Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 1-11 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Млечна продуктивност при ранно заплодени овце на 7-8 месечна възраст и такива на 1,5 години през оборния период
I. Състав и енергийна хранителност на дажбите

Ина Стойчева*, Атанас Кирилов

Институт по фуражните култури, ул. „Генерал Владимир Вазов" 89, 5800 Плевен, България
**E-mail: ina7777@abv.bg*

Milk production of impregnanted female lambs at 7-8 months of age and impregnanted female lambs at 1.5 years of age in winter period
I. Ration composition and energy nutrition

Ina Stoycheva*, Atanas Kirilov

Institute of Forage Crops, 89 "General Vladimir Vazov" Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Оборният период на отглеждане на овцете съвпада с началото на лактацията, когато нуждите от енергия и хранителни вещества са значително по-големи. *Целта* на опита е да се сравни млечността на две групи овце на първа лактация с рано отбити агнета: една с рано заплодени шилета на 7-8 месечна възраст и друга – с 1,5 годишни дзвизки, при оборно хранене с дажби на база люцерново сено и сено от изкуствен тревостой. За реализиране на целта са използвани 40 дойни овце на първа лактация от Черноглава Плевенска овца, разделени на две групи от по 20 овце: 10 заплодени на 1,5 години и 10 заплодени на 7-8 месечна възраст. Като груби фуражи са използвани сено от люцерна при първа група и ливадно сено от сятото пасище при втора група, давани на воля (10% остатъци). Концентрираният фураж по състав бе еднакъв за двете опитни

SUMMARY

Winter period of sheep nutrition starts with the beginning of lactation when energy needs and nutrients are considerably higher. *The purpose* of this study is to compare milk production of two groups of ewes at first lactation with early weaned lambs: one of impregnanted female lambs at 7-8 months of age and another – Impregnanted female lambs at 1,5 years of age in winter fed on ration based on lucerne hay at one and the another- based on hay of temporary pasture. For this 40 ewes of Pleven Blackface breed (PBF) on first lactation were used divided into two groups of 20 sheep: 10 impregnanted female lambs at 1,5 years of age(IFL-1.5y.) and 10 impregnanted female lambs at 7-8 months of age (IFL-7/8m.). Lucerne hay in the first group and temporary pasture hay in a second group were given *ad libitum* (10% refusals) as a roughage used. The compound feed composition was the

групи. Установено е, че съдържанието на нето енергията в дажбата с люцерново сено е 1,01 КЕМ и 1,027 КЕР, а при тази с ливадно сено е 0,978 КЕМ и 0,975 КЕР. Консумираното сухо вещество от двете дажби е с 9,4% повече при дзвизките в сравнение с това при шилетата. Наблюдава се по-висока консумация на люцерново сено при дзвизките и шилетата (съответно 1,4 и 1,2 kg СВ) в сравнение с консумацията на ливадно сено (съответно 1,2 и 1,0 kg СВ).

Ключови думи: шилета, дзвизки, оборен период, състав и енергийна хранителност на дажби, люцерново сено, сено от сято пасище

same for the both groups. It was found that the content of net energy in the ration of lucerne hay is 1,01 KEM and 1,027 KER and in this of temporary pasture hay is 0.978 KEM and 0,975 KER. DM intake of the two rations is 9.4% higher in IFL-1.5y. compared to that in IFL-7/8m.There is a higher consumption of lucerne hay in IFL-1.5y. and IFL-7/8m. (respectively 1.4 and 1.2 kg DM) compared with the consumption of temporary pasture hay (respectively 1.2 and 1.0 kg DM).

Key words: female lambs at 7-8 months of age, female lambs at 1,5 years of age, winter period, ration composition, energy nutrition, lucerne hay, temporary pasture hay

УВОД

Оборният период на отглеждане на овцете съвпада с началото на лактацията, когато нуждите от енергия и хранителни вещества са значително по-големи. Това налага повишаване на количеството и качеството на изхранваните фуражи. Високопродуктивното овцевъдство изисква висококачествени фуражи, за да се реализират възможностите на животните. При овцете според Darzhonov (2014) е необходимо дажбите да бъдат с по-висока концентрация на енергия и протеин, като при овцете на 1,0 КЕМ е нужен 122 g ПСЧ и до 21,0 % СП в дажбата. Djorbineva et al. (2007) установяват, че с увеличаването на приетия суров протеин с 16% на ден, се повишава и среднодневната млечност с около 17 %. Концентрираните фуражи като източници на протеин (шротове, пивоварни и спиртоварни каши и кюспетата) са много ценни за високопродуктивните овце и в някои случаи участват с висок процент в зимната дажба. В периода след оагването освен протеиновите фуражи в дажбата от основно значение са и висококачествените груби фуражи. При преживните животни специфичното устройство на храносмилателната система позволява ефективно използване на грубите фу-

INTRODUCTION

The winter period coincides with the beginning of sheep lactation when energy needs and nutrients are considerably larger.

This requires increasing the quantity and quality of using feed. Sheep require high-quality feed to realize the possibilities of animals.

In sheep according Darzhonov (2014) is needed the rations to be a higher concentration of energy and protein, as in sheep per 1,0 KEM is needed 122 g digestible protein in the intestines and 21,0% CP in the ration. Djorbineva et al*.,* (2007) found that with increasing 16% of total crude protein per day, the milk yield increased with 17%. Compound feed as sources of protein (meals, dry distiller's grain and expellers) are very valuable for highly productive sheep and in some cases involved with a high percentage in the winter ration. Except the protein in rations, high-quality roughage has major importance in the period after lambing.

In ruminants the specific structure of the digestive system allows efficient use of the roughage and nutrient absorption.

ражи и усвояемост на съдържащите се в тях хранителни вещества. Основният фураж на овцете през зимата е сеното от естествените и сятите ливади (Kirilov et al., 2007). Сеното от естествени и сяти ливади варира значително по отношение на качество в зависимост от тревните видове и от фазата на развитие на растенията. Обикновено енергийната хранителност на сеното, зависи от дела на бобовите култури в него, когато дялът на бобовите растения е 50-75%, съдържанието на протеин и калций се повишава (Sheep 201, A beginner's guide to raising sheep, 2012). Ливадното сено е умерен източник на протеини и енергия за овце (Todorov and Darzhonov, 1995). При хранене със средно по качество ливадно сено овцете рядко може да приемат повече от 1,3 kg и си набавят не повече от 0,7 КЕМ (Todorov, 2013). Люцерновото сено е отлична храна за овцете и се използва най-добре по време на лактационния период, когато те се нуждаят от повече протеин, за производството на по-голямо количество мляко. Храненето със зимни дажби на база люцерна (сено) и балансирано количество концентриран фураж, дават възможност за развитие на висока млечност. Люцерновото сено покрива до 40% от енергийните нужди и над 50% от изискванията за протеин при храненето на преживните животни, както е и добър източник на минерали и витамини (Donosă, 2001). В 1 kg люцерново сено се съдържат – 0,56 КЕМ и 165 g СП, които осигуряват висока продуктивност на животните (Todorov and Darzhonov, 1995).

Целта на опита е да се сравни млечността на две групи овце на първа лактация с рано отбити агнета, една от рано заплодени шилета на 7-8 месечна възраст и друга - от 1,5 годишни дзвизки, при оборно хранене с дажби на база люцерново сено и сено от изкуствен тревостой.

In winter period, the main feed of sheep are natural pasture hay and temporary pasture hay (Kirilov et al., 2007).

Hay from natural and temporary pastures is significantly varied in quality, it depends on grass type and stage of plant development.

Usually energy nutrition of hay depends on the proportion of legumes, when the proportion of legumes is 50-75%, the content of protein and calcium is increased (Sheep 201, A beginner's guide to raising sheep, 2012). Natural pasture hay is a moderate source of protein and energy for the sheep (Todorov and Darzhonov, 1995). When sheep fed in medium quality hay of natural pasture, they rarely intake more than 1,3 kg and no more than 0.7 KEM (Todorov, 2013).

Alfalfa hay is an excellent food for sheep and best used during lactation when they need more protein to produce more milk. Winter feeding rations based on alfalfa hay and balanced amount of compound feed balanced allow a high milk yield.

Lucerne hay covers up to 40% of energy needs and over 50% of requirements for protein feeding of ruminants as a good source of minerals and vitamins (Donosă, 2001).

1 kg of alfalfa hay contained – 0.56 KEM and 165 g CP, which provide high productivity of animals (Todorov and Darzhonov, 1995).

The purpose of this study is to compare milk production of two groups of ewes at first lactation with early weaned lambs: one of female lambs at 7-8 months of age and another- female lambs at 1,5 years of age in winter fed on ration based on lucerne hay at one and the another- based on hay of temporary pasture.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За реализиране на целта са използвани 40 дойни овце на първа лактация от Черноглава Плевенска овца, разделени на две групи от по 20 овце: 10 заплодени овце на 1,5 години и 10 заплодени на 7-8 месечна възраст. Така всяка от двете групи беше с по две подгрупи – подгрупа с 10 оагнени «дзвизки» и подгрупа от 10 оагнени «шилета». Животните са влезли в опит 35 дни след оагването. Разпределението в групи и подгрупи е станало на база дневна млечност и дните от оагването. По време на опитния период е контролирано ежедневно надоеното мляко, а в два последователни дни от седмицата е контролирана индивидуалната млечност на всяка овца.

Като груби фуражи са използвани сено от люцерна при първа група и ливадно сено от сятото пасище при втора група, давани на воля (10% остатъци). Концентрираният/комбиниран фураж по състав бе еднакъв за двете опитни групи. Комбинираният фураж бе съставен от: царевица – 42%, ечемик – 10%, тритикале – 13%, слънчогледов шрот – 33 % и витаминно-минерална добавка – 2%.

Дажбите за хранене на овцете през оборният период са съставяни за всяка опитна група и са определяни за покриване нуждите за 1,0-1,5 l мляко (Todorov et al., 2007) в началото на опитния период. По време на опита дажбите са коригирани според промяната на средната дневна млечност на овцете. Дневното количество фураж е залагано на два пъти – сутрин и вечер. Сутрин ежедневно са събирани и претегляни остатъците от дневните дажби, преди залагането на новата дажба и е изчислявано консумираното количество фураж. Животните са имали свободен достъп до питейна вода и крупа сол за лизане. От използваните груби и комбинирани фуражи ежеседмично са вземани проби за определяне на СВ и проби за химичен състав.

Опити по смилаемост

В *in vivo* опити е определена смилаемостта и съдържанието на нето

MATERIAL AND METHODS

For this 40 ewes of Pleven Blackface breed (PBF) on first lactation were used divided into two groups of 20 sheep: 10 impregnanted female lambs at 1,5 years of age(IFL-1.5y.) and 10 impregnanted female lambs at 7-8 months of age (IFL-7/8m.). So each of the two groups consisted of two subgroups – subgroup of 10 IFL-1.5y. and subgroup of IFL-7/8m. 35 days after lambing the animals entered in experiment. Sheep was divided into groups and subgroups, it based on daily milk yield and days of lambing. Throughout the experimental period the daily milk yield from each group was controlled and in two consecutive days of the week the individual daily milk yield was controlled.

As roughage lucerne hay was used in the first group and temporary pasture hay was used in second group, were used *ad libitum* (10% refusals). The concentrated/compound feed was the same for both groups. The compound feed was composed of: corn - 42%, barley - 10%, triticale - 13%, sunflower meal - 33% and a vitamin-mineral supplement - 2%.

Sheep rations in winter period are drawn for each test group and set to cover the needs of 1,0-1,5 l daily milk yield at the beginning of the test period (Todorov et al., 2007. During the experiment the rations are corrected according daily milk change. The daily feed was given twice per day – morning and evening. Every morning the refusals were collected and weighed before new daily rations and consumed feed was calculated. The animals had free access to drinking water and croup salt licks. Samples were taken weekly from the forages to determine the dry matter (DM) and chemical composition.

Digestibility experiments

Digestibility and content of net energy, KER and KEM in the rations of

енергия, КЕР и КЕМ в дажбите от НСО с овце.

Смилаемостта и съдържанието на нето енергия – КЕР и КЕМ на използваните в опитите дажби е определена чрез балансови опити с овни. Използвани са овни на 4 годишна възраст от ЧПО, разпределени в две групи по три животни. Овните са били настанени в индивидуални клетки за балансови опити. Опитният период е бил разделен на 10-дневен подготвителен и 7-дневен отчетен период. Преди подготвителния период овните са хранени с фуражи от изпитваната дажба, а по време на подготвителния период – с изпитваните дажби. През отчетния период, всяка група овни е приемала дажба при ограничено хранене или консумация на суха маса – 50 g/kg $W^{0,75}$. Дажбата е залагана два пъти на ден – сутрин и вечер, по равни количества. Остатъците от дажбата (ако е имало такива) и фекалиите са събирани и претегляни всяка сутрин и е отчитано количеството на приетата дажба. Ежедневно са вземани проби от фуражите в дажбата, остатъците и от фекалиите за определяне на СВ и за химичен анализ. На база на разликите в количеството и химичния състав на изхранваните фуражи/дажби и количеството и състава на фекалиите е определена смилаемостта и е изчислена нето енергийната стойност на изхранваните фуражи по Todorov et al. (2010).

Анализ на фуражи и фекалии

На взетите и изсушени до постоянно тегло проби от фуражите (груби и комбинирани) и фекалиите от балансовите опити беше направен химичен анализ в лабораторията на ИФК - Плевен по Weende-метода.

Пробите преди анализ са смлени през сито с големина на отворите 1мм с мелница *Retsch SM100.* На изсушен-те и смлени проби е определено съдържанието на сухо вещество при 105 С° до постоянно тегло (по BDS-ISO 6498). Определяни са: суров протеин (СП) по

sheep in *in vivo* experiments were determined.

Digestibility and content of net energy – KEM and KEM used in experiments rations defined by balanced experiments with rams. Rams at 4 years of age were used divided into two groups of three animals. Rams were placed in individual cages for balanced experiments. Experimental period was divided into 10-day preparatory and 7-day reporting period.

Before the preparatory period rams were taken feed of the test ration and during the preparatory period – fed in the test rations. During the reporting period, each group of rams is intake ration under restricted feeding or consumption of dry matter – 50 g/kg $W^{0,75}$. The ration was given twice a day – morning and evening, in equal amounts. Refusals of the ration (if any) and faeces were collected and measured each morning and the ration received was reported.

Samples were taken daily from feed rations, refusals and faeces for DM determination and chemical analysis. On the basis of the differences in the quantity and chemical composition of fed feeds and the amount and composition of the faeces, the digestibility and the energy value of the feed were determined by Todorov et al. (2010).

Analysis of feed and faeces

Samples dried of the feed (roughage and compound feed) and faeces (of the balance trials) made chemical analysis in the laboratory of the IFC - Pleven of *Weende*-method.

Before analysis samples ground through a sieve with mesh size of 1 mm by mill *Retsch SM100*. The dried and ground samples determined the dry matter content (DM) at 105° C, to constant weight (BS-ISO 6498). Determined were: crude protein (CP) to

Kjeldahl (по BDS-ISO 5983); сурови мазнини (СМ) (по BDS-ISO 6492); сурови влакнини (СВл) (по AOAC, 2007); сурова пепел (МВ) (по BDS-ISO 5984); калций (Ca) и фосфор (P) (по AOAC, 2007).

Статистическа обработка на данните

Данните от опитите са обработени статистически с отчитане на средната стойност (x) и нейната грешка с прилагането на статистическа програма MS Office 2007. Достоверността на разликата между стойностите е определяна чрез прилагане на t-test (по Стюдент) и степен на достоверност P > 0,05.

Kjeldahl (BDS-ISO 5983); fat (BDS-ISO 6492); crude fiber (CF) (AOAC, 2007); ash (BDS-ISO 5984); calcium (Ca) and phosphorus (P) (AOAC, 2007).

Statistical data processing

Data from the experiments were considered statistically by taking into account the average value (x) and its error with the application of the statistical program MS Office 2007. The credibility of the difference between the values is determined by applying the t-test (Student) and degree of credibility P> 0.05.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Химичният състав на фуражите, даден на Таблица 1 е взет предвид при съставяне и балансиране на дажбите за съответните опитни групи, съгласно нормите, посочени от Todorov et al. (2007). Люцерновото сено съдържа 13,39% СП. Тези показатели определят сеното като средно качество, прибрано между начална фаза на цъфтеж и пълен цъфтеж (Todorov et al., 2007).

RESULTS AND DISCUSSION

The chemical composition of forages given in Table 1., is taken into consideration when composing and balancing rations for the experimental groups according to the rules indicated by Todorov et al. (2007). Alfalfa hay contains 13.39% CP. These indicators determine medium quality hay between early phase of flowering and full flowering is retracted (Todorov et al., 2007).

Таблица 1. Химичен състав на фуражите, % от СВ
Table 1. Chemical composition of forages,% of DM

Фураж / Forages	СП CP	СВл CF	СМ Fat	МВ Ash	БЕВ NFE	Ca	P
Царевица / Corn grain	9,92	2,10	4,57	1,89	81,52	0,053	0,250
Тритикале / Triticale	12,75	3,06	2,48	1,92	79,79	0,198	0,382
Ечемик / Barley	11,57	5,36	3,03	2,86	77,18	0,033	0,336
Слънчогледов шрот / Sunflower meal	37,25	15,26	0,59	7,01	39,88	0,596	1,388
Люцерново сено / Lucerne hay	13,39	28,81	1,64	6,17	49,99	0,947	0,351
Ливадно сено (сято пасище) Temporary pasture hay	11,40	32,54	1,51	7,85	46,70	0,864	0,372

Стойностите получени в това проучване за СП в люцерновото сено кореспондират с използваното в опити от García et al. (1995), но са по-ниски от тези, съобщени от Nadeau (2000). Ливадното сено със съдържание 11,40% на суров протеин също се класира като средно по качество (Todorov et al., 2007; 2010).

The values obtained in this study for CP in the alfalfa hay correspond to that used in the experiments of García et al. (1995), but were lower than those reported by Nadeau (2000). Natural pasture hay is 11.40% of crude protein also be classified as a medium quality (Todorov et al., 2007; 2010).

Таблица 2. Поет фураж – оборен период, kg СВ
Table 2. Intake feed – winter period, kg DM

№/ седмица, Дата – 2014г. №/ week, Date – 2014	Първа група / First group					
	Подгрупа – дзвизки Subgroup IFL - 1.5y.			Подгрупа – шилета Subgroup IFL - 7/8m.		
	КФ* CF	Люцерново сено Lucerne hay	Поето общо Total adopted feed	КФ	Люцерново сено Lucerne hay	Поето общо Total adopted feed
1. 11.03-17.03.	0,994	1,027	2,021	1,090	0,950	2,040
2. 18.03-24.03.	0,930	1,524	2,454	0,955	1,113	2,068
3. 25.03-31.03	0,838	1,620	2,458	0,850	1,217	2,067
4. 01.04-07.04.	0,722	1,526	2,248	0,676	1,359	2,035
5. 08.04-14.04	0,722	1,490	2,212	0,676	1,342	2,018
Средно/Average (35 дни / days)	**0,841**	**1,437**	**2,278**	**0,849**	**1,196**	**2,045**

	Втора група / Second group					
	Подгрупа – дзвизки Subgroup IFL - 1.5y.			Подгрупа – шилета Subgroup IFL - 7/8m.		
	КФ CF	Ливадно сено Temporary pasture hay	Поето общо Total adopted feed	КФ CF	Ливадно сено Temporary pasture hay	Поето общо Total adopted feed
1. 11.03-17.03.	1,090	0,975	2,065	1,090	0,890	1,980
2. 18.03-24.03.	0,955	1,058	2,013	0,955	0,982	1,937
3. 25.03-31.03	0,850	1,446	2,296	0,850	1,210	2,060
4. 01.04-07.04.	0,721	1,324	2,045	0,721	1,191	1,912
5. 08.04-14.04	0,721	1,245	1,966	0,681	1,104	1,785
Средно/Average (35 дни / days)	**0,867**	**1,209**	**2,077**	**0,860**	**1,075**	**1,935**

Забележка: * КФ – концентриран фураж. / Note: CF - compound feed

Количеството на поетия фураж от едно животно на ден през оборния период е 2,27 и 2,07 kg СВ, съответно при първата и втората подгрупа дзвизки, а при шилетата е 2,04 и 1,93 kg СВ, съответно за първата и втората подгрупа (Таблица 2). Поетото СВ от дажбата при първа подгрупа дзвизки е с 11,4% повече, сравнена с поетото СВ при шилетата от същата група, като при втората група тази разлика е от 7,4%, отново в полза на дзвизките. Количеството на поетото СВ от дажбата е с 9,4% повече при двете подгрупи дзвизки, сравнено с двете подгрупи шилета.

