pregnancy Rate in Cyclic Ewes. *Theriogenology,* 55, 993-1004.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (1), 47-57
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Образователна и възрастова структура на заетите лица в млечни овцевъдни ферми

Цветана Харизанова-Методиева*, Никола Методиев

Институт по животновъдни науки, 2232 Костинброд, България

Educational and Age Structure of Persons Employed in Dairy Sheep Breeding Farms

Tsvetana Harizanova-Metodieva*, Nikola Metodiev

Institute of Animal Science, 2232 Kostinbrod, Bulgaria
**E-mail: ts_harizanova@abv.bg*

Original scientific paper

Received: *25*.04.2019 *Accepted:* 10.06.2019 *Published:* 14.06.2019

РЕЗЮМЕ

Целта на изследването е да се проучи образователната и възрастовата структура на заетите лица в млечни овцевъдни ферми, разположени в Софийска и Пернишка област. Посетени са и е събрана анкетна информация от 6 млечни овцевъдни ферми в страната, в които са заети общо 22 лица. Установи се, че от заетите лица най-голям дял заемат наетите лица на трудов договор (управител и овчари) – 41%, следвани от собствениците – 32% и неплатените семейни работници – 27%. От заетите лица 77.3% са мъже и 22.7% са жени. Почти половината от заетите са с основно или по-ниско образование; малко над 1/3 са със средно образование; висшистите са 18.2%. Едва 18.2% от заетите са посетили курсове за професионална квалификация. В групата на собствениците преобладават мъжете (85.7%). Най-голям дял заемат собствениците на възраст от 35 до 44 години (42.8%). 57.1% от тях са със

SUMMARY

The aim of the paper was to study the educational and age structure of persons employed in dairy sheep breeding farms, situated in Sofia and Pernik districts. Information had been collected from 6 dairy sheep breeding farms in Bulgaria, in which 22 persons were employed in farm activities. It was found that the greatest share had the persons under an employment contracts (manager and shepherds) – 41%, followed by the owners – 32% and the unpaid family workers – 27%. The share of men was 77.3% and that of women – 22.7%. Almost half of the persons had lower secondary or less education; a little over 1/3 had upper secondary education; persons with higher education were 18.2%. Only 18.2% of the employed persons had attended vocational training courses. In the group of owners prevailed men (85.7%). The largest share occupied the owners aged 35 to 44 (42.8%).

57.1% of them had upper secondary

средно образование и 42.9% са с висше. Почти половината от собствениците са посетили курсове за професионална квалификация. Само в една от фермите има назначен управител по трудов договор. Овчарите са сравнително равномерно разпределени във възрастовите групи от 15 до 64 г., като лица на 65 и повече години няма. Мъжете в тази категория са 7 пъти повече от жените. 7 пъти повече са и овчарите с основно или по-ниско образование спрямо тези със средно. Само 1 от овчарите е посетил курс за професионална квалификация по животновъдство. В категорията на неплатените семейни работници 50% от лицата са на възраст от 15 до 24 г. Това са деца на собственици. Останалите 50% са родители на собственици.

Ключови думи: млечни овцевъдни ферми, заети лица, образование, възраст, България

education and 42.9% were university graduates. Almost half of the owners had attended vocational training courses. Only in one of the farms a manager under an employment contract was assigned. Shepherds were relatively evenly distributed in the age groups from 15 to 64 years, there was no person aged 65 or above. Men in this category were 7 times more than women. 7 times more were the shepherds with lower secondary or less education compared to the shepherds with upper secondary education. Only 1 shepherd had attended a vocational training course in livestock breeding. In the category of unpaid family workers 50% of the persons were aged 15 to 24. They were children of farms' owners. The remaining 50% were parents of owners.

Key words: dairy sheep breeding farms, employed persons, education, age, Bulgaria

УВОД

Структурата и характеристиките на работната сила в селското стопанство и в частност в млечното овцевъдство в България са от изключително значение за ефективността и конкурентоспособността на аграрния сектор. Млечното овцевъдство е перспективен отрасъл за нашата страна като се има в предвид интереса към овцевъдната продукция на местните и международни пазари, както и факта, че около 84% от територията на страната попада в землищата на селата (Doitchinova, 2002).