Наблюдава се по-висока консумация на люцерново сено при първата група (дзвизки и шилета), съответно

Intake feed in winter period is 2,27 and 2,07 kg CP per animal per day, respectively in the first and second subgroup of IFL-1.5y. and intake feed for the first and second subgroup of IFL-7/8m. is 2.04 and 1,93 kg CP per animal per day (Table 2). DM intake of ration in the first subgroup IFL-1.5y. was 11.4% more higher compared to that IFL-7/8m in the same group and in the second group that difference is 7.4%, again more for IFL-1.5y. DM intake from the rations is 9.4% higher in both subgroups of IFL-1.5y., compared these of IFL-7/8m..

There is a higher intake of alfalfa hay in the first group (IFL-1.5y. and IFL-7/8m.), 1,4 and 1,2 kg of DM, compared

1,4 и 1,2 kg СВ, в сравнение с консумацията на ливадното сено при втора група (дзвизки и шилета) (Таблица 2), което е съответно 1,2 и 1,0 kg СВ. Причината вероятно се дължи на по-голямата апетитност и по-високата смилаемост на дажбата с участие на люцерново сено. Люцерновото сено в сравнение с ливадното има по-високо съдържание на СП и по-ниско на СВл, което предопределя по-висока смилаемост и консумация (Таблица 1). По-високото съдържание на влакнини в ливадното сено от сят тревостой, се дължи не само на занижения дял на еспарзетата, следствие ниската й конкурентност с житните (Pavlov, 1996), а и на високият дял на генеративни стебла при бобовия и житен компонент в смеската. Това явление, свързано с образуването на повече генеративни стебла и бързо загрубяване на еспарзетата и ежовата главица при първи подраст е констатирано и от други автори (Damyanova, 1989; Naydenov and Damyanova, 1988).

to intake of temporary pasture hay in the second group (IFL-1.5y. and IFL-7/8m.) (Table 2) that is respectively 1,2 and 1,0 kg of DM. The reason is probably the greater palatability and higher digestibility of the ration with the participation of lucerne hay. Alfalfa hay compared with the temporary pasture hay has a higher content of the CP and the lower of CF, which determines a high digestibility and intake (Table 1).

The higher content of CF in temporary pasture hay is due not only to reductions in share of sainfoin, like a result of low competitiveness with grass (Pavlov, 1996), and a high proportion of generative steams in legumes and grasse component in the mixture. This phenomenon associated with the formation of more generative stems and rapid becoming rough of sainfoin and cocksfoot at first undergrowth has been observed by other authors (Damyanova, 1989; Naydenov and Damyanova, 1988).

Таблица 3. Смилаемост на дажбите от НСО с овце на първа лактация
Table 3. Digestibility of rations from sheep experiments on the first lactation

Дажба Ration	Жива маса на овните Weight of rams, kg	Обменно тегло на овните Exchange weight of rams, $mW^{0,75}$	Поето, СВ, kg Total adopted feed, DM, kg	g / $W^{0,75}$	Коефициент на смилаемост на СВ,% Coefficient of digestibility DM,%
I група – люцерново сено I group – lucerne hay	57,60	20,90	1078,40	51,99	67,71
II група – ливадно сено II group – temporary pasture hay	57,00	20,74	1078,40	51,23	65,03

Най-висока консумация на СВ от дажбата се наблюдава през втората-третата седмица от оборния период и при двете опитни групи (дзвизки и шилета), като тогава се наблюдава и най-висока консумация на груби фура-

The highest consumption of DM of ration observed in the second-third week of winter period in both groups (IFL-1.5y. and IFL-7/8m.), and then observed the highest intake of roughage.

жи. С увеличаване на поемането на СВ от грубите фуражи, се намалява приема на СВ от концентрирания фураж и при двете групи с подгрупи овце.

На Таблица 3 са предствени данните от опитите по смилаемост на дажбите от НСО с овце.

Овните в балансов опит са хранени ограничено и са приемали средно 1,08 kg СВ на животно за ден. Коефициентът на смилаемост на СВ е по-висок при първата група с дажба на база люцерново сено (67,71 %), в сравнение с втората група с дажба на база ливадно сено (65,03%). Разликите между групите в проценти са: I >> II (4,12%).

With the increasing intake of DM of roughage, the intake of DM of compound feed in both groups with subgroups reduced.

Table 3. presented the digestibility experiments of rations from experience by sheep.

Rams in balance experience fed limited, and received an average of 1,08 kg DM per animal / day. The digestibility of DM is higher in the first group fed in ration based on alfalfa hay (67.71%) compared to the second group fed in ration based on temporary pasture hay (65.03%). Differences between groups as a percentage are: I >> II (4,12%).

Таблица 4. Енергия на дажбите от НСО с овце на първа лактация
Table 4. Energy of rations from sheep experiments on the first lactation

Показатели Indicators	Бруто енергия, MJ/kg СВ Gross energy MJ/kg DM	Обменна енергия, MJ/kg СВ, Metabolizable energy MJ/kg DM	Качество, MJ/kg СВ Quality, MJ/kg DM	КЕМ, kg СВ KEM, kg DM	КЕР, kg СВ KER, kg DM
I група – люцерново сено I group – lucerne hay	17,118	10,268	0,600	1,010	1,027
II група – ливадно сено II group – temporary pasture hay	17,669	10,059	0,569	0,978	0,975

Нето енергията, КЕМ и КЕР е по-висока при дажбата на база люцерново сено (1,010 и 1,027) в сравнение с тази при дажба на база ливадно сено (0,978 и 0,975) (Таблица 4). Разликите между групите в проценти са съответно 3,27% за КЕМ и 5,3% за КЕР.

Net energy KEM and KER is higher in the ration based on alfalfa hay (1,010 and 1,027) compared to that based on temporary pasture hay (0.978 and 0.975) (Table 4). The differences between the groups in percentages are respectively 3.27% for KEM and 5.3% for KER.

ИЗВОДИ

Получените резултати при заплодени овце на 1,5 години и такива, заплодени в годината на раждането през оборния период, позволяват да се направят следните изводи:

❖ Установено е, че съдържанието на нето енергията в дажбата с люцерново сено е 1,01 КЕМ и 1,027 КЕР, а при тази с ливадно сено е 0,978 КЕМ и 0,975 КЕР.

CONCLUSIONS

The results obtained of IFL-1.5y. and IFL-7/8m. of Pleven Blackface breed in the winter period, allow the next conclusions:

❖ It was found that the content of net energy in the ration of lucerne hay is 1.01 KEM and 1.027 KER and in this of temporary pasture hay is 0.978 KEM and 0.975 KER.

❖ Консумираното сухо вещество от двете дажби е с 9,4% повече при дзвизките в сравнение с това при шилетата.

❖ Наблюдава се по-висока консумация на люцерново сено при дзвизките и шилетата (съответно 1,4 и 1,2 kg СВ), в сравнение с консумацията на ливадно сено (съответно 1,2 и 1,0 kg СВ).

❖ Коефициентът на смилаемост на СВ е по-висок при първата група с дажба на база люцерново сено (67,71%), в сравнение с втората група с дажба на база ливадно сено (65,03%).

❖ DM intake of the two rations is 9.4% higher in IFL-1.5y. compared to that in IFL-7/8m.

❖ There is a higher consumption of lucerne hay in IFL-1.5y. and IFL-7/8m. (respectively 1.4 and 1.2 kg DM) compared with the consumption of temporary pasture hay (respectively 1.2 and 1.0 kg DM).

❖ The digestibility of DM is higher in the first group fed in ration based on alfalfa hay (67.71%) compared to the second group fed in ration based on temporary pasture hay (65.03%).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. AOAC, 2007. Official Methods of Analyses of AOAC International (18 Edition, revision 2). Association of Official Analytical Chemist International, Gaithersburg, MD, USA.
2. BDS ISO 5983, 2006. Feed. Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content – Kjeldahl method. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
3. BDS ISO 5984, 2007. Feed. Determination of ash content. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
4. BDS ISO 6492, 2007. Feed. Determination of fat content. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
5. BDS ISO 6498, 2007. Feed. Preparation of the test samples. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
6. **Damyanova, N**., 1989. Studies on the use of perennial grasses mix. Abstract of thesis for obtaining scientific degree "Doctor", Sofia (Bg).
7. **Darzhonov, T**., 2014. Feeding of pregnant and dairy sheep and sheep for meat. ISSUU – Livestock BG 3/2014, 12: 21-31 (Bg).
8. **Djorbineva, M., M. Mihaylova, E. Djurbinev and I. Dimitrov**, 2007. Influence of the level of protein in the ration on milk yield and milk quality in dairy sheep. Collection of scientific papers. Sheep country and Europe. Ed. Enyovche (Bg).
9. **Donosă, R., E.**, 2001. The nutritive value of alfalfa hay is some dairy cow farms from Motca village. Lucrări Ştiinţifice, vol. 56, Seria Zootehnie.
10. **García, J., L. Pérez-Alba, C. Alvarez, R. Rocha, M. Ramos and C. de Blas**, 1995. Prediction of the nutritive value of lucerne hay in diets for growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 54(1-4), 33-44.
11. **Kirilov, A., K. Porkedu, N. Pachinosvski and I. Razek**, 2007. Feed sources for sheep in the Balkans and the Mediterranean region. Sheep here and in Europe (Bg).
12. **Nadeau, J., S.**, 2000. Effective Horse Management – First in the Horse Nutrition Series. Hay Analysis: Its Importance and Interpretation. Fact Sheet. Department of Animal Science. University of Connecticut.
13. **Naydenov, T. and N. Damyanova**, 1988. Feed characteristics of perennial grasses mix. II. Correlation between age, composition and nutritional value. *Animal Science*, XXV(8), 77-83 (Bg).

14. **Pavlov, D.**, 1996. Productivity, nutritional value, quality characteristics in different groups of fodder and opportunities for their prediction. Thesis for the award of degree "DSc", Stara Zagora (Bg).
15. Sheep 201, A beginner's guide to raising sheep, 2012. http://www.sheep101.info/201.
16. **Todorov, N.**, 2013. How can increase milk yield in sheep through improved nutrition. http://www.noa.bg/poleznisaveti_syvet.aspx. (Bg).
17. **Todorov, N., A. P. Atanasov, A. Ilchev, D. D. Gantchev, G. S. Mihaylova, D. D. Girginov, D. S. Penkov, H. N. Shindarski, J. Naidenova and K. C. Nedialkov**, 2010. Practicum of animal nutrition. ISBN 978-954-321-733-5, ed. East-West Sofia (Bg).
18. **Todorov, N., and T. Darzhonov**, 1995. Norms for sheep and goats feeding. NIS VIZVM in Stara Zagora, pp. 216 (Bg).
19. **Todorov, N., I. Krachunov D. Djuvinova and A. Alexandrov**, 2007. Guide for Animal Nutrition. Ed. Matkom, Sofia (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 12-21 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Млечна продуктивност при ранно заплодени овце на 7-8 месечна възраст и такива на 1,5 години през оборния период

II. Млечна продуктивност

Ина Стойчева*, Атанас Кирилов

Институт по фуражните култури, ул. „Генерал Владимир Вазов" 89, 5800 Плевен, България
**E-mail: ina7777@abv.bg*

Milk production of impregnanted female lambs at 7-8 months of age and impregnanted female lambs at 1.5 years of age in winter period

II. Milk production

Ina Stoycheva*, Atanas Kirilov

Institute of Forage Crops, 89 "General Vladimir Vazov" Str., 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Увеличаването на дойната млечност на овцете налага оптимизиране и използване на целия им репродуктивен потенциал от самото им раждане до бракуването им. *Целта* на опита е да се сравни млечността на две групи овце на първа лактация с рано отбити агнета, една от рано заплодени шилета на 7-8 месечна възраст и друга – от заплодени на 1,5 години дзвизки, при оборно хранене с дажби на база люцерново сено и сено от изкуствен тревостой. За реализиране на целта са използвани 40 дойни овце на първа лактация от породата Плевенска черноглава овца, разделени в две групи по 20 овце. Като груби фуражи са използвани сено от люцерна при първа група и ливадно сено от сятото пасище при втора група, давани на воля (10% остатъци). Концентрираният фураж по състав бе еднакъв за двете опитни групи. Добитото мляко през оборния

SUMMARY

Increasing milk production of sheep it need to optimize and use their full reproductive potential since birth to the end of their economic use. *The purpose* of this study is to compare milk production of two groups of ewes at first lactation with early weaned lambs: one of impregnanted female lambs at 7-8 months of age (IFL-7/8m.) and another – Impregnanted female lambs at 1,5 years of age (IFL-1.5y.) in winter fed on ration based on lucerne hay at one and the another – based on temporary pasture hay. For this 40 ewes of Pleven Blackface breed on first lactation were used, divided into 2 groups of 20. As roughage lucerne hay used in the first group and temporary pasture hay used in second group, they were used *ad libitum* (10% refusals). The compound feed composition was the same for the both groups.

The milk production in the winter period is

период е съответно с 10,73% и 8,13% повече при групата овце, хранени с дажба на база люцерново сено, в сравнение с тези, хранени с дажба на база ливадно сено. Млечната продуктивност при заплодените на 1,5 годишна възраст е средно с 32,2% по-голяма в сравнение с тази, заплодени на 7-8 месечна възраст, независимо от вида на изпитваната дажба. Допълнително полученото мляко за 30 дневен период от овцете, заплодени на 1,5 годишна възраст е средно с 30,2 % повече, в сравнение с това на заплодените на 7-8 месеца, независимо от изпитвания фураж.

Ключови думи: шилета, дзвизки, млечна продуктивност, оборен период, люцерново сено, сено от сято пасище

respectively 10.73% and 8.13% higher in the first group fed on ration based on lucerne hay, compared with the second group fed on ration based on temporary pasture hay. Milk production of IFL-1.5y. is 32.2% higher than that of IFL-7/8M., independent of the test ration.

Additional milk production for a 30-day period of IFL-1.5y. is 30,2% higher compared with that of IFL-7/8m. independent of the ration.

Key words: impregnanted female lambs at 7-8 months of age, impregnanted female lambs at 1,5 years of age, milk production, winter period, lucerne hay, temporary pasture hay

УВОД

Увеличаването на дойната млечност на овцете налага оптимизиране и използване на целия им репродуктивен потенциал от самото им раждане до бракуването им. Повишаването на млякото, получено през дойния период, в краткосрочен план е свързано с удължаване периода на лактация чрез ранно запложданe на овцете, ранно отбиване на агнетата, както и прилагане на адекватни системи за хранене и отглеждане.

Заплождането на овцете в ранна възраст означава, че те могат да бъдат заплодени в годината на раждането им. Според новите научни схващания това е икономически ефективно и безвредно за организма на животните (Todorov and Alexandrov, 2013). По този начин от една страна могат да бъдат намалени разходите за хранене и отглеждане с една година, а от друга може да бъде получена допълнителна продукция – мляко и агнета през пожизнения период на използване на овцата.

От друга страна чрез ранното отбиване на агнетата се създава възможност за удължаване на дойния период на овцете и получаване на повече мляко (Simeonov, 2012). Доенето на овцете с рано отбити агнета започва

INTRODUCTION

Increasing sheep milk yield needs to optimize and use all their reproductive potential since birth to scrapping them.

By the early sheep insemination, the early weaning lambs and the applying adequate systems for feeding and breeding, the milk yield increase in the short term, it is associated with extending the period of lactation.

The sheep insemination at early age means that sheep can be inseminated in the same year of their birth. According to new scientific concepts that is economically efficient and harmless to the animal organism (Todorov and Alexandrov, 2013). In this way on the one hand can reduce the cost of feeding and breeding for one year, the other can be obtained additional products - milk and lambs during the using time of sheep.

On the other hand by early weaning of lambs, there are an opportunity to extend the period of milking of sheep and getting more milk (Simeonov, 2012).

Sheep milking with early weaned lambs

по-рано, за разлика от традиционния 60-70 дни бозаен период като се увеличава дела на млякото надоено през оборния период, когато млечността на овцете е най-висока – до втория месец след раждане (Siqueira, 2000). При храненето през оборния период, когато млечността е най-висока особено значение има качеството на използваните консервирани фуражи и протеинови източници в дажбите (Kirilov et al., 2011). Дойната млечност би могла да бъде оптимизирана чрез прилагане на адекватни системи за хранене през този период (Stoycheva, 2015). Вниманието трябва да бъде насочено към консервираните фуражи и повишаване на делът на енергия и протеин в използваните дажби. Необходимостта от такива проучвания се подсилва от факта, че в този период овцете са с висока продутивност и високи изисквания към необхдимата енергия и протеин за покриване на техните нужди (Todorov et al., 2007).

Целта на опита е да се сравни млечността на две групи овце на първа лактация с рано отбити агнета, една от рано заплодени шилета на 7-8 месечна възраст и друга – от заплодени на 1,5 години дзвизки, при оборно хранене с дажби на база люцерново сено и сено от изкуствен тревостой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За реализиране на целта са използвани 40 дойни овце на първа лактация от породата Черноглава Плевенска Овца, разделени в две групи по 20 овце. Всяка група бе съставена от две подгрупи: подргупа от 10 броя заплодени овце на 1,5 години (наричани за по-кратко ”дзвизки”) и подгрупа от 10 броя заплодени овце на 7-8 месечна възраст (наричани за по-кратко ”шилета”).

С цел подготовка на опитните групи беше проведено мероприятие за предизвикане на синхронен еструс чрез хормони и приложено изкуствено осеменяване (Stoycheva and Kirilov, 2014).

Животните са влезли в опит 35

starts earlier, unlike traditional 60-70 days of lambs milking by increasing the share of milk in the winter period when the milk yield is highest – the second month after lambing (Siqueira, 2000).

The preserved forages quality and protein sources in rations is particularly important during the sheep feeding in winter period when milk yield is highest (Kirilov et al., 2011). Milk yield could be optimized by applying adequate feeding systems during this period (Stoycheva, 2015). Attention should be directed to the conserved feed and increasing the proportion of energy and protein in the rations used.

The need of such studies is reinforced by the fact that in this period the sheep have high productivity and high requirements of energy and necessary protein to cover their needs (Todorov et al., 2007).

The purpose of this study is to compare milk production of two groups of ewes at first lactation with early weaned lambs: one of impregnanted female lambs at 7-8 months of age and another – Impregnanted female lambs at 1,5 years of age in winter fed on ration based on lucerne hay at one and the another-based on temporary pasture hay.

MATERIAL AND METHODS

For this 40 dairy ewes on the first lactation from the Pleven Blackface breed were used, divided into two groups of 20 sheep. Each group was composed of two groups: subgroup of 10 impregnanted sheep at 1.5 years of age (IFL-1.5y.) and subgroup of 10 impregnanted sheep at 7-8 months of age (IFL-7/8m.).

To prepare the test groups was conducted event for the induction of oestrus synchronized by hormones and applied artificial insemination (Stoycheva and Kirillov, 2014).

35 days after lambing the animals

дни след оагването. Отбиването на агнетата е извършено при достигане на 12 kg жива маса или 30-35 дни след раждането им. Разпределението в групи и подгрупи е направено на база дневна млечност и дните от оагването. По време на опитния период е контролирано ежедневно надоеното мляко, а в два последователни дни от седмицата е контролирана индивидуалната млечност на всяка овца. Живата маса и относителното телесно състояние на овцете е отчетено в началото и в края на опита. Продължителността на опита беше 35 дни.

Като груби фуражи са използвани сено от люцерна при първа група и ливадно сено от сятото пасище при втора група, давани на воля (10% остатъци). Концентрираният/комбиниран фураж по състав беше еднакъв за двете опитни групи. Комбинираният фураж беше съставен от: царевица – 42%, ечемик – 10%, тритикале – 13%, слънчогледов шрот – 33 % и витаминно-минерална добавка – 2%.

Дажбите за хранене на овцете през оборният период са съставяни за всяка опитна група и са определяни за покриване нуждите за 1,0-1,5 l мляко (Todorov et al., 2007; Todorov and Darzhonov, 1995) в началото на опитния период. По време на опита дажбите са коригирани според промяната на средната дневна млечност на овцете. Дневното количество фураж е залагано на два пъти – сутрин и вечер. Сутрин ежедневно са събирани и претегляни остатъците от дневните дажби, преди залагането на новата дажба и е изчисляване консумираното количество фураж. Животните са имали свободен достъп до питейна вода и крупа сол за лизане.

От използваните груби и комбинирани фуражи ежеседмично са вземани проби за определяне на сухо вещество (СВ) и проби за химичен анализ. На взетите и изсушени до постоянно тегло проби от фуражите (груби и комбинирани), е направен химичен анализ в лабораторията на

entered in experience. Weaning of lambs has been made in reaching 12 kg of body weight or 30-35 days after their birth.

Sheep was divided into groups and subgroups, it based on daily milk yield and days of lambing. Throughout the experimental period the daily milk yield from each group was controlled and in two consecutive days of the week the individual daily milk yield was controlled. Weight and body condition were recorded at the beginning and end of the trial. The duration of the experiment was 35 days.

As roughage lucerne hay was used in the first group and temporary pasture hay was used in second group, were used *ad libitum* (10% refusals). The concentrated/compound feed was the same for both groups. The compound feed was composed of: corn – 42%, barley – 10%, triticale – 13%, sunflower meal – 33% and a vitamin-mineral supplement – 2%.

Sheep rations in winter period are drawn for each test group and set to cover the needs of 1,0-1,5 l daily milk yield at the beginning of the test period (Todorov et al., 2007; Todorov and Darzhonov, 1995). During the experiment rations are corrected according daily milk change.

The daily feed was given twice per day - morning and evening.

Every morning the refusals were collected and weighed before new daily rations and consumed feed was calculated.

The animals had free access to drinking water and croup salt licks.

Samples were taken weekly from the forages to determine the dry matter (DM) and chemical composition.

Samples dried of the feed (roughage and compound feed) made chemical analysis in the laboratory of the IFC - Pleven of *Weende*-method. Samples ground

ИФК - Плевен по *Weende*-метода. Пробите преди анализ са смлени през сито с големина на отворите 1mm с мелница *Retsch SM100*. На изсушените и смлени проби е определено съдържанието на СВ при 105 С°, до постоянно тегло (по BDS-ISO 6498). Определени са: суров протеин (СП) по *Kjeldah*l (по BDS-ISO 5983); сурови мазнини (СМ) (по BDS-ISO 6492); сурови влакнини (СВл) (по AOAC, 2007); сурова пепел (МВ) (по BDS-ISO 5984); калций (Са) и фосфор (Р) (по AOAC, 2007).

Данните от опитите са обработени статистически с отчитане на средната стойност (x) и нейната грешка (x ± Sx) с прилагането на статистическа програма *MS Office 2007*. Достоверността на разликата между стойностите е определяна чрез прилагане на *t-test* (по Стюдент) и степен на достоверност P > 0,05.

through a sieve with mesh size of 1 mm by mill *Retsch SM100* before analysis.

The dried and ground samples determined the dry matter content (DM) at 105° C, to constant weight (BDS-ISO 6498). Determined were: crude protein (CP) to Kjeldahl (BDS-ISO 5983); fat (BDS-ISO 6492); crude fiber (CF) (AOAC, 2007); ash (BDS-ISO 5984); calcium (Ca) and phosphorus (P) (AOAC, 2007).

Data from the experiments were considered statistically by taking into account the average value (x) and its error with the application of the statistical program MS Office 2007. The credibility of the difference between the values is determined by applying the t-test (Student) and degree of credibility P > 0.05.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Промените в стойностите на живата маса на овцете са представени на Таблица 1. Наблюдава се нарастване на средната живата маса и ОТС и при двете групи животни (дзвизки и шилета) от началото до края на оборния период. Средният дневен прираст за 35-дневния оборен период е по-висок при първата група овце, съответно 65g при дзвизките и 80g при шилетата, хранени с дажба на база люцерново сено в сравнение с този при втората група овце, който е 30g при дзвизките и 44g при шилетата, хранени с дажба на база ливадно сено. Различията между групите най-вероятно се дължат на поетото сухо вещество и на количеството СП поет с дажбата, което е по-високо при първата група и подгрупа, сравнено с това при втора група. Наблюдава се по-висок прираст при шилетата в сравнение с дзвизките, независимо от изпитваната дажба през оборния период.

RESULTS AND DISCUSSION

The live weight changes of sheep are presented in Table 1. There is an increase in the average live weight and body condition in both groups of animals (IFL-1.5y. and IFL-7/8m.) from beginning to last of winter period. The average daily growth for 35-day winter period was higher in the first group of sheep, respectively 65g in IFL-1.5y. and 80g in IFL-7/8m. fed in ration based on lucerne hay compared to those in the second group of sheep, which is 30g in IFL-1.5y. and 44g in IFL-7/8m., fed in ration based on temporary pasture hay.

The differences between the groups probably due to the dry matter and the CP intake of ration, which are higher in the first group and subgroup compared with that in the second group and subgroup. There are a higher growth in IFL-7/8m. compared with IFL-1.5y., regardless of the test ration in the winter period.

Таблица 1. Промени в показателите за телесното състояние на овцете
Table 1. Sheep indicators changes of body condition

	Начало на оборен период Begining of winter period			Край на оборен период End of winter period		
	Жива маса Weight kg	% от средна жива маса при ОВ 60 kg % of average weight at 60 kg of ewe	ОТС Body condition	Жива маса Weight kg	% от средна жива маса при ОВ 60 kg % of average weight at 60 kg of ewe	ОТС Body condition
Първа група / First group						
Подгрупа Дзвизки Subgroup IFL-1.5y.	56,30	93,83	2,9	58,60	97,66	3
Подгрупа Шилета Subgroup IFL-7/8m.	46,20	77,00	2,8	49,03	81,71	3
Втора група / Second group						
Подгрупа дзвизки Subgroup IFL-1.5y	56,42	94,03	2,9	57,50	95,83	3
Подгрупа шилета Subgroup IFL-7/8m.	46,10	76,83	2,8	47,65	79,41	3

По-високият прираст най-вероятно се дължи на това, че шилета сравнени с дзвизките са в по-активна фаза на растеж и развитие и не са достигнали средната жива маса на възрастните животни.

На Таблица 2. е представено надоеното мляко по седмици за оборния период от 35 дни при двете групи овце. Средната дневна млечност при първата група дзвизки и шилета, хранени с дажба на база люцерново сено е 1,287 l/ден и 0,960 l/ден и е съответно с 12% и 9% по-висока, спрямо тази при втората група дзвизки и шилета, хранена с дажба на база ливадно сено от сята пасище, която е съответно 1,149 l/ден и 0,882 l/ден. Разликите получени между групите са статистически достоверни при P>0,05. Количеството на общото добито мляко през този период е с 10,73% повече при дзвизките от първата група (45,045 l), в сравнение с тези от втората група (40,215 l). Същата тенденция се наблюдава и при шилетата, чиято млечност е с 8,13% по-висока при шилетата от първа група (33,60 l), в сравнение с тези от втора група (30,87 l). Коли-

The higher growth is probably due to the fact that IFL-7/8m. compared to IFL-1.5y. are in more active phase of growth and development and have not reached the average live weight of adult animals.

Table 2. presented weekly milk in winter period of 35 days in both groups of sheep. The average daily milk yield in the first group of IFL-1.5y. and IFL-7/8m. fed in ration based on lucerne hay is 1,287 l/day and 0,960 l/day and is respectively 12% and 9% higher, compared to that in the second group of IFL-1.5y. and IFL-7/8m. fed in ration based on temporary pasture hay which is respectively 1,149 l/day and 0,882 l/day.

The differences obtained between the groups were statistically significant at P <0.05. The quantity of the total milk during this period is 10.73% more in IFL-1.5y. in first group (45,045 l), in comparison with those of the second group (40,215 l). The same trend was also observed in IFL-7/8m. which milk yield is 8.13% higher in first group (33,60 l), as compared with those in second group (30,87 l). The milk production in

чеството на добитото мляко през оборния период е с 34% повече при първата група дзвизки, заплодени на 1,5 годишна възраст, в сравнение с това при шилетата от същата група, заплодени на 7-8 месеца и с 30,2% при втората група дзвизки в сравнение с шилетата от същата група.

winter period is 34% more higher in the first group of impregnanted ewes at 1.5 years of age compared to that in the same group impregnanted ewes at 7-8 months of age and with 30.2% in the second group of IFL-1.5y. compared to IFL-7/8m. in the same group.

Таблица 2. Надоено мляко през оборния период (l)
Table 2. Milk production in winter period (l)

Седмица №/дата Week №/date	Средна млечност Average milk production x ± Sx	Надоено мляко от овца Sheep milk	Средна млечност Average milk production x ± Sx	Надоено мляко от овца Sheep milk
	Първа група – люцерново сено / First group – lucerne hay			
	Подгрупа - дзвизки / Subgroup IFL-1.5y		Подгрупа – шилета / Subgroup IFL-7/8m.	
1. 11 - 17.03.2014	1,224±0,108	8,568±0,465	0,902±0,107	6,314±0,378
2. 18.03 - 24.03.	1,305±0,098	9,135±0,521	0,980±0,121	6,860±0,421
3. 25.03 - 31.03	1,369±0,089	9,583±0,504	0,991±0,132	6,937±0,425
4. 1.04 - 07.04.	1,409±0,128	9,863±0,562	1,040±0,108	7,280±0,542
Средно за 28 дни (30 дни) Average for 28 days (30 days)	**1,326[a]±0,102**	**37,449[a]±0,512 (40,099)**	**0,978[b]±0,114**	**27,391[b]±0,419 (29,341)**
5. 08-14.04	1,130±0,102	7,910±0,428	0,890±0,096	6,230±0,503
Общо за оборния период (35дни) Total milk for winter period (35 days)	**1,287[a]±0,105**	**45,045[a]±0,443**	**0,960[b]±0,112**	**33,600[b]±0,447**
	Втора група – ливадно сено / Second group – temporary pasture hay			
	Подгрупа - дзвизки / Subgroup IFL-1.5y		Подгрупа – шилета / Subgroup IFL-7/8m.	
1. 11-17.03.	1,278±0,121	8,946±0,369	0,890±0,089	6,230±0,980
2. 18.03-24.03.	1,169±0,105	8,183±0,358	0,865±0,079	6,055±0,875
3. 25.03-31.03	1,120±0,116	7,840±0,305	0,878±0,084	6,146±0,874
4. 1.04-07.04.	1,233±0,119	8,631±0,388	0,956±0,085	6,692±0,789
Средно за 28 дни (30 дни) Average for 28 days (30 days)	**1,200[c]±0,112**	**33,599[c]±0,342 (35,999)**	**0,897[d]±0,083**	**25,123[d]±0,862 (26,913)**
5. 08-14.04	0,948±0,086	6,636±0,352	0,822±0,076	5,754±0,756
Общо за оборния период (35дни) Total milk for winter period (35 days)	**1,149[c]±0,109**	**40,215[c]±0,486**	**0,882[d]±0,082**	**30,870[d]±0,431**

*Забележка: Стойностите индикирани с различни букви в един ред и колона са с достоверни разлики при P>0,05
*Note: The values indicated with different letters in a row and column are significantly different at P> 0.05

Млечната продуктивност при дзвизките е средно с 32,2% по-голяма, в сравнение с тази при шилетата (P>0,05).

Отчитането на млякото през опитния период даде възможност да се определи и количеството на добитото мляко през първите 30 дни от дойния период, или това мляко може

Milk production of IFL-1.5y. is average 32.2% higher in comparison with that in IFL-7/8m. (P> 0.05).

Total milk during the test period provide an opportunity to determine the quantity of milk for the first 30 days of lactation period, or that milk may be considered as an additional obtained

да се приеме като допълнително получено от овцете. Тъй като ранното отбиване на агнетата позволява периода на доене на овцете да се удължи с около 30 дни. През тези първи 30 дни добитото мляко от овца при първа и втора група дзвизки е съответно 40,09 l и 35,99 l. Това мляко е с 11,39% повисоко при групата дзвизки, хранени с дажба на база люцерново сено, сравнено с групата дзвизки, хранени с дажба на база ливадно сено. Млякото за 30-дневния подпериод при първа и втора подгрупи шилета е съответно – 29,34 l и 26,91 l. Полученият млеконадой е с 9% повече при първата подгрупа шилета на дажба люцерново сено, сравнена с втората подгрупа шилета на дажба ливадно сено. Допълнително надоеното мляко при първата и втората подгрупи дзвизки е съответно с 36,6% и 33,74% повече, сравнено с това при шилетата от същите подгрупи. Млякото получено от дзвизките е средно с 35,2 % повече, сравнено с това от шилетата, независимо от изпитвания фураж. Данните за надоеното мляко кореспондират с данните на Todorov and Simeonov (2013), които установяват, че през този период при рано отбиване на агнетата може да се добият между 25 и 40 l повече мляко от овца. Подобни са и резултатите на Simeonov (2012), който установява, че раното отбиване на агнетата позволява да се надои допълнително 47,3 l мляко от една овца. В литературата липсват данни за допълнително полученото мляко от рано заплодени 7-8 месечни шилета от Черноглава Плевенска овца с рано отбити агнета, обект на това проучване.

from sheep. Because early weaning lambs allows the period of sheep milking to extend about 30 days.

During these first 30 days milk production of sheep in the first and second group of IFL-1.5y. is respectively 40,09 l and 35,99 l. This milk is 11.39% higher in the group IFL-1.5y. fed in ration based on lucerne hay, compared with this in second group of IFL-1.5y. fed in ration based on temporary pasture hay. Milk for 30-day subperiod at first and second subgroups of IFL-7/8m. is respectively – 29,34 l and 26,91 l. The milk yield was 9% higher in the first subgroupe of IFL-7/8m. in ration based on lucerne hay, compared to the second subgroup of IFL-7/8m. in ration based on temporary pasture hay. Additional milk in the first and second subgroups of IFL-1.5y. is respectively 36,6% and 33,74% more compared with that at IFL-7/8m., in the same subgroups. Milk obtained from IFL-1.5y. is average 35.2% more higher compared to that of IFL-7/8m., regardless of the test ration.

Data on milk correspond to the data of Todorov and Simeonov (2013), which found that during this period the sheep with early weaning lambs can give between 25 and 40 l more milk from sheep. Such are the results of Simeonov (2012), who found that sheep with early weaning lambs can give additional 47,3 l milk from sheep.

There are not literature data for additional milk obtained from IFL-7/8m., of Pleven Blackface breed with early weaned lambs, the subject of this study.

ИЗВОДИ

Получените резултати при заплодени овце от породата Плевенска черноглава на 1,5 години и такива, заплодени на 7-8 месеца, в годината на раждането през оборния период, позволяват да се направят следните изводи:

CONCLUSIONS

The results obtained of IFL-1.5y. and IFL-7/8m. of Pleven Blackface breed in the winter period, allow the next conclusions:

❖ Средната дневна млечност при офагнени дзвизки и шилета с рано отбити агнета и хранени с дажба на база люцерново сено е съответно с 12% и 9% по-висока в сравнение с тази при дзвизки и шилета, хранени с дажба на база ливадно сено от сято пасище.

❖ Добитото мляко през оборния период е съответно с 10,73% и 8,13% повече при първата група дзвизки и шилета, хранени с дажба на база люцерново сено, в сравнение с втората група дзвизки и шилета, хранени с дажба на база ливадно сено.

❖ Млечната продуктивност при дзвизките е средно с 32,2% по-голяма в сравнение с тази при заплодените и оагнени шилетата през оборния период, независимо от вида на изпитваната дажба.

❖ Полученото допълнително мляко през първите 30 дни от дойния оборен период при рано отбиване на агнетата е – 40,09 l и 35,99 l при дзвизките, хранени съответно с дажба на база сено от люцерна и ливадно сено, а при шилета е съответно 29,34 l и 26,91 l.

❖ Допълнително полученото мляко за 30 дневен период от дзвизките е средно с 30,2 % повече, сравнено с това от шилетата, независимо от изпитвания фураж.

❖ The average milk yield of IFL-1.5y and IFL-7/8m., with early weaned lambs and fed in ration based on lucerne hay is respectively 12% and 9% higher in comparison with that in IFL-1.5y. and IFL-7/8m., fed in ration based on temporary pasture hay.

❖ Total milk in winter period is respectively 10.73% and 8.13% higher in the first group of IFL-1.5y.and IFL-7/8m., fed in ration based on lucerne hay, compared with the second group of IFL-1.5y. and IFL-7/8m., fed in ration based on temporary pasture hay.

❖ Milk production of IFL-1.5y. is 32.2% higher in comparison with that IFL-7/8m., in winter period, regardless of ration type.

❖ Additional milk during the first 30 days of milking period of sheep with early weaning lambs is – 40.09 l and 35.99 l for IFL-1.5y., fed respectively in ration based on lucerne hay and temporary pasture hay, and for IFL-7/8m., is respectively 29.34 l and 26.91 l.

❖ Additional milk obtained for the 30-day period of IFL-1.5y., is average 30,2% more higher compared with that of IFL-7/8m., regardless the test ration.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. AOAC, 2007. Official Methods of Analyses of AOAC International (18 Edition, revision 2). Association of Official Analytical Chemist International, Gaithersburg, MD, USA.
2. BDS ISO 5983, 2006. Feed. Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content - Kjeldahl method. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
3. BDS ISO 5984, 2007. Feed. Determination of ash content. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
4. BDS ISO 6492, 2007. Feed. Determination of fat content. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
5. BDS ISO 6498, 2007. Feed. Preparation of the test samples. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
6. **García, J., L. Pérez-Alba, C. Alvarez, R. Rocha, M. Ramos and C. de Blas**, 1995. Prediction of the nutritive value of lucerne hay in diets for growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 54(1-4), 33-44.
7. **Kirilov, A., I. Krachunov and G. Mihaylova**, 2011. Effect of soybean oil meal, sunflower oil meal and pea on milk production of sheep*. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14(3), 418-430.