През 2003 г. броят на заетите лица в селско, горско и рибно стопанство е бил 285.9 хил. (www.nsi.bg), от тях 184.5 хил. са мъже (65%) и 101.3 хил. са жени (35%); лицата с висше образование са 13.7 хил., със средно 111 хил. (в това число 78.4 хил. с придобита квалификация) и с основно и по-ниско – 161.2 хиляди.

През 2017 г. броят на заетите лица в селско, горско и рибно стопанство е

INTRODUCTION

The structure and characteristics of the labour force in agriculture, and in particular in the dairy sheep breeding sector in Bulgaria are of utmost importance for the efficiency and competitiveness of the agrarian sector. Dairy sheep breeding is a promising branch for our country, given the interest in sheep production on local and international markets, as well as the fact that about 84% of the territory of the country falls into the countryside of villages (Doitchinova, 2002).

In 2003, the number of persons employed in agriculture, forestry and fisheries was 285.9 thousand (www.nsi.bg), of which 184.5 thousand were men (65%) and 101.3 thousand were women (35%); persons with higher education were 13.7 thousand, with upper secondary education – 111 thousand (including 78.4 thousand with secondary vocational) and with lower secondary or less education – 161.2 thousand. In 2017, the number of employed persons in agriculture, forestry

221 хил. (www.nsi.bg), от тях 154.4 хил. са мъже (69.86%) и 66.6 хил. са жени (30.14%); лицата с висше образование са 16.5 хил., със средно 112.4 хил. (в това число 66.7 хил. с придобита квалификация) и с основно и по-ниско – 92 хиляди.

Следователно през периода 2003-2017 г. броят на заетите лица в количествено измерение в сектора е намалял с 22.7%, което е в съответствие с изследванията на някои автори (Mishev et al., 2010).

Налице са и някои качествени изменения: с 20.4% се е увеличил броят на висшистите през 2017 г. спрямо 2003 г., минимално увеличение от 1,3% се наблюдава и при броя на лицата със средно образование, лицата със средно образование с придобита квалификация са намалели с почти 15%, а тези с основно и по-ниско образование са намалели почти с 43%. Наблюдава се процес на намаление като цяло на броя на заетите лица в сектора, но в същото време се увеличава делът на лицата с висше образование за сметка на тези с основно и по-ниско. В същото време делът на жените през 2017 г. бележи намаление от почти 5% спрямо 2003 г.

Заетите лица в селското стопанство намаляват главно поради непривлекателността на отрасъла, пренасочвайки се към другите сфери на икономиката (Gospodinova, 2011). Установено е (Hurst, 2005), че селскостопанските работници в световен план са едни от лицата с най-малък достъп до здравеопазване и най-слабо защитени от гледна точка на компенсация за положения труд.

В развитите страни образованието оказва влияние върху аграрния сектор като подпомага образованите фермери да започнат работа, включително и такава на пълна заетост, извън

and fisheries was 221 thousand (www.nsi.bg), of which 154.4 thousand were men (69.86%) and 66.6 thousand were women (30.14 %); persons with higher education were 16.5 thousand, with upper secondary education – 112.4 thousand (including 66.7 thousand with secondary vocational) and with lower secondary or less education – 92 thousand. Thus, in the period 2003-2017, the number of employed persons in a quantitative dimension in the sector decreased by 22.7%, which corresponded to the studies of some authors (Mishev et al., 2010).

There were also some qualitative changes: with 20.4% the number of persons with higher education had increased in 2017 compared to 2003, a minimal increase of 1.3% was also observed in the number of people with upper secondary education, people with secondary vocational education had decreased by almost 15% and those with lower secondary or less education had decreased by almost 43%. There is a process of overall reduction in the number of employed persons in the sector, but at the same time, the proportion of persons with higher education is increasing at the expense of those with lower secondary or less. At the same time, the share of women in 2017 marks a decrease of almost 5% compared to 2003.