8. **Simeonov, M.**, 2012. Testing methods for early weaning of lambs from milk breeds and feeding systems. Dissertation for PhD degree. IFK - Pleven (Bg).
9. **Siqueira, E. R.**, 2000. Sisemas de confinamento de ovinos para corte do subeste do Brasil. In: Siposion Internacinal Sobre ovinos e Caprion de Corte, 2000.
10. **Stoycheva, I. and A. Kirilov**, 2014. Induction of synchronic oestrus, impregnancy and fertility of female lambs at 18 months of age and female lambs at 7-8 months of age, after treatment with PMSG. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17(6), 1651-1666.
11. **Stoycheva, I.**, 2015. Influence of grazing and canned fodder on milk production of sheep. Dissertation for Ph.D. degree, Pleven (Bg).
12. **Todorov, N. and A. Alexandrov**, 2013. How to quickly make dairy sheep more profitable. Harvesting the chopstick at 7-8 months of age, pp.67-72 (Bg).
13. **Todorov, N., I. Krachunov, D. Jujinov and A. Aleksandrov**, 2007. Animal Feeding Guide. Mattcom, Sofia (Bg).
14. **Todorov, N. and M. Simeonov**, 2013. Early weaning of lambs – significant reserve for increasing the income from dairy sheep breeding. *Animal Breeding,* 5, 40-45 (Bg).
15. **Todorov, N. and T**. **Darzhonov**, 1995. Eating standards for sheep and goats. Publishing House of VIZVM Stara Zagora, pp. 216 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 22-31
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Дерматоглифна характеристика на носното огледало на Средностаропланински и Копривщенски овце

Мариана Маркова

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
E-mail: mim67@mail.bg

Dermatoglyphic characteristics of nasolabial plate of Srednostaroplaninska and Koprivshtitsa sheep breeds

Mariana Markova

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

В статията са представени морфологични, дерматоглифни особености на носното огледало на овце от Средностаропланинската и Копривщенската автохтонни породи. Използвани са анатомични, морфологични, морфо-метрични и фотографски методи. Изследвани са извадки от по 30 животни на двете породи. Определени са основните елементи и типа на дерматоглифа на носното огледало на наблюдаваните животни-гънки, валове, гранули, бразди, фенокомплекси, на които е направен анализ. Като допълнителен фен е изследван цвета (окраската) на носното огледало. И при двете породи се проявяват три типа на дерматоглифа – бразда, кръст и зърнист. Количеството на кожните гънки и валове образуващи фенокомлекси и разположението на кожните бразди не е свързано с възрастта на животните.

Ключови думи: овце, носно огледало, бразди, гънки, валове, тип

SUMMARY

The present paper presents morphological and dermatoglyphic features of the nasolabial plate of Srednostaroplaninska and Koprivshtitsa autochthonous sheep breeds. Some anatomic, morphological, morphometric and photographic methods were used. Samples were studied from 20 animals of both breeds. The main elements and type of dermatoglyph of the nasolabial plate of the studied animals were determined and analyzed, such as folds, shafts, granules, grooves, fenocomplexes. The colour of the nasolabial plate was studied as an additional phenotype. Three types of dermatoglyph occur for both species – groove, cross and grainy. The number of skin folds and shafts, which are forming phenocomplexes, and the location of skin grooves are not related to the age of the animals.

Key words: sheep, nasolabial plate, grooves, folds, shafts, type

УВОД

Носното огледало при преживните животни е индикатор за много от физиологичните процеси протичащи в организма. То е модифициран участък

INTRODUCTION

The nasolabial plate of ruminants is an indicator for a lot of the physiological processes taking place in the body. It is a modified section of the skin. Grooves,

от кожата. Браздите, гънките, валовете и гранулите, които се намират по неговата повърхност образуват фрагменти и конфигурации, които са строго индивидуални за всеки индивид и остават непроменени през онтогенезата.

Литературните данни за строежа на кожния релеф на носното огледало са сравнително малко. Изследвания за установяване на типа на дерматоглифа и връзката му с идентификацията, паспортизацията и селекцията при преживни животни са провеждали: Baranov et al. (1993), Mishra et al. (1997), Arjankova (2002), Sirotina and Baranov (2009), Lozovaia and Arjanokova (2010) при говеда, Sokolov (1959) и Sirotina et al. (2012) при лосове, Malofeev and Lipovik (2011a) при овце и агнета, Lipovik et al. (2010) при елени, марали и агнета, Singh and Patel (2006) при биволи.

В България Markov (2014a, b; 2016) сравнително съпоставя различни дерматотипове на говеда от Българската черношарена порода, Монбелиардски и Български родопски крави. Markova (2016) прави дерматоглифна характеристика на носното огледало на Черноглавата плевенска овца.

Baranov and Sirotina (2011) считат, че междупородните различия на честота на срещане на елементите от дерматоглифната структура в повечето случай са статистически достоверни ($p<0,001$). Мониторингът на дерматоглифната структура на носното огледало позволява да се използват тези данни в модели за съхранение на генофонда на породите селскостопански животни.

Според Malofeev and Lipovik (2011b) изследвали дерматотипове на носното огледало на Алтайски овце, принципно положение стоящо в основата на дерматоглификата, като наука е индивидуалността на обекта в материалния свят. Всички обекти са тъждествени единствено за себе си – индивидуални.

Lipovik (2013) при изследване на дерматоглифа на носното огледало на

folds, shafts and granules that lie on its surface form fragments and configurations, which that are strictly unique to each individual and remain unchanged during their ontogenesis.

There is relatively a little literature on the structure of the skin relief of nasolabial plate. Research on the determination of the dermatoglyph type and its relation to identification, passportization and selection in ruminants were conducted by: Baranov et al. (1993), Mishra et al. (1997), Arjankova (2002), Sirotina and Baranov (2009), Lozovaia and Arjanokova (2010) in cattle, Sokolov (1959) and Sirotina et al. (2012) in elks, Malofeev and Lipovik (2011a) in sheep and lambs, Lipovik et al. (2010) in deer, Caspian red deer and lambs, Singh and Patel (2006) in buffaloes.

In Bulgaria, Markov (2014a, b; 2016) makes a comparative study on various dermatoglyphic patterns of cattle of 'Bulgarian Black and White', 'Montbeliarde' and 'Bulgarian Rhodope' cattle breeds. Markova (2016) makes a dermatoglyphic characteristic of the nasolabial plate of 'Pleven Blackhead Sheep'.

Baranov and Sirotina (2011) consider that differences among various breeds in the occurrence of the elements of the dermatoglyphic structure in most cases are statistically reliable ($p<0,001$). The monitoring of the dermatoglyphic structure of the nasolabial plate allows these data to be used in models for preservation of gene pool of farm animal breeds.

According to Malofeev and Lipovik (2011b), who studied the dermatoglyphic types of nasolabial plate in Altay sheep, a principle underlying the basis of dermatoglyphics as a science is the individuality of the object in the material world. All objects are identical only to themselves – individual.

Lipovik (2013) found three types of dermatological types in the study on

прикатунски тип Алтайски овце установил три дерматотипа – „Бразда“, „Кръст“ и „Зърно“. С най-голямо присъствие бил дерматотипът „Бразда“ 52 %.

Целта настоящото проучване е да се изследва окраската, строежа, типът, структурата и площта на дерматоглифа на носното огледало на Средностаропланински и Копривщенски овце.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани бяха 20 дзвиски и 40 завършили растежа си овце на три и четири годишна възраст от две породи през 2017 година. По 10 дзвиски и 20 овце от Средностаропланиската порода овце и по 10 дзвиски и 20 овце от Копривщенската порода. Овцете и дзвиските от Средностаропланиската порода са собственост на фермери от района на градовете Габрово и Априлци, а тези от Копривщенската порода на фермери от района град Копривщица. Възрастта на животните определяхме по племенните книги водени в ОРЦМПО (Сдружение – организация за развъждане на цигайски и месни породи овце) и измененията в зъбната формула.

Снимките на дерматоглифа на носното огледало бяха правени с цифров фотоапарат Practica DCZ-7,2 на разстояние 25-30 cm от обекта, след което събраната база данни бе обработена от компютър с помощта на програмите Microsofr Excel, Paint и Microsoft Word 2010.

За изследване площта на носното огледало използвахме дактилоскопично мастило. Вземахме отпечатъка върху хартия, разрязвахме и слепяхме различните участъци до получаване на правоъгълник. Площта определяхме по формулата S = A x B.

Дерматоглифите бяха проучвани визуално по методиката на Trofimenko (1991), в основата на която е заложено разпределението на кожните гънки и валове и кожните бразди по повърхността на носното огледало по дедуктивния

dermatoglyph of nasolabial plate of Altay sheep – 'Groove', 'Cross' and 'Grain'. The dermatological type of 'Groove' had the greatest occurrence of 52%.

The aim of present study is to investigate the colour, texture, type, structure and surface of dermatoglyph of the nasolabial plate of Srednostaroplaninska and Koprivshtitsa sheep.

MATERIAL AND METHODS

Twenty ewe lambs and 40 mature sheep were studied at three and four years of age from two breeds in 2017. 10 ewe lambs and 20 sheep of Srednostaroplaninska sheep breed and 10 ewe lambs and 20 sheep of Koprivshtitsa sheep breed. Sheep and ewe lambs of Srednostaroplaninska sheep breed are owned by farmers from the regions of Gabrovo and Apriltsi, and those of Koprivshtitsa sheep breed of farmers from the town of Koprivshtitsa. The age of the animals was determined by the tribal books kept at the ABTSMB (Association for Breeding of Tsigai and Sheep Meat Breeds) and the changes in the dental formula.

The photos of dermatoglyph of the nasolabial plate were taken with Practica DCZ-7.2 digital camera at a distance of 25-30 cm from the object, after which the collected database was processed by a computer using Microsoft Excel, Paint and Microsoft Word 2010.

In order to measure the surface of nasolabial plate was used dactyloscopic ink. The imprint was taken on a sheet of paper, after that the different parts were cut and glued until a rectangle was constructed. The surface of nasolabial plate was calculated by the formula: S = A x B.

The dermatoglyphs were visually investigated by Trofimenko's methodology (1991), based on the distribution of skin folds and shafts and skin grooves on the surface of the nasolabial plate by the deductive method of image analysis. The

метод за анализ на снимката. Изследвани са цвета (окраската) на носното огледало, кожни бразди, формата и положението на гънките, валовете и зърната. Приложени са анатомични, морфо-метрични, морфологични и фотографски методи.

Използваните термини са в съответствие с международната ветеринарно-медицинска номенклатура – Nomina Anatomica Veterinaria.

Данните са обработени по метода на вариационната статистика и представени в таблици.

colour (colouration) of the nasolabial plate, skin grooves, the shape and position of the folds, shafts and grains were studied. Anatomical, morphometric, morphological and photographic methods were applied.

Terms are in accordance with the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature – Nomina Anatomica Veterinaria

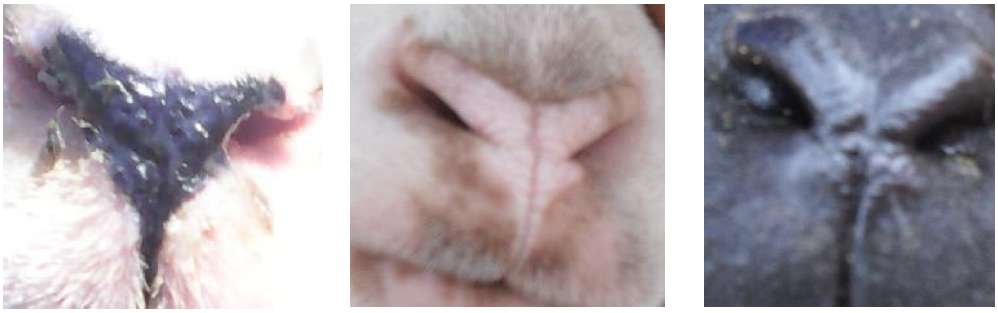
Data are processed by variation statistics method and presented in tables.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Цветът (окраската) на кожата на носното огледало на Средностопланинските овце показва различни комбинации на оцветяване: от бял, сиво-бял, кремав, сив до шарен – трикомпонентен цвят, включващ розови, сиви и кафяви петна. Срещат се и индивиди с черно оцветяване на носното огледало. Макар и по-рядко се наблюдават и депигментирани участъци, предимно в периферията на носното огледало, при 9,64% от изследваните животни. Около носното огледало е разположено колело от бели покривни косми.

RESULTS AND DISCUSSION

The skin colour (colouration) of the nasolabial plate of Srednoplaninska sheep shows different colouring combinations: from white, greyish-white, cream-coloured, from grey to many-coloured – three-component colour, including pink, grey and brown spots. There are also individuals with black colouring of the nasolabial plate. Depigmented areas could be observed even though they are less often, mostly at the periphery of the nasolabial plate in 9.64% of the animals. A circle of white covering hairs are situated around the nasolabial plate.



a b c

Фиг. 1. Типове на дерматоглифа при Средностопланинска овца
Fig. 1. Types of dermatoglyph in Staroplaninska sheep
a – тип на дерматоглиф „Зърно“; b – тип на дерматоглиф „Бразда“; c – тип на дерматоглиф „Кръст“
a – ’Grain’ type of dermatoglyph; b – ’Grove’ type of dermatoglyph; c – ’Cross’ type of dermatoglyph

Формата на носното огледало е изтеглена сърцевидна-триъгълна. Раз-

The shape of nasolabial plate is an elongated heart-shaped triangle. Its

положението му е симетрично. Формата на ноздрите обикновено е продълговата, цепковидна или луноподобна. Епидермисът на кожата на носното огледало има ясно изразена нагъната повърхност. Гънките са малки и имат валовидна, ролкоподобна форма и образуват хребети.

Направената визуалната оценка на материала класифицира три типа на дерматоглифа:

Дерматотип „Зърно“ – при него, не се наблюдават разделителни бразди. Повърхността на кожния релеф на носното огледало е еднородна. Типът на структурата е плътен. Среща се при 23,8 % изследвани овце (Фигура 1 a).

Дерматотип „Бразда“ – при него носното огледало е разделено на две са части от дълбока централна бразда, с размери от 6 до 8 mm. От нея излизат бразди, обхващащи единични гънки (валове) с дълбочина 0,05-0,1 mm. Тези бразди са прави, извити, дъговидни или вълнообразни. Формата на кожните гънки е на неправилни многоъгълници в дорзалната част. В централната част на носното огледало гънките придобиват овална форма, във вентралната формата им е овално-елипсовидна. Структурата на дерматотипа в централната част е рехава, а в периферната е плътна. Среща се при 56,6 % от изследваните овце (Фигура 1b).

Дерматотип “Кръст“ – при него носното огледало е разделено на две части от централна бразда и на още две части от бразда започваща от дясна и завършваща до лявата ноздра. В четирите части се наблюдават прави, дъговидни и вълнообразни бразди. Формата на кожните гънки образуващи фенокомплексите в дорзалната част е неправилна, 5-7 стенни многоъгълници, в централната част 4-5 стенни многоъгълници, а във вентралната част овалоподобни фрагменти. Структурата на дерматотипа е рехава. Среща при 19,6% от изследваните овце (Фигура 1c).

position is symmetrical. The shape of nostrils is usually elongated, slit-shaped or moon-shaped. The epidermis of the skin of the nasolabial plate has a pronounced folded surface. Folds are small, shaft-shaped and roller shaped and form ridges.

The visual evaluation of the material classifies three types of dermatoglyphs:

’Grain’ dermatoglyphic pattern – there are no separating grooves. The surface of the skin relief of the nasolabial plate is homogeneous. The type of structure is consistent. It was found in 23.8% of the studied sheep (Figure 1 a).

’Groove’ dermatoglyphic pattern – the nasolabial plate is divided in two parts by a deep central groove, with dimensions from 6 to 8 mm. Grooves come out of it, as they enfold single folds (shafts) with a depth of 0.05-0.1 mm. These grooves are straight, curved, arched or wavy. The shape of the skin folds is on irregular polygons in the dorsal part. In the central part of the nasolabial plate, the folds acquire ellipsoid form, as in the ventral part their shape is oval-elliptical. The structure of the dermatoglyphic pattern in the central part is loose and in the peripheral part is dense. It was found in 56.6% of the studied sheep (Figure 1 b).

’Cross’ dermatoglyphic pattern – the nasolabial plate is divided in two parts by the central groove and in more two parts by a groove that starts from the right and ends up to the left nostril. There are straight, curved and wavy grooves in the four parts. The shape of the skin folds forming the phenotypic complex in the dorsal part is irregular, 5-7 wall polygons, in the central part 4-5 wall polygons, and in the ventral part they are oval-like fragments. The structure of the dermatological type is loose. It was found in 19.6% of the studied sheep (Figure 1 c).

Площта на носното огледало при дзвиските от Средностаропланиската порода е 31,4 mm², а на възрастните овце 42,4 mm² или разлика от 25 % (Таблица 1). Количеството на кожните гънки се увеличава от 114 броя при дзвиските на 117 броя при овцете. Дължината на кожните гънки (валове) е с най-високи стойности в централната част на носното огледало 2,2 mm при дзвиските и с най-високи стойности при овцете във вентралната част на носното огледало 3,6 mm.

The surface area of the nasolabial plate of ewe lambs of Staroplaninska sheep breed is 31.4 mm², and for the mature sheep it is 42.4 mm² or a 25% difference (Table 1). The number of skin folds increases from 114 in ewe lambs to 117 in sheep. The length of skin folds (shafts) has the highest values in the central part of the nasolabial plate of 2.2 mm in ewe lambs and the highest values of 3.6 mm in sheep in their ventral part of the nasolabial plate.

Таблица 1. Морфометрични показатели на носното огледало при Средностаропланинска овца
Table 1. Morphometric indicators of nasolabial plate of Staroplaninska sheep breed

Възраст на животните Animal age	Площ на носното огледало Surface of nasolabial plate mm²	Количество на кожните гънки валове, бр. Number of skin folds/shafts	Дължина на кожните гънки/валове Length of skin folds/shafts, mm		
			Дорзална част Dorsal part	Централна част Central part	Вентрална част Ventral part
18 месеца/months	31,4±0,47	114±10	2,1±1,0	2,2±1,2	2,1±1,1
3-4 години/years	42,4±0,64	117±25	2,6±1,8	3,2±1,3	3,6±1,9

P<0.05

За носното огледало на голяма част от Копривщенските овце е характерен черен наситен цвят с различни нюанси, но при около 35-40 % от индивидите се наблюдават сив, бял или шарен цвят на носното огледало. Наблюдават се и депигментирани участъци при 12,25% от изследваните животни. Носното огледало е отделено от муцуната с пръстен от по-светли покривни косми.

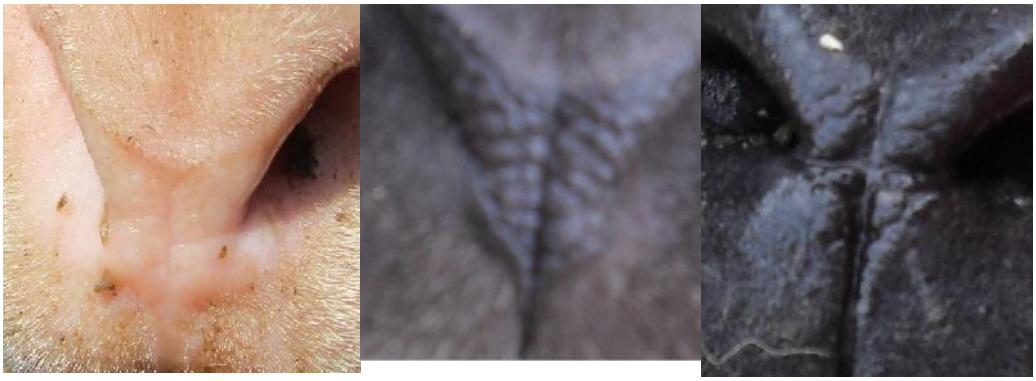
Формата на носното огледало е изтеглена пиковидна-триъгълна. Формата на ноздрите е различна: цепковидна, овална, маслиноподобна. Класификацията при Копривщенските овце, визуално показа три типа на дерматоглифа:

Дерматотип „Зърно“ – липсват разделителни бразди. Повърхността на носното огледало е гладка и еднородна. Структурата е плътна. Среща се при 25 % от изследваните овце (Фугура 2а).

The black saturated colour with various nuances is characteristic for the nasolabial plate of a great part of Koprivshtitsa sheep breed, but in about 35-40% of the individuals there is a grey, white or variegated colour of the nasolabial plate. Depigmented sections are also observed in 12.25% of the animals studied. The nasolabial plate is separated from the muzzle by a ring of lighter covering hairs.

The shape of nasolabial plate is an elongated pike-shaped triangle. The shape of nostrils is various: slit-shaped, oval. The visual classification of Koprivshtitsa sheep shows three types of dermatoglyphs:

'Grain' dermatoglyphic pattern – there are no separating grooves. The surface of nasolabial plate is smooth and homogeneous. The structure is dense. It occurs in 25% of the sheep studied (Figure 2a).



a b c

Фиг. 2. Типове на дерматоглифа при Копривщенска овца
Fig. 2. Types of dermatoglyph in Koprivshtitsa sheep
a – тип на дерматоглиф „Зърно“; b – тип на дерматоглиф „Бразда“; c – тип на дерматоглиф „Кръст“
a – 'Grain' type of dermatoglyph; b – 'Groove' type of dermatoglyph; c – 'Cross' type of dermatoglyph

Дерматотип „Бразда“ – носното огледало е разделено на две са части от дълбока централна бразда, с размери 7-8 mm. С нея свързани бразди, ограничаващи различни гънки(валове) с дълбочина 0,1 mm. Браздите са прави, извити и дъговидни. Формата на кожните гънки е на неправилни многоъгълници в дорзалната част, в централната част на носното огледало гънките (валовете) придобиват овалоподобна форма, а във вентралната формата им елипсовидна или кръгла. Структурата на дерматотипа в централната част е рехава, а в периферни части е плътна. Среща се при 58,75 % от изследваните овце (Фугура 2b).

Дерматотип “Кръст“ – при него носното огледало е разделено на две части от централна бразда и на още две части от бразда започваща от едната и завършваща до другата ноздра. В четирите части се наблюдават прави и вълнообразни бразди. Формата на кожните гънки (валове) образуващи фенокомплексите в дорзалната част е неправилна 6-7 стенни многоъгълници, в централната част 4-6 стенни многоъгълници, а във вентралната част овалоподобна. Структурата на дер-

'Groove' dermatoglyphic pattern – the nasolabial plate is divided in two parts by a deep central groove, with dimensions from 7 to 8 mm. It is connected with grooves, which limit various folds (shafts) with depth of 0.1 mm. These grooves are straight, curved and arched. The shape of the skin folds is on irregular polygons in the dorsal part, in the central part of the nasolabial plate the folds (shafts) take an oval shape, as in the ventral part their shape is ellipsoid or circle. The structure of the dermatoglyphic pattern in the central part is loose and in the peripheral part is dense. It occurs in 58.75% of the sheep studied (Figure 2b).

'Cross' dermatoglyphic pattern – the nasolabial plate is divided in two parts by the central groove and in more two parts by a groove that starts from the right and ends up to the left nostril. There are straight and wavy grooves in the four parts. The shape of the skin folds (shafts) forming the phenotypic complex in the dorsal part is irregular, 6-7 wall polygons, in the central part 4-6 wall polygons, and in the ventral part they are oval-like fragments. The structure of the dermatological type is loose. It occurs in

матотипа е рехава. Среща се при 16,25 % от изследваните овце(Фугура 2с).

Площта на носното огледало при изследваните на дзвиски е 29,7 mm² а при възрастните овце 41,4 mm², нарастване с 28 % (Таблица 2). Количеството на кожните гънки (валове) изграждащи фенокомплексите бележи лек спад от 113 на 109 броя, параметри в границата на нормал-ното. Най-голямо увеличение при дзвиските се наблюдава при дължината на дорзалните гънки (валове) 2,2 mm, а най-ниски стойности показват вентралните (гънки валове)1,9 mm.

При възрастните овце най-големи стойности се наблюдават при вентралните гънки (валове) 3,4 mm, а най-ниски стойности при дорзалните гънки (валове) 2,7 mm.

16.25% of the sheep studied (Figure 2c).

The surface of the nasolabial plate in ewe lambs is 29.7 mm² and in the adult sheep 41.4 mm², an increase of 28% (Table 2). The amount of skin folds (shafts) composing the phenotypic complex marked a slight decrease from 113 to 109 in number that is in normal limits. The greatest increase in ewe lambs is observed at the length of the dorsal folds (shafts) of 2.2 mm, as the ventral folds (shafts) show the lowest values of 1.9 mm.

The highest values in adult sheep are observed in ventral folds (shafts) of 3.4 mm, and the lowest values for dorsal folds (shafts) of 2.7 mm.

Таблица 2. Морфометрични показатели на носното огледало при Копривщенска овца(M±m)
Table 2. Morphometric characteristics of nasolabial plate in Koprivshtitsa sheep breed (M±m)

Възраст на животните Animal age	Площ на носното огледало Surface of nasolabial plate, mm²	Количество на кожните гънки/валове, бр. Number of skin folds/shafts	Дължина на кожните гънки/валове Length of skin folds/shafts, mm		
			Дорзална част Dorsal part	Централна част Central part	Вентрална част Ventral part
18 месеца/months	29,7±0,42	113±9	2,2±1,1	2,0±1,4	1,9±1.0
3-4 години/years	41,3±0,64	109±25	2,7±1.3	3,2±13	3,4±1,1

P<0,05

Окраската на носното огледало при Средностаропланиските овце е черна, бяла, сива, кремава, а по някога и шарена(трицветна) с розови петна, докато окраската на носното огледало при Копривщенската порода овце е предимно черна с различни нюанси, като при 30-35 % от индивидите се среща и бяло, сиво, кафяво или шарено оцветяване. Депигментирани участъци на носното огледало се срещат и двата случая.

При животните от двете изследвани породи най-разпространен е дерматотипът „Бразда“ 56,6 % при Средностаропланинската овца и 58,75% при Копривщенската овца, следван от дерматотипът „Зърно“ 23,8% при Сред-

The colour of the nasolabial plate in Srednostaroplaninska sheep breed is black, white, grey, creamy and sometimes colourful (three colours) with pink spots, while the colour of the nasolabial plate in Koprivshtitsa sheep is predominantly black with different shades, as in 30-35% of the individuals also is also observed white, grey, brown or many-coloured pigmentation. Depigmented areas of the nasolabial plate occur in both cases.

The most widespread dermatoglyphic pattern is 'Groove' with 56.6% in Srednostaroplaninska sheep and 58.75% in Koprivshtitsa sheep breed, followed by 'Grain' with 23.8% in Srednostaroplaninska sheep breed and

ностаропланинската овца и 25% при Копривщенската овца. Ниска е наличността на дерматотипът “Кръст“ 19,6 % при Средностаропланинската овца и 16,25 % при Копривщенската овца.

Сравнени морфометричните показатели показват близки сходства и минимални разлики и при двете породи: при дзвиските от Средностаропланинската порода овце площта на носното огледало е 31,4 mm², а при дзвиските от Копривищенската порода овце е 29,7 mm², разлика от 1,7 mm². При възрастните овце площта е съответно 42,4 mm², при Средностаропланиската порода и 41,3mm², при Копривщенската порода, разлика от 1,1mm². Количеството на кожните гънки валове при дзвиските на Средностаропланинските порода е 114 броя, а при Копривщенските дзвиски 113 броя. При възрастните овце на 3-4 години количеството на кожните гънки валове е 117 броя, а при Копривщенските овце 109 броя. Минимални са разликите и при дължината на кожните гънки (валове).

Нашите резултати кореспондират и са близки по стойност с резултатите получени от Malofeev and Lipovik (2011) и Lipovik (2013) при изследване на дерматотиповете на Алтайски овце.

25% in Koprivshtitsa sheep breed. The dermatoglyphic pattern of ’Cross’ has a slight occurunc in Srednostaroplaninska sheep and 16.25% in Koprivshtitsa sheep breed.

The comparison between morphometric indicators show close similarities and minimal differences in both breeds: in ewe lambs of Srednostaroplaninska sheep the surface of nasolabial plate is 31.4 mm2, and in ewe lambs of Koprivshtitsa sheep breed it is 29.7 mm^2, a difference of 1.7 mm^2. The area is respectively 42.4 mm^2 in mature sheep of Srednostraoplaninska sheep breed, and 41.3 mm^2 in Koprivshtitsa sheep breed, a difference of 1.1 mm^2. The number of skin folds (shafts) in ewe lambs of Srednostaroplaninska breed is 114, and it is 113 in Koprivshtitsa breed. The number of skin folds in mature sheep of 3-4 years age is 117, and it is 109 in Koprivshtitsa sheep. The differenced in length of skin folds (shafts) are also minimal.

Our results correspond and are close in value to the results obtained by Malofeev and Lipovik (2011) and Lipovik (2013) in the study of dermatoglyphic pattern of Altay sheep.

ИЗВОДИ

При двете изследвани автохтонни породи овце, в приблизително еднакви съотношения са проявени три типа на дерматоглифа - зърно, бразда и кръст. Най-често срещаният тип на дерматоглифа е бразда 56,6% при Средностаропланинската порода и 58,75% при Копривщенската порода. Морфометричните показатели и на двете породи са със сходни стойности. Направлението на браздите и количеството на кожните фрагменти са наследствено обусловени и нямат връзка с възрастовото развитие на животните.

CONCLUSIONS

In both autochthonous sheep breeds that were studied, three types of dermatoglyph occurred in approximately equal proportions - grain, groove and cross. The most common type of dermatoglyph is groove with 56.6% in Srednostaroplaninska sheep breed and 58.75% in Koprivshtitsa sheep breed. The morphometric parameters of both breeds are similar. The direction of grooves and the amount of skin fragments are inherited and have no relation to the age development of the animals.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Arzhankova, Y.**, 2002. Study of dermatoglyphs of the nasolabial plate in dairy cattle breeds in relation to productivity and origin. Dissertation, Velikie Luki, pp. 102-115 (Ru).

2. **Baranov, A. and M. Sirotina**, 2011. Polymorphism of the nasolabial plate and preservance of the gene pool of the native cattle breeds. Contribution of science and technology Agro-industrial complex (AIC), No 10, Livestock and forage production, pp. 39-41 (Ru).
3. **Baranov, A.S., R. Graml and F. Prichner**, 1993. Breed differences and intrabreed genetic variability of dermatoglyphic pattern of cattle, *Jour. Anim. Breed Genet.*, vol. 110, pp. 385-392.
4. **Lipivik, V.**, 2013. Morphology and dermatoglyphic features of the nasolabial plate in Caspian red deer and cattle in an age-related aspect. Summary of accomplishments, Bernaul, pp. 8-11 (Ru).
5. **Lipovik, V., Y. Malofeev and S. Ermakova**, 2010. Special features of dermatoglyph and micromorphology of the nasolabial plate in newborn maral and lambs. *Journal of the Altay State Agricultural University, Bernaul,* 68 (6), 73-77 (Ru).
6. **Lozovaya, G. and Y. Arzhankova**, 2010. Identification of some dairy breeds and kinship groups on the dermatoglyphic drawing of the nasolabial plate. Agricultural Biology, Moscow, No 2 (Ru).
7. **Malofeev, Y. and V. Lipovik**, 2011b. Morphology of the nasolabial plate of maral, sheep and cattle in a comparative aspect. *Journal of the Altay State Agricultural University, Bernal,* 83 (9), 62-66 (Ru).
8. **Malofeev, Y., V. Lipovik**, 2011a. Dermatoglyphics and micromorphology of the nasolabial plate in mature sheep. *Journal of the Altay State Agricultural University, Bernaul*, 7 (81), 52-55 (Ru).
9. **Markov, N.**, 2014a. Study on dermatoglyph of the nasolabial plate in Bulgarian Black and White Cattle in farms of the North Central Region. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17(4), 781-792.
10. **Markov, N.**, 2014b. Characteristics of the structure of the nasolabial plate in Montbeliarde cattle breed. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17(5), 1061-1668.
11. **Markov, N.**, 2016. Characteristics of the structure of the nasolabial plate and its relation to the milk productivity in Bulgarian Rhodope cattle. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(6), 50-61.
12. **Markova, M.**, 2016. Characteristics in the dermatoglyphic structure of Pleven Blackhead Sheep, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 19(6) 39-49.
13. **Mishra, S., O. Tomer and E. Kalm**, 1997. Association between characteristics of muzzle and milk yield. *Indian Journal of Dairy Science*, 50(5), 384-387.
14. **Singh, N. and A. Patel**, 2006. Muzzle dermatogliphics pattern of Surti and Jaffarabadi buffalo and applicability in predicting the age and production performance. *Jawaharial Nehru Krishi Vichwa Vidyalaya Research Journal,*
15. **Sirotina, M. andA. Baranov**, 2009. Phonetics of the nasolabial plate in cattle. Kostroma, Newspaper of Kostromski State University, Nekrasov, No 15, pp. 215 (Ru).
16. **Sirotina, M., A. Orlov and A. Baranov**, 2012. Structure of the nasolabial plate in elks. Kostroma, Newspaper of Kostromski State University, Nekrasov, No 2 (Ru).
17. **Sokolov, I.**, 1959. Fauna USSR, Mammals, Vol. 1, Hoofed Animals. Academy of Sciences Edition, Moscow, pp. 103 (Ru).
18. **Trofimenko, A.**, 1991. Theoretical and practical foundations of the phenetics and dermatoglyphics of the nasolabial plate in cattles. Summary of accomplishments, pp. 31 (Ru).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 32-50 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Методически подход при сравнителна оценка на доилни инсталации за кози

Христо Събков[1]*, Тодор Тодоров[2], Светослава Стойчева[3]

[1]Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкаров“, 1331 София, България
[2]Русенски университет „Ангел Кънчев“, 7017 Русе, България
[3]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
**E-mail: xcc@abv.bg*

Methodical approaches to comparative assessment of milking installations for goats

Hristo Sabkov[1]*, Todor Todorov[2], Svetoslava Stoycheva[3]

[1]"Nikola Pushkarov" Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, 1331 Sofia, Bulgaria
[2]"Angel Kanchev" University of Ruse, 7017 Ruse, Bulgaria
[3]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Представен е методически подход, приложим при сравнителна комплексна оценка на фиксиращи системи на линейните доилни инсталации за кози, тип “Side-by-side”. Чрез този подход се оценява влиянието на типа на фиксиращата система върху качеството на работния процес на доилната инсталация. Комплексната оценка е извършена по количествени (обективно измерими) и качествени (обективно неизмерими) оценъчни показатели. При оценката на влиянието върху количествените показатели е използван методът на дисперсионния анализ. Установено е, че по отношение на тези показатели типът на фиксиращата система оказва най-силно влияние върху показателя „Относителен дял на подготвителните технологични операции“. На второ място по степен на влияние е показателят „Производителност на труда за час оперативно работно време”. Най-слабо изразено е влиянието на типа на фиксиращата система върху

SUMMARY

A methodical approach is applied to the comparative complex evaluation of fixation systems of the linear milking installations for goats of ’side-by-side’ type. This approach assesses the impact of the fixation system type on the working process quality of the milking installation.

The complex evaluation is done on quantitative (objectively measurable) and qualitative (objectively non-measurable) assessment indicators. ANOVA-method was used in the assessment of the impact on the quantitative indicators. It was found that the fixation system type had the most impact on the ‘Relative share of preparatory technological operations’ in relation to these indicators.

The indicator for ‘Labour productivity per hour of operational working time" was in the second place.

The least pronounced is the impact of the fixation system type on the indicator

показателя "Относителен дял на заключителните технологични операции". При оценката на влиянието на типа на фиксиращата система върху качествените оценъчни показатели е използвана статистическата хипотеза за средната стойност. Резултатите показват, че типът на фиксиращата система оказва най-силно влияние върху показателя „Условия на труд на оператор-доячите“. Подобни са резултатите и по отношение на показателя „Благосъстояние на козите“. Най-слабо е влиянието върху показателя „Ниво на продуктивност“. В сравнение с фиксиращата система, базирана на принципа на произволното фиксиране, фиксиращата система, базирана на принципа на подреденото фиксиране оказва съществено положително влияние и способства за повишаване качеството на работния процес на доилната инсталация. Предложеният методически подход е приложим при извършване на сравнителни експертни оценки на линейните доилни инсталации за кози, тип “Side-by-side”.

Ключови думи: козевъдство; машинно доене на кози; фиксираща система; тип на фиксиращата система; дисперсионен анализ; статистическа хипотеза за средната стойност

"Relative share of the finishing technological operations". The statistical hypothesis for the average value was used for the assessment of the impact of the fixation system type on the qualitative assessment indicators. The results show that the fixation system type has the highest impact on the indicator of 'Working conditions of the operators-milkmen'. The results are similar in terms of 'Goat Welfare' indicator. 'Productivity level' indicator had the lowest impact.

Compared to the fixation system based on the random fixing principle, the fixation system based on the arranged fixing principle has a significant positive influence and helps to improve the quality of the working process of the milking installation.

The proposed methodological approach is applicable in making comparative expert assessments of the 'Side-by-Side' type linear milking installations for goats.

Key words: goat breeding, machine milking of goats, fixation system, fixation system type, variance analysis, statistical hypothesis for the average value

УВОД

При извършване на комплексна експертна оценка на линейните доилни инсталации за кози, тип “Side-by-side”, е необходимо приложението на набор от оценъчни критерии, сред които и критерият „Качество на фиксиращата система“.

Фиксиращата система е важен компонент на линейните доилни инсталации. Тя оказва съществено влияние върху технологията на доене, производителността на труда, експлоатационните показатели на доилната инсталация, условията на труд на обслужващия персонал и благосъстоянието на животните в процеса на доене.

Проучвайки конструкциите на фиксиращите системи, Събков и кол. (Sabkov et al., 2017) обосновават два

INTRODUCTION

When performing a complex expert assessment of 'Side-by-Side' type linear milking installations for goats, it is necessary to apply a set of evaluation criteria, including the 'Quality of Fixation System'.

The fixation system is an important component of the linear milking installations. It has a significant impact on milking technology, labour productivity, milking installation performance, working conditions of operators-milkmen and the animal welfare during the milking process.

Studying the constructions of the fixation systems, Sabkov et al. (Sabkov et al., 2017) justify two principles on which

принципа, върху които се базира процесът на тяхното създаване: „Принцип на произволното фиксиране" и „Принцип на подреденото фиксиране". За оценка влиянието на принципа на фиксиране върху качеството на работния процес на доилната инсталация авторите използват „качествени" (обективно неизмерими) оценъчни показатели.

Настоящото изследване се явява своеобразно продължение на работата по проблема. Целта на изследването е да предложи методически подход за комплексна сравнителна оценка на фиксиращите системи, във връзка с експертните оценки на линейните доилни инсталации за кози, тип "Side-by-side".

the process of their establishment is based: 'Random fixing principle' and 'Arranged fixing principle'. To assess the impact of the fixation principle on the quality of the working process of the milking installation, the authors use "qualitative" (objectively non-measurable) assessment indicators.

The present study is a kind of continuation of the research work on that issue. The aim of the study is to propose a methodical approach for complex comparative assessment of fixation systems in relation to the expert assessments of 'side-by-side' type, linear milking installations for goats.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За извършване на комплексна сравнителна оценка на фиксиращите системи при линейните доилни инсталации за кози са подбрани оценъчните показатели, представени в Таблица 1. Тези показатели са отсеяни по метода на експертната оценка (Bozhanov and Vuchkov, 1983) и представляват основните критерии за оценка влиянието на типа на фиксиращата система върху качеството на работния процес на доилната инсталация.

MATERIAL AND METHODS

In order to perform a complex comparative assessment of the fixation systems in the linear milking installations for goats, the evaluation indicators presented in Table 1 are selected. These indicators are selected by the expert evaluation method (Bozhanov and Vuchkov, 1983) and represent the main criteria for assessing the impact of the fixation system on the quality of the working process of the milking installation.