The number of people employed in agriculture decreases mainly due to the unattractiveness of the sector, moving to other spheres of the economy (Gospodinova, 2011). It is found (Hurst, 2005), that agricultural workers as a whole are among persons with the least access to healthcare and the least protection from the point of view of the workers' compensations.

In developed countries, education has an impact on the agrarian sector by helping educated farmers to start work, including full-time employment outside of the agriculture (Huffman, 2001). A study

селското стопанство (Huffman, 2001). Установено е (Becker, 1993), че колкото лицата са по-образовани и квалифицирани, толкова повече пари печелят, а друг автор (Quisumbing, 1996) посочва, че като цяло производствената ефективност на земеделските стопанства, управлявани от мъже не се различава от тази на фермите с управител жена.

Съгласно проучванията на някои автори (Loukanova, 2007) стремежът в аграрния сектор следва да е насочен към увеличаване на производителността на труда при сравнително ниски нива на заетост.

Формите на заетост в селското стопанство на страната са анализирани в изследване (Ivanova, 2014), където е установено, че самонаетите лица и семейните работници заемат 92.78% от заетите лица в селското стопанство. Други автори (Gerganov and Nenova, 2012) посочват, че повече от половината жени, заети в селското стопанство са над 55 годишна възраст.

Изследвания относно образователната, възрастовата и половата структура на фермери – овцевъди са проведени в Етиопия (Kenfo et al., 2018), като е установено, че преобладаващата част от фермерите са мъже, на възраст под 40 години.

Целта на изследването е да се проучи образователната и възрастовата структура на заетите лица в млечни овцевъдни ферми, разположени в Софийска и Пернишка област.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Посетени са и е събрана анкетна информация през 2016 г. от 6 млечни овцевъдни ферми в страната, в които са заети общо 22 лица. Проучени са възраст, пол, образование и посетени курсове за професионална квалификация на заетите лица (собственици (работодатели и самостоятелно заети лица), наети лица и неплатените семейни работници) в разглежданите стопанства. Едно от стопанствата се

(Becker, 1993) states that the more educated and skilled the persons, the more money they earn.

Another author (Quisumbing, 1996), points out that, as a whole the productive efficiency of farms managed by men is not differ from that of farms managed by women.

According to a study (Loukanova, 2007) the pursuit in the agrarian sector should aim at increasing labour productivity at relatively low levels of employment.

The forms of employment in the Bulgarian agriculture were analyzed in a study (Ivanova, 2014), where it was established that self-employed and family workers occupied 92.78% of the employed in agriculture. Other authors (Gerganov and Nenova, 2012), claimed that more than a half of women employed in agriculture are over 55 years of age.

Studies on the educational, age and gender structure of farmers – sheep breeders were conducted in Ethiopia (Kenfo et al., 2018) and it was found out that the prevailing part of the farmers were men, less than forty years of age.

The aim of the paper was to study the educational and age structure of persons employed in dairy sheep breeding farms, situated in Sofia and Pernik districts.

MATERIAL AND METHODS

Information had been collected in 2016 from 6 dairy sheep breeding farms in the country engaging a total of 22 persons. Age, gender, education and attended vocational training courses of the employed persons (owners (employers and self-employed), employees and unpaid family workers) were studied in the analyzed agricultural holdings.

управлява и е собственост на две лица. В категорията на наетите лица са включени наети управители и персонал, зает с животновъдни дейности (общи работници – овчари). Овчарите извършват следните дейности: пасат животните, доят, почистват оборите и дворчетата пред тях, хранят и поят животните, изпълняват други неспециализирани дейности, свързани с отглеждането на овцете. В групата на неплатените семейни работници са включени деца и родители на собствениците на овцефермите, които полагат неплатен труд в стопанствата, обикновено в рамките на 1-2 часа дневно. Техният труд има помощен характер, те не са основен източник на работна сила.

One of the farms is owned and managed by two people. In the category of employees are included hired managers and staff employed in livestock activities (general workers – shepherds). Shepherds carry out the following activities: grazing the animals, milking, cleaning the barns and yards in front of them, feeding and watering the animals, performing other non-specialized activities related to sheep rearing. In the group of unpaid family workers are included children and parents of the sheep farms' owners, whose labour is unpaid, usually within 1-2 hours a day. Their work has an auxiliary character, they are not the main source of labour.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В овцевъдните стопанства, обект на изследването, заетите лица се разпределят както следва: 7 са собственици, 1 е нает управител, 8 са овчари и 6 са неплатени семейни работници.