Таблица 1. Показатели за комплексна оценка на фиксиращите системи при линейните доилни инсталации за кози
Table 1. Evaluative indicators for complex assessment of the fixation systems of linear milking installations for goats

№	Показател / Indicator	Мярка/Measure
1.	Продължителност на един доилен цикъл Duration of one milking cycle, T_c	*s*
2.	Относителен дял на подготвителните технологични операции Relative share of the preparatory technological operations, Δ_p	*%*
3.	Относителен дял на заключителните технологични операции Relative share of the finishing technological operations, Δ_t	*%*
4.	Производителност на труда за час оперативно работно време Labour productivity per hour of operational working time, W_{02}	*кози/човекочас* *goats/man hour*
5.	Ниво на продуктивност / Productivity level of goats	-
6.	Условия на труд за оператор-доячите Working conditions of the operators-milkmen	-
7.	Благосъстояние на козите / Welfare of goats	-

От гледна точка на възможността за обективната им количествена оценка в настоящото изследване, подбраните показатели могат да бъдат обособени в две групи (Mitkov and Minkov, 1989; Pavlova and Chipeva, 2012):

- количествени показатели – това са показателите, предствени в точки 1÷4 от таблицата. Тези показатели са обективно измерими и имат конкретен числов израз;

- качествени показатели – това са показателите, предствени в точки 5÷7 от таблицата. Тези показатели са обективно неизмерими и нямат конкретен числов израз.

1. Анализ на оценъчните показатели

1.1. Количествени оценъчни показатели

1.1.1. Продължителност на един доилен цикъл

Продължителността на доилния цикъл *(Tc)* се определя от времето, необходимо за изпълнение на всички технологични операции, свързани с издояването на една група животни, фиксирани върху доилната платформа.

В Таблица 2 са представени наименованията и символните обозначения на времетраенето на технологичните операции, извършвани при машинно доене на кози с линейна едноредова доилна инсталация, тип “Side-by-side”.

In view of the possibility of their objective quantitative assessment in the present study, the selected indicators can be divided into two groups (Mitkov and Minkov, 1989; Pavlova and Chipeva, 2012):

- quantitative indicators – these are the indicators presented in points 1÷4 of the table. These indicators are objectively measurable and have a specific numerical expression;

- qualitative indicators – these are the indicators presented in points 5÷7 of the table. These indicators are objectively non-measurable and do not have a specific numerical expression.

Analysis of the evaluation indicators

1.1. Quantitative evaluation indicators

1.1.1. Duration of one milking cycle

The duration of the milking cycle *(Tc)* is determined by the time required to complete all technological milking operations of a group of animals fixed on the milking platform.

Table 2 presents the names and symbolic indications of the duration of the technological operations performed in the machine milking of goats with single-row linear milking installation, ’side-by-side’ type.

Таблица 2. Технологични операции при машинно доене на кози с линейна едноредова доилна инсталация, тип “Side-by-side”
Table 2. Technological operations during the milking of goats with a “Side-by-side” type linear single-row milking installation

№	Наименование на технологичната операция / Name of the technological operation	Символ Symbol
I.	*Технологични операции при същинското доене / Technological operations during the actual milking*	T_1
	1. Машинно доене на първата коза / Machine milking of first goat	$T_{1;1}$
	2. Машинно доиздояване / Machine stripping of first goat	$T_{1;2}$
	3. Изчакване края на доене на групата/ Waiting for the end of milking the group	$T_{1;3}$
II.	*Подготвителни технологични операции / Preparatory technological operations*	T_2
	1. Зареждане на хранилката с концентриран фураж / Loading the feeder with concentrate feed	$T_{2;1}$
	2. Подреждане на козите върху доилната платформа Arranging the goats onto the milking platform	$T_{2;2}$
	3. Поставянена първата доилна чаша / Attaching the 1^{-st} teat cap	$T_{2;3}$
III.	*Заключителни технологични операции / Finishing technological operations*	T_3
	1. Сваляне на последната доилна чаша / Detaching the last teat cap	$T_{3;1}$
	2. Освобождаване на групата / Releasing the group	$T_{3;2}$
	3. Изкарване на групата от доилната зала / Getting the group off the milking parlour	$T_{3;3}$

Времето за изпълнение на един доилен цикъл се определя с израза:

The time to complete one milking cycle is defined by the expression:

$$T_c = \sum_{i=1}^{3} T_i \ ,s \qquad (1)$$

В това уравнение с T_1 е обозначено времето за провеждане на същинското доене, *s*;

- T_2 – времето за извършване на подготвителните технологични операции, *s*;

- T_3 – времето за извършване на заключителните технологични операции, *s*.

Същинско доене се нарича процесът, при който доилната инсталация изпълнява основното си предназначение за извличане на мляко от фиксираните животни върху доилната платформа.

Броят на животните в групата, фиксирана върху доилната платформа, *(Q)*, се лимитира от конструкцията на доилната инсталация и местата за доене върху платформата.

В настоящото изследване е използвана доилна платформа, при която *Q=24.*

1.1.2. Относителен дял на подготвителните технологични операции

В групата на подготвителните технологични операции се включват всички онези операции, които предхождат процеса на същинското доене и са необходими за неговото започване. Времето за изпълнение на тези операции се лимитира от момента, бележещ началото на процеса *„Зареждане на хранилката с концентриран фураж”,* до момента, отчитащ края на процеса *„Поставяне на I-ma доилна чаша”.*

Относителният дял на подготвителните технологични операции се определя по формулата:

In this equation,T_1 indicates the actual milking time, *s*;

- T_2 – the time to perform preparatory technological operations, *s*;

- T_3 – the time to complete the finishing technological operations, *s*.

The actual milking is the process where the milking installation performs its primary purpose of extracting milk from fixed animals on the milking platform.

The number of animals in the group fixed on the milking platform *(Q)* is limited by the milking installation construction and the milking places on the platform.

In the present study, a milking platform was used with *Q = 24.*

1.1.2. Relative share of preparatory technological operations

The group of preparatory technological operations includes all those operations that precede the actual milking process and are necessary for its initiation. The time of these operations is limited by the moment marking the start of *'Loading the feeding-trough with concentrated fodder'* process until the end of the process of 'Attaching the 1-*st teat cup'.*

The relative share of preparatory technological operations is determined by the formula:

$$\Delta_p = \frac{T_2}{T_c} .100, \ \% \qquad (2)$$

1.1.4. Относителен дял на заключителните технологични операции

1.1.4. Relative share of the finishing technological operations

В групата на заключителните технологични операции се включват технологичните операции, последващи процеса на същинско доене и изпълнявани след неговото завършване. Продължителността на заключителните технологични операции се лимитира от момента, бележещ началото на процеса „*Сваляне на последната доилна чаша"* до момента, отчитащ края на процеса *„Изкарване на групата от доилната платформа"*.

Относителният дял заключителните технологични операции се изчислява чрез формулата:

In the group of finishing technological operations are included the technological operations, following the actual milking process and performed after its completion. The duration of the finishing technological operations is limited by the moment marking the start of the process of *'Detaching the last teat cup'* until the moment marking the end of the process *'Getting the group out of the milking platform'*.

The relative share of the finishing technological operations is calculated by the formula:

$$\Delta_t = \frac{T_з}{T_с} .100, \ \% \qquad (3)$$

1.5. Производителност на труда за час оперативно работно време

Количественият показател „Производителност на труда за час оперативно работно време, W_{02}" (RS 3527-72) се определя чрез броя на козите, издоени за един час оперативно работно време на доилната инсталация:

1.5. Productivity of labour per hour of operational working time

The 'Labour productivity per hour of operational working time, W_{02}, (RS 3527-72) is determined by the number of goats milked per hour of operational working time of the milking platform:

$$W_{02} = \frac{3600\ Q}{T_{02}.N}, \text{ кози/човекочас (goats/man-hour)} \qquad (4)$$

където Q е броя на издоените кози за един доилен цикъл (съвпадащ с броя на животните, фиксирани върху доилната платформа);
- T_{02} – оперативното време за работа на инсталацията, s;
- N - броят на доячите, работещи с доилната инсталация.

Оперативното време, T_{02} , това е времето, изразходвано за издояване на групата кози върху платформата и подготовката на доилната инсталация за приемане на следващата група животни. Изчислява се чрез формулата:

where Q is the number of goats milked per a milking cycle (coinciding with the number of animals fixed on the milking platform);
- T_{02} - operational time of working of the installation, s;
- N - number of operator-milkmen working with the milking installation.

The operational time, T_{02}, is the time spent for milking the goat group on the platform and preparing the milking installation for the next group of animals. It is calculated by the formula:

$$T_{02} = \sum_{i=1}^{3} T_i \text{ s} \qquad (5)$$

Сравнявайки (1) и (5) е видно, че

By comparing (1) and (5) it is

оперативното време за работа на инсталацията е равно на времето за извършване на един доилен цикъл, т.е. $T_{02} = T_c$.

1.2. Качествени оценъчни показатели

1.2.1. Ниво на продуктивност

Поради „технологични ограничения“, настоящото експериментално изследване е проведено в два различни лактационни периода (в две различни календарни години). Това предопределя някои различия в условията на експеримента през неговите два етапа и изключва възможността за обективна количествена съпоставимост на получените резултати по отношение нивото на продуктивност. Поради този факт, показателят „Ниво на продуктивност” е включен в групата на качествените оценъчни показатели.

1.2.2. Условия на труд за обслужващия персонал

Този показател има комплексен характер и чрез него се извършва експертна оценка на разхода на физическа и психическа енергия от страна на обслужващия персонал при извършване на технологичния процес „Доене“.

1.2.3. Благосъстояние на козите

Това също е комплексен показател, който отчита благосъстоянието и нивото на стрес на животните в процеса на доене. Този фактор е обусловен от конфликтите между животните и от принудителните интервенции на обслужващия персонал.

2. Методика на експерименталното изследване

Експерименталното изследване е проведено в доилна зала за кози, оборудвана с 24-местна, едноредова, доилна инсталация, тип “Side-by-side”. Доилната инсталация се обслужва от двама оператор-дояча. Технологията на доене предвижда хранене на животните с концентриран фураж в процеса на доене.

В процеса на изследването е извършена сравнителна оценка на два типа фиксиращи системи:

evident that the operating time of the installation is equal to the time of one milking cycle, i.e. $T_{02} = T_c$.

1.2. Qualitative evaluation indicators

1.2.1. Level of production

Because of "technological limitations", this experimental study was conducted in two different lactation periods (in two different calendar years). This predetermines some differences in the conditions of the experiment in its two stages and excludes the possibility of objective quantitative comparability of the results obtained with respect to the level of productivity. Because of that the indicator of ’Level of Productivity’ is included in the quantitative evaluation indicators.

1.2.2. Working conditions for maintenance personnel

This indicator is complex and provides an expert assessment of the physical and mental energy consumption by the operators-milkmen in carrying out the process of ’Milking’.

1.2.3. Welfare of goats

This is also a comprehensive indicator that measures the welfare and stress levels of animals in the milking process. This factor is conditioned by conflicts among animals and by the forced interventions of the operators-milkmen.

2. Methodology of the experimental study

The experimental study was conducted in a milking parlour for goats equipped with ‘Side-by-side’ type, 24-placed single-row milking installation. The milking installation is operated by two operators-milkmen. Milking technology provides for feeding animals with concentrated fodder in the milking process.

A comparative assessment of two types of fixation systems was performed during the study:

- фиксираща система, базирана на принципа на произволното фиксиране;

- фикисраща система, базирана на принципа на подреденото фиксиране.

Качеството на фиксиращата система се оценява според степента й на влияние върху качеството на работния процес на доилната инсталация. Това влияние се отчита с помощта на предствените по-горе оценъчни показатели.

За сравнимост на фиксиращите системи, в експерименталното изследване е прието фиксиращата система, създадена на принципа на произволното фиксиране, да се разглежда като *базов вариант*, а фиксиращата система, създадена на принципа на подреденото фиксиране – като *експериментален вариант.*

Изследването е проведено в две последователни календарни години. През I-та година доилната инсталация е оборудвана с фиксираща система, базирана на принципа на произволното фиксиране, а през II-та – с фиксираща система, базирана на принципа на подреденото фиксиране.

2.1. Сравнителна оценка на фиксиращите системи по отношение на количествените оценъчни показатели

За оценка качеството на фиксиращата система чрез избраните количествени показатели са проведени еднофакторни експерименти. Изучавано е влиянието на типа на фиксиращата система върху всеки един от подбраните количествени показатели. Тъй като търсената оценка има качествен характер (наличие или отсъствие на влияние) е приложен методът на дисперсионния анализ (Bojanov and Vuchkov, 1983; Mitkov and Minkov, 1993). Изучавано е влиянието на качествения фактор на експеримента „*Тип на фиксиращата система" (A)* върху параметрите на експеримента *(Y_i)*.

Качественият фактор на експеримента *„Тип на фиксиращата система" (A)* варира на две нива:

- ниво *A_1 – „Фиксираща система, базирана на принципа на произволното фиксиране";*

- a fixation system based on random fixing principle;

- a fixation system based on arranged fixing principle.

The quality of the fixation system is assessed by its degree of impact on the quality of the working process of the milking installation. This impact is accounted using the above-mentioned evaluation indicators.

For the comparability of fixation systems, in the experimental study, it was accepted that the fixation system established on the random fixing principle would be considered as *a basic variant* and the fixation system established on the arranged fixing principle as *an experimental variant*.

The study was conducted in two consecutive calendar years. In 1st year, the milking installation was equipped with a fixation system based on the random fixing principle, and in 2nd year with a fixation system based on the arranged fixing principle.

2.1. Comparative assessment of fixation systems in relation to quantitative evaluation indicators

To evaluate the quality of the fixation system by the selected quantitative indicators, one-factor experiments were carried out. The influence of the fixation system type on each of the selected quantitative indicators was studied. As the desired assessment is of a qualitative nature (presence or absence of influence) the ANOVA-method is applied (Bojanov and Vuchkov, 1983; Mitkov and Minkov, 1993). The influence of the qualitative factor of *'Fixation System Type' (A)* on the parameters of the experiment *(Y_i)* was studied.

The qualitative factor of the experiment *'Fixation System Type' (A)* varies in two levels:

- level *A_1 - 'Fixation system based on random fixing principle';*

- ниво A_2 – *„Фиксираща система, базирана на принципа на подреденото фиксиране"*.

Параметрите на експеримента Y_i *(i=1÷4)* се явяват представените в Таблица 1 количествени показатели, като:

- Y_1 е продължителността на един доилен цикъл, T_c;

- Y_2 – относителен дял на подготвителните технологични операции, Δ_p;

- Y_3 – относителен дял на заключителните технологични операции, Δ_t;

- Y_4 – производителност на труда за час оперативно работно време, W_{02}.

Проверява се верността на нулевите хипотези за равенство на условните средни стойности на параметрите на експеримента, Y_i:

- level A_2 - *'Fixation system based on arranged fixing principle'.*

The characteristics of the experiment Y_i *(i=1÷4)* are presented in Table 1 as quantative indicators, where:

- Y_1 is the duration of one milking cycle, T_c;

- Y_2 – relative share of preparatory technological operations, Δ_p;

- Y_3 – relative share of the finishing technological operations, Δ_t;

- Y_4 – labour productivity per hour of operational working time, W_{02}.

The validity of the zero hypotheses is verified for the equation of the conditional averages of the experiment parameters, Y_i:

$$Ho: E[Y_i|A_1] = E[Y_i|A_2] \qquad (6)$$

В това уравнение $E[Y_i]$ представлява общата средна стойност на *i*-я параметър на експеримента, Y_i;

- $E[Y_i|A_1]$ – условната средна стойност на *i*-я параметър на експеримента (Y_i) при I-во ниво на фактора А;

- $E[Y_i|A_2]$ – условната средна стойност на *i*-я параметър на експеримента (Y_i) при II-ро ниво на фактора А.

В настоящото изследване броят на нивата на фактора *A* е *m=2,* а броят на паралелните опити за *i*-тия параметър е $n_i=12$.

За определяне на времената T_1, T_2, T_3, и T_c се изследват технологичните операции, извършвани в рамките на един доилен цикъл. Използвани се методите на контролните смени и хронометражните наблюдения (RS 3527-72).

2.2. Сравнителна оценка на фиксиращите системи по отношение на качествените оценъчни показатели

За оценка влиянието на фиксиращата система върху подбраните качествени оценъчни показатели са използвани методите на експертната оценка и статистическата хипотеза за равенство на средната стойност на нормално разпределена генерална съвкупност (MItkov and Minkov, 1993).

По метода на експертната оценка е проучвано мнението на

In this equation $E[Y_i]$ represents the total mean value of *i* parameter of the experiment, Y_i;

- $E[Y_i|A_1]$ – the conditional average of *i* parameter of the experiment (Y_i) at 1st level of factor A;

- $E[Y_i|A_2]$ – the conditional average of *i* parameter of the experiment (Y_i) at 2nd level of factor A;

In this study, the number of levels of factor *A* is *m = 2, and the number of parallel experiments for i*-th parameter is $n_i = 12$.

To determine the times T_1, T_2, T_3, and T_c, the technological operations carried out within one milking cycle are examined. Control shift methods and chronometric observations (RS 3527-72) are used.

2.2. Comparative assessment of fixation systems in relation to qualitative evaluation indicators

The methods of the expert evaluation and the statistical hypothesis for equality of the average value of a normally distributed population (Mitkov and Minkov, 1993) were used to evaluate the influence of the fixation system on the selected qualitative evaluation indicators.

Expert judgment has examined the opinion of experts responding to the

експерти, отговарящи на анкетния въпрос: „В сравнение с „Фиксираща система, базирана на принципа на произволното фиксиране“, какво влияние оказва „Фиксираща система, базирана на принципа на подреденото фиксиране“ върху качествените оценъчни показатели?”.

В анкетата е използвана анкетната карта, представена в Таблица 3. За формализиране обработката на информацията, на отговорите на експертите са присвоени съответните числови стойности, посочени в легендата към таблицата.

question: "Compared to 'Fixation system based on random fixation principle' what is the impact of 'Fixation system based on arranged fixing principle' on qualitative evaluation indicators?".

The survey used a questionnaire that is presented in Table 3. In order to formalize the processing of the information, the corresponding numerical values are assigned to answers of the experts, given in the legend to the table.

Таблица 3. Качествени показатели за оценка влиянието на типа на фиксиращата система
Table 3. Qualitative indicators for evaluation of the type of fixation system

№	Оценъчни показатели Evaluative indicators	Отговори / Answers *)				
		- 2	-1	0	1	2
1.	Ниво на продуктивност Productivity level of goats					
2.	Условия на труд за оператор-доячите Working conditions of the operators-milkmen					
3.	Благосъстояние на козите / Welfare of goats					

*) *Легенда на отговорите / Legend of answers:*

Отрицателно Negative	По-скоро отрицателно Rather negative	Без промяна No change	По-скоро положително Rather positive	Положително Positive
-2	-1	0	1	2

Оценката за влиянието на типа на фиксиращата система върху качествените показатели е извършена чрез хипотезата за равенството на средната стойност на нормално разпределена генерална съвкупност.

При база за сравнение *„Фиксираща система, базирана на принципа на произволното фиксиране“* е издигната нулевата хипотеза: „Фиксиращата система, базирана на принципа на подреденото фиксиране“ не променя качеството на работния процес на доилната инсталация, т.е.

The assessment of the influence of the fixation system type on the qualitative indicators was done by the hypothesis of the equation of the average value of a normally distributed population.

At *'Fixation principle based on random fixing principle'* as a basis of comparison was raised the zero hypothesis: 'Fixation system based on the arranged fixation principle' does not change the quality of the working process of the milking installation, i.e.

$$Ho: E[Y] = \mu \qquad (7)$$

където *E[Y]* е оценката на средната стойност на генералната съвкупност;
- *μ* е зададената стойност, с която сравняваме средната стойност (в случая μ = 0, съгласно легендата на отговорите в Таблица 3).

where *E[Y]* is the evaluation of the average value of the general totality;
- *μ* is the set value with which we compare the mean value (in this case μ=0, according to the legend of the answers in Table 3).

Верността на нулевата хипотеза се проверява при равнище на значимост (риск за грешка) ~ = 0,05.

За проверка на хипотезата е използван критерият:

The validity of the zero hypothesis is checked at a level of significance (risk of error) ~ = 0.05.

To verify the hypothesis, the criterion was used:

$$t = \frac{\left|\overline{Y} - «\right|}{S}\sqrt{n} \qquad (8)$$

където $Y = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$ и $S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum (y_i - \overline{Y})^2}$ са, съответно,

where $Y = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$ and $S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum (y_i - \overline{Y})^2}$ are respectively

оценките на средната стойност и на средното квадратично отклонение;

- *n* – брой измервания на случайната величина.

При вярна нулева хипотеза този критерий има разпределение на Стюдънт със степени на свобода *k = n – 1*.

Критичната област на хипотезата (областта на отхвърляне на *Ho*) се определя от алтернативната хипотеза

H_1: E[Y] ≠ μ≠ 0.

Тази критична област е двустранна и има граници

the assessments of the average value and the mean quadratic deviation;

- *n* – number of random value measurements.

In case of a true zero hypothesis, this criterion has a distribution of Student with degrees of freedom *k = n - 1*.

The critical area of the hypothesis (the area of *Ho* rejection) is determined by the alternative hypothesis

H_1: E[Y] ≠ μ≠ 0.

This critical area is two-sided and has boundaries

$$\left|t\right| \geq t_{кр} = t_{\frac{\sim}{2};k}$$

Ако изчислената стойност на критерия $t < t_{\frac{\sim}{2};k}$ или гаранционната вероятност $P(t,k) > \sim \Rightarrow Ho : E[Y]=\mu=0,$ т.е. нулевата хипотеза не противоречи на опитните данни и се приема за вярна. Това означава, че, в сравнение с фиксиращата система, базирана на принципа на *произволното фиксиране*, фиксиращата система, базирана на принципа на *подреденото фиксиране* <u>*не влияе*</u> върху подбраните качествени оценъчни показатели, т.е. типът на фиксиращата система <u>*не влияе*</u> върху качеството на работния процес на доилната инсталация.

If the calculated value of the criterion $t < t_{\frac{\sim}{2};k}$ or the guarantee probability $P(t,k) > \sim \Rightarrow Ho : E[Y]=\mu=0,$ i.e. the zero hypothesis does not contradict the experimental data and is considered to be valid. This means that, compared to the fixation system based on the *random fixing* principle, the fixation system based on *arranged fixing principle* <u>*does not have an influence*</u> on the selected qualitative evaluation indicators, i.e. fixation system type <u>*does not have an influence*</u> on the quality if the working process of the milking installation.

Ако $t \geq t_{\frac{\sim}{2};k}$ или гаранционната вероятност $P(t,k) < \sim \Rightarrow H_1 : E[Y] \neq \mu \neq 0,$ т.е. нулевата хипотеза се отхвърля. Това означава, че в сравнение с фиксиращата система, базирана на принципа на произволното фиксиране, фиксиращата система, базирана на принципа на подреденото фиксиране *оказва влияние* върху подбраните качествени оценъчни показатели, т.е. типът на фиксиращата система *оказва влияние* върху качеството на работния процес на доилната инсталация.

If $t \geq t_{\frac{\sim}{2};k}$ or the guarantee probability $P(t,k) < \sim \Rightarrow H_1 : E[Y] \neq \mu \neq 0,$ i.e. the zero hypothesis is rejected. This means that, compared to the fixation system based on the random fixing principle, the fixation system based on the arranged fixing principle *has an influence* on the selected qualitative evaluation indicators, i.e. fixation system type *has an influence* on the quality of the working process of the milking installation.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

1.1. Сравнителна оценка на фиксиращите системи по отношение на количествените оценъчни показатели

В Таблици 4 и 5 са представени, съответно, резултатите от еднофакторните експерименти и дисперсионния анализ на получените резултати.

RESULTS AND DISCUSSION

1.2. Comparative assessment of fixation systems in relation to quantitative evaluation indicators

Tables 4 and 5 represent the results of single-factor experiments and the variance analysis of the results obtained.

Таблица 4. Точкови оценки на числовите характеристики на оценяваните параметри
Table 4. Point estimates of the numerical characteristics of evaluated parameters

Статистика Statistics	Y_1		Y_2		Y_3		Y_4	
	Нива на фактора *A* Factor A levels:		Нива на фактора *A* Factor A levels:		Нива на фактора *A* Factor A levels:		Нива на фактора *A* Factor A levels:	
	A_1	A_2	A_1	A_2	A_1	A_2	A_1	A_2
Средно аритметична стойност Average, }**X**	847.85	716.66	21.55	10.39	6.43	5.84	47.79	57.22
Средно квадратично отклонение Average quadratic deviation, SD	54.46	26.81	1.25	0.36	0.49	0.16	2.64	1.79
Коеф. на вариация Coeff. of variation, %	6.42	3.75	5.81	3.44	7.69	2.77	5.52	3.13
Минимална стойност Minimum value	769.48	675.21	19.27	9.82	5.89	5.54	45.05	54.67
Максимална стойност Maximum value	923.14	763.85	23.05	10.86	7.42	6.08	52.21	59.84

Таблица 5. Дисперсионен анализ на резултатите от експерименталните изследвания

Table 5. ANOVA analysis of the experimental results

Източник на разсейването Source of dispersion	Сума на квадратите Sum of squares	Степени на свобода Degrees of freedom	Оценка на дисперсията Mean square	Стойности на критерия на Фишер F-Ratio values:	
				Изчислена Calculated	Критична Critical
Фактор А Between groups	$SS_{A;Tc}$ =103 274,08	1	$S^2_{A;Tc}$ = 103 274,08	$F_{A;Tc}$=56,05	= 4,30
	$SS_{A;\Delta p}$ = 747,39		$S^2_{A;\Delta p}$ = 747,39	$F_{A;\Delta p}$ = 880,97	
	$SS_{A;\Delta t}$ = 2,15		$S^2_{A;\Delta t}$ = 2,15	$F_{A;\Delta t}$ = 15,87	
	$SS_{A;W_{02}}$ = 532,89		$S^2_{A;W_{02}}$ = 532,89	$F_{A;W_{02}}$ =104,88	
Случайни и неотчетени фактори Random and unread factors Within group	$SS_{R;Tc}$ = 40 532,38	22	$S^2_{R;Tc}$ =1 842,38		
	$SS_{R;\Delta p}$ = 18,66		$S^2_{R;\Delta p}$ = 0,85		
	$SS_{R;\Delta t}$ = 2,98		$S^2_{R;\Delta t}$ = 0,14		
	$SS_{R;W_{02}}$ = 111,78		$S^2_{R;W_{02}}$ = 5,08		
Сумарно влияние Total impact	SS_{Tc} = 143 806,46	23	S^2_{Tc} =6 252,46		
	$SS_{\Delta p}$ = 766,05		$S^2_{\Delta p}$ = 33,31		
	$SS_{\Delta t}$ = 5,13		$S^2_{\Delta t}$ = 0,22		
	$SS_{W_{02}}$ = 644,67		$S^2_{W_{02}}$ = 28,03		

Критичната стойност на критерия на Фишер е получена при равнище на значимост *α=0,05* и степени на свобода: k_1*=1* и k_2*=22.*

Резултатите в Таблица 5 показват, че за всички експерименти изчислените стойности на критерия на Фишер (F_A) са по-големи от критичната стойност на същия (*=4,30*). Това дава основание за твърдението, че факторът *A* („Тип на фиксиращата система”) оказва съществено влияние върху всички параметри Y_i.

От сравнението на дисперсиите $S^2_{A;i}$ и остатъчните дисперсии $S^2_{R;i}$ е видно, че стойностите на дисперсиите, обусловени от влиянието на фактора *A*, многократно надвишават стойностите на дисперсиите, обусловени от влиянието на всички случайни и неотчетени фактори. Това е показател за степента на влияние на фактора *A* върху параметрите Y_i .

The critical value of Fisher criterion was obtained at a level of significance α = *0.05* and degrees of freedom: k_1 *= 1* and k_2 *= 22.*

The results in Table 5 show that for all experiments the calculated values of the Fisher criterion (F_A) are greater than the critical value of the same (= *4.30*).

This gives grounds for claiming that Factor *A* (’Fixation system type’) has a significant effect on all Y_i parameters.

It is evident from the comparison of $S^2_{A;i}$ variances and $S^2_{R;i}$ residual variances that the values of dispersions determined by the influence of factor *A* repeatedly exceed the values of the dispersions determined by the influence of all random and unrelated factors. This is an indicator of the degree of influence of factor *A* on the parameters Y_i.

По отношение влиянието на фактора *A* върху отделните параметри на експеримента Y_i , най-силно е влиянието на фактора *A* върху параметъра Y_2 („Относителен дял на подготвителните технологични операции, Δ_p"), с оценка на дисперсията $S^2_{A;\Delta p}$ =*747,39* и изчислена стойност на критерия на Фишер $F_{A;\Delta p}$ =*880,97*. При ниво A_2 („Фиксираща система, базирана на принципа на подреденото фиксиране") на фактора *A,* средноаритметичната стойност на относителният дял на подготвителните технологични операции намалява с 51,79 % (вж. таблица 5). Тези резултати се обясняват с факта, че Y_2 е показателят, включващ най-голям обем технологични операции, върху които се отразява ефектът от промяната на типа на фиксиращата система.

На второ място по степен на влияние на фактора *A* е параметърът Y_4 - „Производителност на труда за час оперативно работно време, W_{02}", с оценка на дисперсията $S^2_{A;W_{02}}$ =*532,89* и изчислена стойност на критерия на Фишер $F_{A;W_{02}}$ =*104,88*. При ниво A_2 на фактора *A* средноаритметичната стойност на производителността на труда за час оперативно работно време нараства с 19,73 %. Влиянието на типа на фиксиращата система върху параметъра Y_4 се отразява чрез оперативното време T_{02}. Във формулата за W_{02} (вж. уравнение 4) T_{02} участва в знаменателя на уравнението. Това обяснява по-силното влияние на принципа на фиксиране върху показателя Y_4 „Производителност на труда за час оперативно работно време, W_{02}", в сравнение с показателя Y_1 „Продължителност на един доилен цикъл, T_c".

Най-слабо е влиянието на фактора А върху параметъра Y_3 „Относителен дял на заключителните технологични операции" (с оценка на дисперсията $S^2_{A;\Delta t}$ =2,15 и стойност на

Regarding the influence of factor *A* on the individual parameters of experiment, Y_i, the influence of factor *A* on parameter Y_2 ('Relative share of preparatory technological operations, Δ_p') is most expressed – with the variance estimation $S^2_{A;\Delta p}$ = *747.39* and the calculated value of the criterion of $F_{A;\Delta p}$ *Fisher* = *880.97*. At A_2 level ('Fixation system based on the arranged fixing principle') of factor *A,* the arithmetic mean value of the relative share of the preparatory technological operations decreased by 51.79 % (see Table 5). These results are explained by the fact that Y_2 is the indicator involving the largest volume of technological operations on which the effect of the change of the fixation system type is reflected.

At second place, according to the degree of influence of factor *A*, is the parameter Y_4 - 'Labour productivity per hour of operational working time, W_{02}', with variance estimate $S^2_{A;W_{02}}$ = *532.89* and calculated value of the Fisher criterion $F_{A;W_{02}}$ = *104.88*. At level A_2 of factor *A*, the average arithmetic value of labour productivity per hour of operational working time increased by 19.73%. The influence of the fixation system type on the parameter Y_4 is reflected by the operating time T_{02}. In the formula for W_{02} (see equation 4), T_{02} participates in the equation denominator.

This explains the stronger impact of the fixation principle on Y_4 *indicator* 'Labour productivity per hour of operational working time, W_{02}', compared to Y_1 indicator for 'Duration of one milking cycle, T_c".

The influence of factor A on parameter Y_3 'Relative share of finishing technological operations' (with a variance estimate $S^2_{A;\Delta t}$ = 2.15 and a calculated variance value $F_{A;\Delta t}$ = 15.36) is the

изчислената дисперсия $F_{A:\Delta t}$=15,36). При ниво A_2 на фактора *A* средноаритметичната стойност на този параметър нараства с 9,18 %. Причината за тези резултати е фактът, че промяната на принципа на фиксиране оказва най-слабо влияние върху продължителността на заключителните технологични операции, тъй като се отразява единствено върху времетраенето за напускане на доилната платформа от групата издоени животни.

На Фигура 1 са представени доверителните интервали на средните стойности на оценяваните параметри Y_i.

От фигурата е видно, че за всички оценявани параметри Y_i доверителните интервали на средните стойности съществено се отличават при различните нива на фактора А („Тип на фиксиращата система"). Това потвърждава резултатите от дисперсионния анализ за съществено влияние на типа на фиксиращата система върху всички параметри на експеримента Y_i, т.е. върху всички количествени оценъчни показатели.

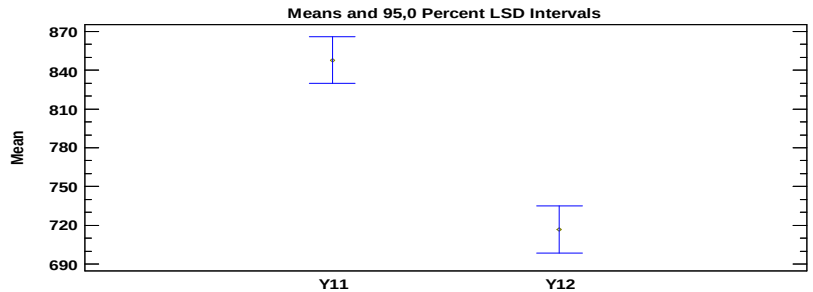
lowest. At level A_2 of factor *A*, the arithmetic mean of this parameter increases by 9.18%.

The reason for these results is the fact that the change of the fixation system type has the least impact on the duration of the finishing technological operations as it only reflects the time for leaving the milking platform from the group of animals that have been milked.

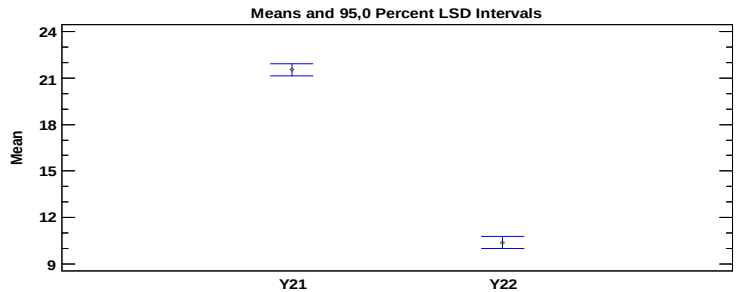
Figure 1 shows the confidence intervals of the mean values of Y_i parameters being evaluated.

The figure shows that for all Y_i parameters to be evaluated, the confidence intervals of the mean values are significantly different at the various levels of Factor A ('Fixation System Type'). This confirms the results of the variance analysis for a significant influence of the fixation system type on all parameters of Y_i experiment, i.e. on all evaluation indicators.

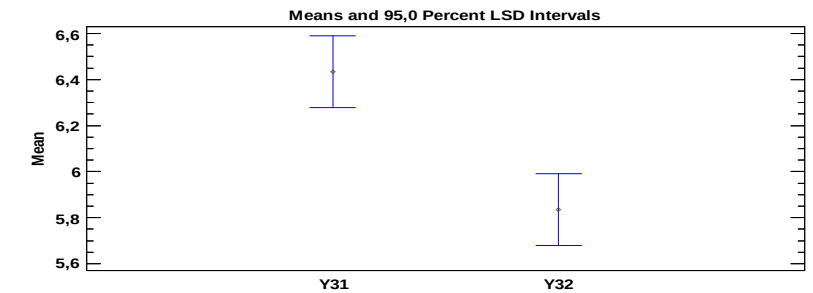
Фиг. 1. Доверителни интервали на средните стойности на оценяваните параметри.
Fig. 1. Means and LSD intervals for the evaluated parameters



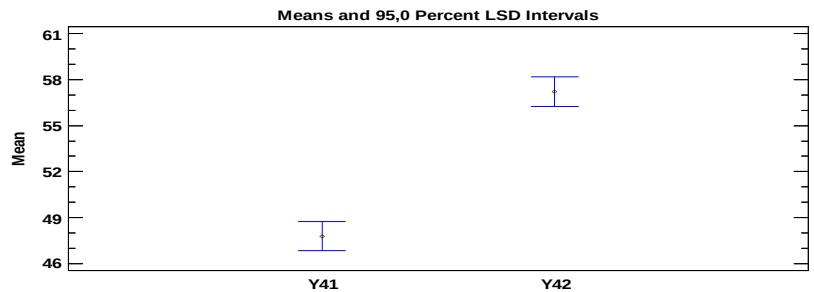
а) Средни стойности и доверителни интервали за параметъра Y_1
Average values and confidence intervals for parameter Y_1:
Y_{11} – при ниво на A_1 на фактора A / at level A_1 of factor A;
Y_{12} – при ниво A_2 на фактора A / – at level A_2 of factor A



б) Средни стойности и доверителни интервали за параметъра Y_2
Average values and confidence intervals for parameter Y_2:
Y_{21} – при ниво на A_1 на фактора A / at level A_1 of factor A;
Y_{22} – при ниво A_2 на фактора A / – at level A_2 of factor A.



в) Средни стойности и доверителни интервали за параметъра Y_3
Average values and confidence intervals for parameter Y_3:
Y_{31} – при ниво на A_1 на фактора A / at level A_1 of factor A;
Y_{32} – при ниво A_2 на фактора A / at level A_2 of factor A.



г) Средни стойности и доверителни интервали за параметъра Y_4
Average values and confidence intervals for parameter Y_4
Y_{41} – при ниво на A_1 на фактора A / at level A_1 of factor A;
Y_{42} – при ниво A_2 на фактора A / at level A_2 of factor A.

1.3. Сравнителна оценка на фиксиращите системи по отношение на качествените оценъчни показатели

В Таблица 6 са представени резултатите от обработените анкетни карти и проверката на нулевата хипотеза по отношение на избраните оценъчни показатели.

1.4. Comparative assessment of fixation systems in relation to qualitative evaluation indicators

Table 6 presents the results of the processed questionnaires and the zero hypothesis check for the selected evaluation indicators.

Таблица 6. Резултати от оценката на хипотезата за средната стойност
Table 6. Results of the hypothesis test for mean

Оценъчни показатели Evaluative indicators	Средно аритметична стойност Sample mean, }**Y**	Средно квадратично отклонение Standard quadratic deviation, ***S***	Изчислена стойност на ***t*** Calculated value of ***t***	Гаранционна вероятност Guaranteed probability, ***P***	Оценка на нулевата хипотеза Evaluation of null hypothesis, *Ho: E[Y]=μ=0*
Ниво на продуктивност Productivity level of goats	1,182	0,750	5,221	3,90E-4	Rejected
Условия на труд за оператор-доячите Working conditions of the operators-milkmen	1,818	0,404	14,907	3,71E-8	Rejected
Благосъстояние на козите Welfare of goats	1,727	0,467	12,264	2,38E-7	Rejected

От резултатите е видно, че за всички оценъчни показатели нулевата хипотеза Но:Е[Y] =μ= 0 се отхвърля, т.е. по отношение на тези показатели типът на фиксиращата система влияе съществено върху качеството на работния процес на доилната инсталация, оценявано чрез показателите «Ниво на продуктивност», «Условия на труд на оператор-доячите» и «Благосъстояние на козите».

И за трите оценъчни показателя *t*-критерият има положителни стойности. Следователно, с риск за грешка от 5 %, може да се приеме, че в сравнение с фиксиращата система, базирана на принципа на *произволното фиксиране*, фиксиращата система, базирана на принципа на *подреденото*

The results show that for all evaluation indicators the zero hypothesis H_0: E [Y] = μ = 0 is rejected, i.e. with respect to these indicators, the fixation system type has a significant impact on the quality of the working process of the milking installation, as measured by the indicators *'Productivity Level'*, *'Labour conditions of operators-milkmen'* and *'Goat Welfare'*.