В Таблица 1 са представени някои от характеристиките на заетите лица в овцевъдните стопанства.

RESULTS AND DISCUSSION

In the sheep farms, subject to this study, the employed persons are allocated as follows: 7 are owners, 1 is a hired manager, 8 are shepherds and 6 are unpaid family workers.

Table 1 presents some of the characteristics of employed persons in sheep farms.

Таблица 1. Характеристики на заетите лица в млечните овцевъдни стопанства
Table 1. Characteristics of employed persons in dairy sheep breeding farms

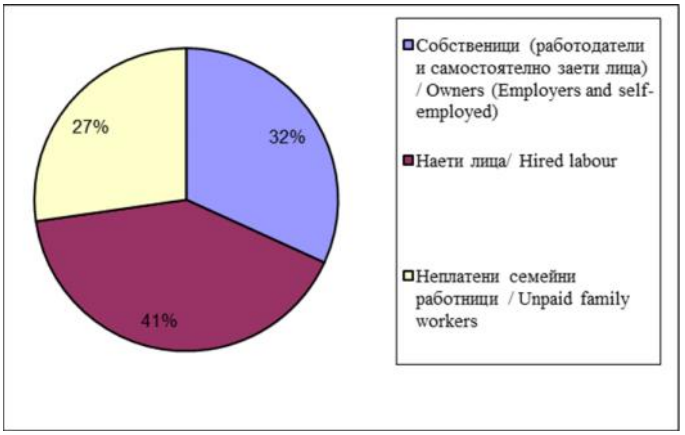
Категория заети лица Category of employed persons	Брой на заетите лица от съответната категория Number of employed persons in the relevant category	Възраст / Age						Пол / Gender	
		15–24 (%)	25–34 (%)	35–44 (%)	45–54 (%)	55–64 (%)	65 и повече 65 and above (%)	Мъже Men (%)	Жени Women (%)
Собственици (работодатели и самостоятелно заети лица) Owners (Employers and self-employed)	7		28.6	42.8	14.3	14.3		85.7	14.3
Нает управител / Hired manager	1					100.0		100.0	
Овчари / Shepherds	8	25.0	12.5	25	12.5	25.0		87.5	12.5
Неплатени семейни работници Unpaid family workers	6	50.00			16.7	16.7	16.6	50.0	50.0
Общо / Total	22	22.7	13.7	22.7	13.7	22.7	4.5	77.3	22.7

Източник: Собствени изчисления / Source: Own calculations

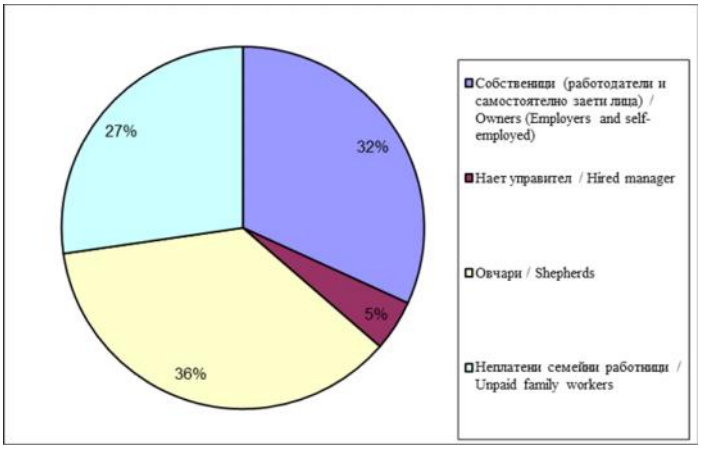
продължение / continue:

Категория заети лица Category of employed persons	Образование / Education Основно и по-ниско Lower secondary or less (%)	Средно (без придобита квалификация) Upper secondary (without a qualification) (%)	Средно с придобита квалификация Secondary vocational (%)	Висше Higher (%)	Дял на посетилите курсове за професионална квалификация Share of persons attended vocational training courses (%)
Собственици (работо-датели и самостоятел-но заети лица) Owners (Employers and self-employed)		42.9	14.2	42.9	42.9
Нает управител Hired manager				100.0	0.0
Овчари / Shepherds	87.5	12.5			12.5
Неплатени семейни работ-ници / Unpaid family workers	50.0	50.0			0.0
Общо / Total	45.5	31.8	4.5	18.2	18.2

Източник: Собствени изчисления / Source: Own calculations



Фиг. 1. Категории заети лица в млечни овцевъдни ферми
Fig. 1. Category of employed persons in dairy sheep breeding farms
Източник: Собствени изчисления / Source: Own calculations



Фиг. 2. Структура на заетите лица в млечни овцевъдни ферми
Fig. 2. Structure of employed persons in dairy sheep breeding farms
Източник: Собствени изчисления / Source: Own calculations

• **Общо за заетите лица**

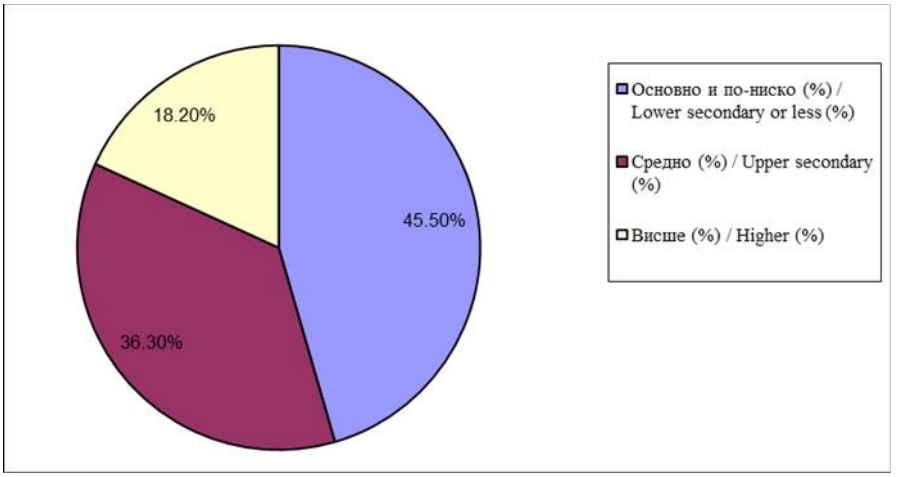
В резултат на изследването (Фигура 1 и Фигура 2) се установи, че от заетите лица в млечните овцевъдни ферми най-голям дял заемат наетите лица на трудов договор (управител и овчари) – 41%, следвани от групата на собствениците – 32% и неплатените семейни работници – 27%.

Заетите лица са сравнително равномерно разпределени по възрастови категории в диапазона от 15 до 64 г. (Таблица 1), където попадат 95.5% от лицата. В групата от 65 и повече години попадат едва 4.5% от лицата. От заетите лица 77.3% са мъже и 22.7% са жени. Почти половината от заетите са с основно или по-ниско образование (45.5%); малко над 1/3 (36.3%) са със средно образование като на лицата със средно, но без придобита квалификация се падат 31.8%, а на лицата със средно образование, но с придобита квалификация – 4.5%; делът на висшистите е 18.2% (Фигура 3). Едва 18.2% от заетите са посетили курсове за професионална квалификация.

• **Total for the employed persons**

As a result of the study (Figures 1 and 2) it was found that from the employed persons in dairy sheep breeding farms the largest share occupied the employed on an employment contract (manager and shepherds) – 41%, followed by the group of owners – 32% and unpaid family workers – 27%.

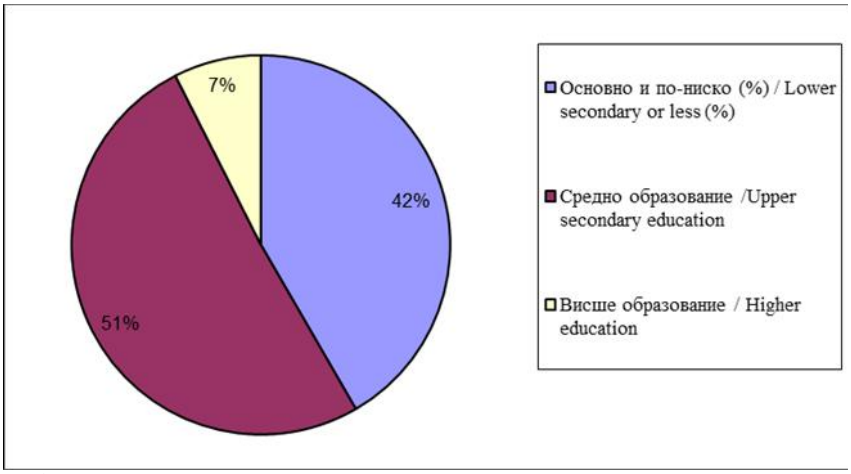
The employed persons are relatively evenly distributed by age categories from 15 to 64 years of age (Table 1), where 95.5% of the persons fall. In the age group from 65 or above, only 4.5% of the persons are included. 77.3% of the employed persons are men and the rest of 22.7% are women. Almost half of the employed have lower secondary or less education (45.5%); a little over 1/3 (36.3%) have upper secondary education, whereas those with secondary education without an acquired qualification are 31.8% and those with secondary vocational education are 4.5%; the share of university graduates is 18.2% (Figure 3). Only 18.2% of the employed had attended vocational training courses.



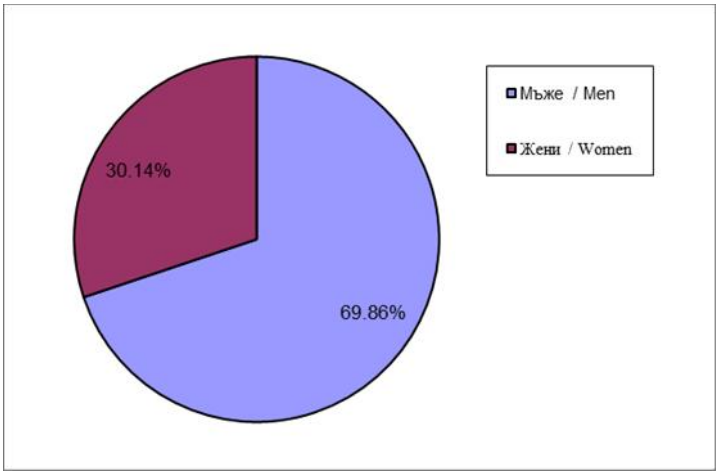
Фиг. 3. Образователна структура на заетите лица в млечни овцевъдни ферми

Fig. 3. Educational structure of employed persons in dairy sheep breeding farms

Източник: Собствени изчисления / Source: Own calculations



Фиг. 4. Образователна структура на заетите лица в сектора "Селско, ловно, горско и рибно стопанство" със съответното образование за 2017 г.
Fig. 4. Educational structure of employed persons in Agriculture, hunting, forestry and fishery for 2017
Източник: НСИ (www.nsi.bg) / Source: NSI (www.nsi.bg)



Фиг. 5. Структура на заетите лица в зависимост от пола в сектора "Селско, ловно, горско и рибно стопанство" по пол за 2017 г.
Fig. 5. Gender structure of employed persons in Agriculture, hunting, forestry and fishery for 2017
Източник: НСИ (www.nsi.bg) / Source: NSI (www.nsi.bg)

При сравняване на получените резултати с данните на НСИ (www.nsi.bg) за броя на заетите лица в сектора "Селско, ловно, горско и рибно стопанство" със съответното образование за 2017 г. (Фигура 4) се установи, че процентът на заетите лица с

When comparing the results with the data from national statistics (www.nsi.bg) for the number of employed persons in the sector "Agriculture, hunting, forestry and fishery" with the corresponding education for 2017 (Figure 4) it was found that the percentage of the

основно и по-ниско образование е сходен с получените от нас резултати, лицата със средно образование съгласно данни на НСИ са 51%, докато в изследваните млечни овцевъдни ферми заемат 36.3%. Процентите на лицата с висше образование съществено се различават – съгласно данните на НСИ в сектора “Селско, ловно, горско и рибно стопанство”, висшистите са 7% от заетите лица, докато ние установихме 18.2% за изследваните млечни овцевъдни ферми.

По данни на НСИ, в сектора “Селско, ловно, горско и рибно стопанство” за 2017 г. 30.14% от заетите лица са жени и 69.86% са мъже (Фигура 5), които резултати са сравнително близки до получените от нас резултати от изследваните млечни овцевъдни ферми.

- **Собственици (работодатели и самостоятелно заети лица)**

В групата на собствениците преобладават мъжете (85.7%). Най-голям дял заемат собствениците на възраст от 35 до 44 години (42.8%), следвани от тези на възраст 25-34 г. (28.6%). Собствениците между 45 и 54 г. и между 55 и 64 г. заемат равни дялове (14.3%). Нито един от собствениците не на възраст 65 и повече години. 57,1% са със средно образование, от които 1 лице е със средно образование с придобита квалификация по аграрна икономика. 42.9% от собствениците са с висше образование. От лицата с висше образование 1 е ветеринарен лекар и 1 е еколог. Почти половината от собствениците са посетили курсове за професионална квалификация (42.9%). Посетените курсове са по хуманно отношение към селскостопанските животни и курсове по професията “Фермер” (150 часа и 30 часа).

- **Нает управител**

Само в една ферма има назначен управител по трудов договор, който е мъж с висше образование и попа-да във възрастовата група от 55 до 64 г.

employed persons with lower secondary or less education is similar to the results obtained from us, the persons with upper secondary education according to statistical data are 51%, while in the studied dairy sheep farms the indicator is 36.3%. The percentages of persons with higher education differed substantially – according to the data from the national statistics for the sector "Agriculture, hunting, forestry and fisheries", 7% of the persons are with higher education, while we have established 18.2% for the studied dairy sheep farms.

According to national statistics, 30.14% of the employed persons in the sector "Agriculture, hunting, forestry and fishery" for 2017 are women and 69.86% are men (Figure 5), which is relatively close to our results from the studied dairy sheep breeding farms.

- **Owners (Employers and self-employed)**

Men predominate in the group of owners (85.7%). The largest share is held by owners aged from 35 to 44 (42.8%), followed by those aged 25-34 (28.6%).

Owners between 45 and 54 and between 55 and 64 occupy equal shares (14.3%). None of the owners is aged 65 or above. 57.1% have upper secondary education, of which 1 person has secondary vocational education in agrarian economy.

42.9% of the owners have higher education. Of those with higher education 1 is a veterinarian and 1 is an ecologist. Almost half of the owners have attended vocational training courses (42.9%).

The courses attended concern animal welfare and farmer’s profession (150 hours and 30 hours).

- **Hired manager**

Only in one of the farms a manager under an employment contract was assigned, who was a man with higher education and fall into the 55-64 age group.

• **Овчари**

Овчарите са сравнително равномерно разпределени по възрастови категории в диапазона от 15 до 64 г. включително, като лица на 65 и повече години няма. Мъжете в тази категория са 7 пъти повече от жените. 7 пъти повече са и овчарите с основно и по-ниско образование спрямо тези със средно. Само 1 от овчарите е посетил курс за професионална квалификация по животновъдство (150 часов курс).

• **Неплатени семейни работници**

В тази категория 50% от лицата са на възраст от 15 до 24 г. Това са деца на собственици, които помагат в стопанствата на родителите си, когато не са на училище, обикновено по 1-2 часа дневно. Тъй като още не са завършили училище, те попадат в групата на лицата с основно и по-ниско образование. Останалите 50% от неплатените семейни работници са родители на собственици, които са със средно образование и попадат във възрастовите групи от 45 до 65 и повече години. Те също са ангажирани в дейности в стопанствата в рамките на няколко часа дневно или в кампанийните периоди (агнилни кампании, жътва).

• **Shepherds**

Shepherds were relatively evenly distributed in the age groups from 15 to 64 years, there was no person aged 65 or above. Men in this category were 7 times more than women. 7 times more were the shepherds with lower secondary or less education compared to the shepherds with upper secondary education. Only 1 shepherd had attended a vocational training course in livestock breeding (150 hours course).

• **Unpaid family workers**

In this category, 50% of the individuals were aged 15 to 24. They were actually children of owners, who helped their parents in farm activities when they were not in school, usually 1-2 hours a day. Because children had not finished school, they fall into the group of people with lower secondary or less education. The remaining 50% of the unpaid family workers were parents of owners, who have upper secondary education and fall into the age groups from 45 to 65 or above. They were also employed in farm activities within a few hours a day or in campaign periods (lambing campaigns, harvesting).

ИЗВОДИ

В резултат на изследването се установи, че от заетите лица най-голям дял заемат наетите лица на трудов договор (управител и овчари) – 41%, следвани от групата на собствениците – 32% и неплатените семейни работници – 27%. Заетите лица са сравнително равномерно разпределени по възрастови категории в диапазона от 15 до 64 г., където попадат 95.5% от лицата. От заетите лица 77.3% са мъже и 22.7% са жени. Почти половината от заетите са с основно или по-ниско образование; малко над 1/3 са със средно образование; делът на висшистите е 18.2%. Едва 18.2% от заетите са посетили курсове за професионална квалификация.

CONCLUSIONS

As a result of the study, it was found that from the employed persons the largest share occupied those on an employment contract (manager and shepherds) – 41%, followed by owners – 32% and unpaid family workers – 27%. The employed persons are relatively evenly distributed by age categories from 15 to 64 years of age, where 95.5% of the persons fall. The share of men was 77.3% and that of women – 22.7%. Almost half of the persons had lower secondary or less education; a little over 1/3 had upper secondary education; persons with higher education were 18.2%. Only 18.2% of the employed persons had attended vocational training courses.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Becker, G.**, 1993. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education (third edition). The University of Chicago Press.
2. **Doitchinova, J., 2002.** The Small Business and Diversification of Employment in Rural Regions. *Management and sustainable development*, 1-2/2002(6), 53-57.
3. **Gerganov, G. and R. Nenova**, 2012. Women-entrepreneurs in Agriculture. *Dialogue*, Supplemental thematic part II, August, 2012, 84-98.
4. **Gospodinova, S.**, 2011. Dynamics and Restructuring of Employment in the Sphere of Services and in the Bulgarian Economy for the Period 1997-2008. *Economic Alternatives*, 2, 102-115.
5. **Huffman, W.**, 2001. Chapter 7 Human Capital: Education and Agriculture. *Handbook of Agricultural Economics*, Vol. 1, Part A, 333-381.
6. **Hurst, P.**, 2005. Agricultural Workers and their Contribution to Sustainable Agriculture and Rural Development. FAO-ILO-IUF, October 2005, pp. 9.
7. **Ivanova, P.**, 2014. Forms of Employment in the Agriculture of Bulgaria. *Izvestia*, *Journal of University of Economics*, Varna, vol. 2, 59-71.
8. **Kenfo, H., Y. Mekasha and Y. Tadesse**, 2018. A Study on Sheep Farming Practices in Relation to Future Production Strategies in Bensa District of Southern Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 50, 865-874.
9. **Loukanova, P.**, 2007. State, Problems and Perspectives for Improvement of the Employment. *Studies on the accelerated development of the Bulgarian economy*, Bulgarian Academy of Sciences - Institute of Economics, pp. 191-214.
10. **Mishev, P., N. Ivanova and C. Harisanova**, 2010. Structural Changes and Labour Adjustments in Rural Bulgaria. In: 118th seminar of the EAAE (European Association of Agricultural Economists), 'Rural development: governance, policy design and delivery', Ljubljana, Slovenia, August 25-27, 2010, pp. 713-728.
11. **Quisumbing, A.**, 1996. Male-Female Differences in Agricultural Productivity: Methodological Issues and Empirical Evidence. *World Development*, 24 (10), 1579-1595.
12. www.nsi.bg