For the three evaluation indicators, *t*-criterion has positive values. Therefore, with a risk of error of 5%, it can be assumed that, compared to the fixation system based on the principle of *random fixation*, the fixation system based on the principle of *arranged fixation* has a *significant positive influence* and helps to

фиксиране оказва *<u>съществено положително влияние</u>* и способства за повишаване качеството на работния процес на доилната инсталация.

Получените резултати за гаранционната вероятност *P* и средноквадратичното отклнение *S* показват, че според експертите типът на фиксиращата система оказва най-силно положително влияние (и с най-висока степен на съгласуваност в оценките на експертите) върху показателя «Условия на труд на операто-доячите»: *P = 3.71E-8* и *S = 0,404.*

Подобни са и резултатите по отношение на показателя *«Благосъстояние на животните».*

Най-слабо изразено (и с най-ниска степен на съгласуваност в оценките на експертите) е влиянието на типа на фиксиращата система върху показателя «Ниво на продуктивност»: *P = 3.90E-4* и *S = 0,750*.

improve the quality of the working process of the milking installation.

The results obtained for the guarantee probability *P* and the mean quadratic deviation *S* show that according to experts, the type of fixation system has the most positive impact (and with the highest degree of consistency in expert assessments) on the indicator *'Labour conditions of operators-milkmen*': *P = 3.71E-8* and *S = 0.404.*

The results are similar in terms of *'Animal Welfare'* indicator.

The least pronounced (and with the lowest degree of consistency in expert assessments) is the impact of the fixation system type on *'Productivity Level*' indicator: *P = 3.90E-4* and *S = 0.750*.

ИЗВОДИ

В изследването е предложен методически подход за комплексна оценка (по количествени и качествени показатели) влиянието на типа на фиксиращата система върху качеството на работния процес при линейните доилни инсталации за кози.

По отношение на количествените оценъчни показатели, типът на фиксиращата система оказва най-силно влияние върху показателя „Относителен дял на подготвителните технологични операции". На второ място по степен на влияние е показателят „Производителност на труда за час оперативно работно време". Най-слабо е влиянието на типа на фиксиращата система върху показателя „Относителен дял на заключителните технологични операции".

По отношение на качествените оценъчни показатели типът на фиксиращата система оказва най-силно влияние върху показателя «Условия на труд на оператор-доячите». Подобни са резултатите по отношение на показа-теля

CONCLUSIONS

The study proposes a methodological approach to the complex assessment (by quantitative and qualitative indicators) of the impact of the fixation system type on the quality of the working process in the linear milking installations for goats.

In terms of quantitative evaluation indicators, the type of fixation system has the most impact on the 'Relative share of preparatory technological operations'.

The indicator 'Labour productivity per hour of operational working time' was in the second place. The fixation system type had the slightest impact on the indicator of 'Relative share of the finishing technological operations'.

Regarding the qualitative evaluation indicators, the fixation system type has the greatest impact on the indicator for *'Working conditions of the operator-milkmen'*. The results are similar in terms of *'Goat Welfare'* indicator. The least

„Благосъстояние на козите“. Най-слабо изразено е влиянието на типа на фиксиращата система върху показателя «Ниво на продуктивност на козите».

В сравнение с фиксиращата система, базирана на принципа на произволното фиксиране, фиксиращата система, базирана на принципа на подреденото фиксиране оказва съществено положително влияние и способства за повишаване качеството на работния процес на доилната инсталация.

Предложеният методически подход може да намери приложение като елемент на сравнителните експертни оценки при линейните доилни инсталации за кози, тип “Side-by-side”.

pronounced is the impact of the fixation system on the indicator for *'Productivity level of goats'*.

Compared to the fixation system based on the random fixing principle, the fixation system based on the arranged fixing principle has a significant positive influence and helps to improve the quality of the working process of the milking installation.

The proposed methodological approach is applicable in making comparative expert assessments of 'side-by-side' type linear milking installations for goats,.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Bozhanov, E. and I. Vuchkov**, 1983. Statistical methods for modeling and optimization of multifactorial objects. Tehnika, Sofia (Bg).
2. **Mitkov, A. and D. MInkov**, 1993. Statistical methods for investigation and optimization of agricultural engineering. Part I, Zemizdat, Sofia (Bg).
3. **Pavlova, V. and S. Chipeva**, 2012. Statistics. New star, Sofia (Bg).
4. RS 3527-72. G99, 1973. Agricultural and Forest machines. Methodology for operational evaluations. Methods for carrying out of timing, monitoring and characteristics determination. SEV, Moscow, pp. 28 (Ru).
5. **Sabkov, H., T. Todorov and S. Stoycheva**, 2017. Evaluation of the fixation principle of goat milking installations by the hypothesis test for mean. International Research Journal of Engineering and Technology, 4(6), 927-929. www.irjet.net/archives/V4/i6/IRJET-V4I6172.pdf

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 51-57 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Сравнение на майчиното поведение между кози от породата ББМ и техни кръстоски с Англонубийска и Тогенбургска порода кози

Светослава Стойчева[1]*, Пенко Зунев[1], Христо Събков[2]

[1]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
[2]Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкаров", 1331 София, България
**E-mail: s_vetla@abv.bg*

Comparison of motherly behaviour between goats of BWD and their crossbreeds with Anglo-Nubian and Toggenburg goat breeds

Svetoslava Stoycheva[1]*, Penko Zunev[1], Hristo Sabkov[2]

[1]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
[2]Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection "Nikola Pushkarov", 1331 Sofia, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Проследени са ражданията и поведението на козите-майки в рамките на 1 час след раждането на 32 животни от породата Българска Бяла млечна (ББМ), 13 кръстоски с Тогенбургска (ББМхТ) и 25 кръстоски с Англонубийска порода кози (ББМхАН) поставени при едни и същи условия и отглеждани в едно общо стадо. Козите от породата ББМ и Англонубийските кръстоски подушват и облизват своите малки след раждането почти за едно и също време, (3±0,83 min) и (2,98±1,28 min). Тогенбургските кръстоски подушат и облизват новороденото си яре на 11,42±3,43 min. Общото време през което майката се грижи за своите ярета е най-дълго при ББМ (32,7±2,1 min), следвани от ББМхАН (30.3±2,9 min), най-малко време в грижа за ярето по време на първия час след раждането прекарват Тогенбургските кръстоски (15,9±4,1 min). Установено е, че козите

SUMMARY

The births and behavior of the mothers were observed within 1 hour after birth of 32 animals of Bulgarian White Diary goat (BWD), 13 crossbreeds with Toggenburg (BWDxT) and 25 crossbreeds with Anglo-Nubian goat breeds (BWDxAN) placed in one and the same conditions and raised in a single herd. Goats of BWD and Anglo-Nubian crossbreeds sniff and lick their kids after birth almost for the same period of time (3 ± 0.83 min) and (2.98 ± 1.28 min). Toggenburg crossbreeds sniff and lick their newborn kid at 11.42 ± 3.43 min. Mothers from BWD spent the longest total time in care for their kids (32.7 ± 2.1 min), followed by BWDxAN (30.3 ± 2.9 min), while Togenburg crossbreeds spent the shortest time in care for their kids during the first hour after giving birth (15.9 ± 4.1 min). It was found that mother goats, crossbreeds of BWD with Togengburg, showed less pronounced maternal

майки, кръстоски на ББМ с Тогенбургски проявяват по-слабо изразени майчини качества от козите ББМ и техните кръстоски с Англонубийската порода кози на база изследваните показатели.

Ключови думи: коза-майка, новородено яре, подушване, облизване, ББМ, Тогенбургска, Англонубийска

УВОД

Оцеляването на ярето през ранния неонатален период е показател, който е пряко свързан и повлиян от изграждането на връзката между новороденото и козата майка. От изключителна важност за формирането на тази връзка е майчиното поведение. Майчиното поведение се характеризира с голямо разнообразие от модели на поведение (Hernandez et al., 2012), които зависят от редица интегрирани невроендокринни механизми (Nephew and Murgatroyd, 2013).

Оцеляването и преживяемостта на яретата до отбиването се намира в пряка зависимост от породата и възрастта на майката, условията на средата при раждането, типа на раждане, пола и живото тегло при раждането (Awemu et al., 1999; Marai et al., 2002; Hailu et al., 2006).

Установени са междупородни различия в проявата на майчиното поведение. Според Dwyer and Lawrence (2005) и König von Borstel et al. (2011) планинските и други примитивни породи, при които човешката намеса е била по-ограничена, демонстрират по-добър майчин инстинкт, докато породите подложени на интензивна селекция и отглеждани при интензивни условия показват по-големи вариации по отношение на майчиното поведение и проявяват по-лоша майчина грижа.

Редица автори са изследвали междупородните различия в поведенческите реакции при млади животни: Dwyer et al. (1999, 2004) при овце, Markov (2013) при женски телета и др., но в достъпната литература няма

qualities than BWD goats and their crossbreeds with Anglo-Nubian goat breed on the basis of the surveyed indicators.

Key words: mother goat, newborn kid, sniffing, licking, BWD, Toggenburg, Anglo-Nubian

INTRODUCTION

The kid survival during the early neonatal period is an indicator that is directly related and influenced by building the relationship between the newborn and the mother goat. Maternal behavior is of utmost importance for the formation of this relationship. Maternal behavior is characterized by a wide variety of behavioural patterns (Hernandez et al., 2012), which depend on a number of integrated neuroendocrine mechanisms (Nephew and Murgatroyd, 2013).

Survival and endurance of kids till the period of weaning is directly related to the breed and age of the mother, birth environmental conditions, type of birth, gender and live weight at birth (Awemu et al., 1999; Marai et al., 2002; Hailu et al., 2006).

Differences in the maternal behavior were found among breeds. According to Dwyer and Lawrence (2005) and König von Borstel et al. (2011), mountain and other primitive breeds where human intervention was more limited demonstrate a better maternal instinct, whereas breeds that are under intensive selection and are raised in intensive conditions show greater variations in maternal behavior and manifest worse maternal care.

A number of authors have studied the interbreed differences in behavioural reactions in young animals: Dwyer et al. (1999, 2004) in sheep, Markov (2013) in female calves, etc., but there is insufficient information on the interbreed differences in

достатъчно информация за междупородни различия в майчиното поведение при кози.

Целта на настоящото изследване е, да се установи дали съществува разлика в проявата майчиното поведение при трите наблюдавани породни групи и в каква степен е изразена тя.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Данните са получени от стадото на Експерименталната база към Института по планинско животновъдство и земеделие в гр. Троян. Проследени са ражданията и поведението на козите-майки в рамките на 1 час след раждането на 32 животни от породата Българска Бяла млечна (ББМ), 13 кръстоски с Тогенбургска (ББМхТ) и 25 кръстоски с Англонубийска порода кози (ББМхАН) поставени при едни и същи условия и отглеждани в едно общо стадо. Окозването бе през месеците февруари-март.

През зимния период животните са отглеждани оборно и хранени с дажба съдържаща 1,5 kg сено, 1kg силаж и 0,6 kg концентриран фураж на глава. Осигурен е свободен достъп до вода и сол. А през летните месеци (май-ноември) козите са на паша.

Оценката на майчинските качества е извършена въз основа на следните показатели, регистрирани през първия час след раждането, по метода на директно наблюдение и хронометриране. Продължителност на периода между раждането и първото подушване на новороденото, продължителност на периода между раждането и първото облизване на ярето и време посветено на грижи за потомството – общото време посветено на душене и облизване през първия час след раждането.

Данните са представени като средна аритметична стойност и грешка на средното. Резултатите от всички задачи са обработвани с пакет инструменти на статистическа програма Windows.

maternal behavior of goats in the available literature.

The purpose of this study is to find out whether there is a difference in the manifestation of maternal behavior in the three studied groups and to what extent it is expressed.

MATERIAL AND METHODS

Data are obtained from the herd of the Experimental Base at the Research Institute on Mountain Stockbreeding and Agriculture in the town of Troyan. The births and behavior of mother goats were observed within 1 hour after the birth of 32 animals of Bulgarian White Dairy goat (BWD), 13 crossbreeds with Toggenburg (BWD x TG) and 25 crossbreeds with Anglo-Nubian breeds (BWD x AN) placed in the same conditions and kept in a single herd. Kidding was in February and March.

During the winter period animals were kept in a barn and fed with a ration containing 1.5 kg hay, 1 kg silage and 0.6 kg concentrated fodder per head. There was a free access to water and salt. In spring months (May-November), goats were grazing.

The assessment of maternal qualities was based on the following indicators, registered during the first hour after birth, by direct observation and chronometry. Duration of the period between birth and first sniffing of the newborn, length of time between birth and first licking of the kid and time devoted to offspring care – the total time devoted to sniffing and licking during the first hour after birth.

Data are presented as mean value and error of the mean. The results of all tasks are processed with Windows statistical program toolkit.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

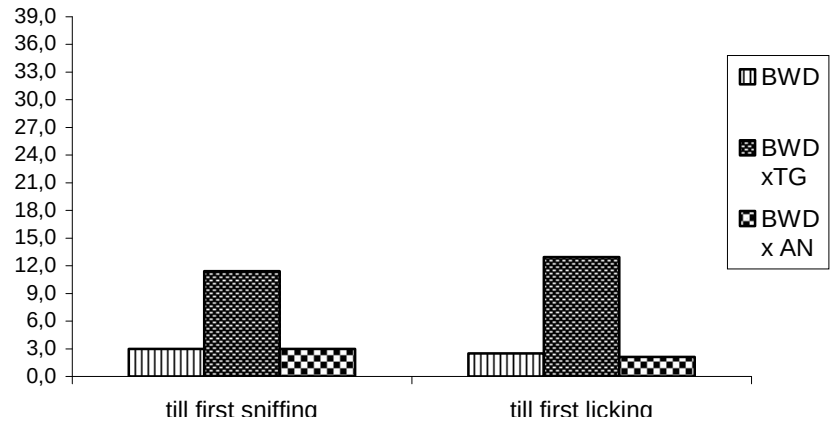
Изграждането на връзката между наблюдаваните кози и техните ярета започва с подушване и облизване в областта на главата, като по този начин се почистват дихателните пътища на ярето и се премахват остатъците от плацентата. След това майката преминава към останалата част от тялото на ярето като чрез облизване стимулира дихателната дейност и периферното кръвообращение.

Козите майки от породата ББМ и Англонубийските кръстоски подушват и облизват своите малки след раждането почти за едно и също време, (3±0,83 min) и (2,98±1,28 min) (Фигура 1). Най-много време отнема на Тогенбургските кръстоски да подушат и оближат новороденото си яре (11,42±3,43 min).

RESULTS AND DISCUSSION

The building of connection between the observed goats and their kids begins with sniffing and licking in the area of the head, thus cleaning the respiratory tract of the kid and removing the placental remains. The mother then goes to the rest of the body of the kid as it stimulates by licking the respiratory activity and peripheral circulation.

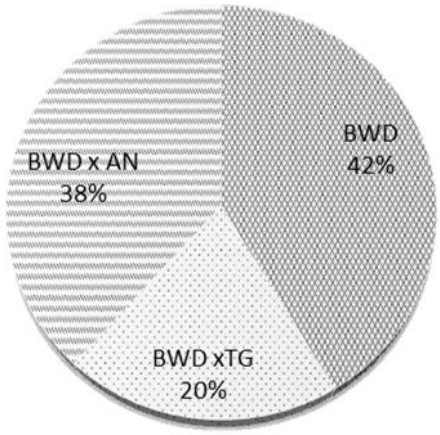
Mother goats of BWD breed and the Anglo-Nubian crossbreeds sniff and lick their kids after birth almost for the same duration of time (3 ± 0.83 min) and (2.98 ± 1.28 min) (Figure 1). It takes the longest time for Toggenburg crossbreeds to sniff and lick their newborn kid (11.42 ± 3.43 min).



Фиг. 1. Време до подушване и облизване на яретата след раждането (по породи)
Fig. 1. Time span till the mother sniffs and licks the kids after birth (for different breeds)

Общото време през което майката се грижи за своите ярета е най-дълго при ББМ (32,7±2,1 min), следвани от ББМхАН (30.3±2,9 min) (Фигура 2). Най-малко време в грижа за ярето по време на първия час след раждането прекарват Тогенбургските кръстоски (15,9±4,1 min).

The total time the mother spends in care for the kids is the longest for BWD (32.7 ± 2.1 min), followed by BWD x AN (30.3 ± 2.9 min) (Figure 2). Toggenburg crossbreeds spend the shortest time in care for the kid during the first hour after giving birth (15.9 ± 4.1 min).



Фиг. 2. Общо време прекарано в грижи за ярето през първия час след раждането (по породи)
Fig. 2. Total time spent taking care of the kid during the first hour after birth (for different breeds)

При изследване на концентрацията на стероидни хормони при две породи бременни овце преди раждането (Шотландска черноглава и Суфолк) Dwyer et al. (1999; 2004) установяват, че майките от породата Шотландска черноглава имат по-високи концентрации на естрадиол и в съотношението естрадиол – прогестерон в сравнение със Суфолк. Високото ниво на естрадиол в кръвта и по-специално в съотношението естрадиол – прогестерон се свързва с майчиното поведение и в частност с майчиното обгрижване и ниското блеене (Dwyer et al., 1999; 2004). Според авторите получените резултати могат да обяснят породните разлики в майчиното поведение на двете изследвани породи овце.

При трите наблюдавани от нас групи не са регистрирани смъртни случаи при новородените ярета през ранния неонатален период.

Установено е, че яретата на 68% от козите ББМ и ББМхАН и 61% от

In the study of the steroid hormone concentration in two breeds of pregnant sheep before birth (Scottish Blackface and Suffolk), Dwyer et al. (1999; 2004) found that mothers of Scottish Blackface breed had higher estradiol concentrations and estradiol-progesterone ratios than Suffolk. The high estradiol level in the blood, and in particular the estradiol-progesterone ratio, is associated with maternal behavior and in particular with maternal care and low bleating (Dwyer et al., 1999; 2004). According to the authors, the results obtained may explain the breed variations in the maternal behavior in both studied sheep breeds.

In the three groups observed in this study, there were no deaths in newborn kids during the early neonatal period.

It was found that kids of 68% of BWD and BWD x AN goats and 61% of

ББМхТГ са направили опит за забозаване по време на първия час след раждането

С оглед на установеното в това проучване можем да изкажем предположението, че на база изследваните от нас показатели, козите майки, кръстоски на ББМ с Тогенбургски проявяват по-слабо изразено майчино поведение от козите ББМ и техните кръстоски с Англонубийската порода кози.

Въпреки установените от нас различия в проявата на майчиното поведение са необходими допълнителни проучвания за да бъде определено с точност до каква степен породната група влияе върху проявата на майчино поведение в ранния неонатален период.

BWD x TG goats made an attempt for sucking during the first hour after birth.

In view of the findings of this study, we can assume that, on the basis of our indicators, the goat mothers, crossbreeds of BWD with Toggenburg show less pronounced maternal behavior than BWD goats and their crossbreeds with the Anglo-Nubian breed goats.

Despite the differences in maternal behavior, further studies are necessary to determine the extent to which the native group influences the manifestation of maternal behavior in the early neonatal period.

ИЗВОДИ

Козите майки от породата ББМ, ББМ х АН и ББМ х ТГ подушват и облизват своите малки след раждането съответно на (3±0,83 min), (2,98±1,28 min) и (11,42±3,43 min).

Козите майки ББМ х ТГ проявяват по-слабо изразено майчино поведение сравнени с козите майки ББМ и ББМ х АН.

CONCLUSIONS

Mother goats of BWD, BWD x AN and BWD x TG breeds sniff and lick their kids after birth respectively on (3±0.83 min), (2.98±1.28 min) and (11.42±3.43 min).

Mother goats of BWD x TG show less pronounced maternal behavior compared to mother goats of BWD and BWD x AN.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Awemu, E., L. Nwakolor and B. Abubakar**, 1999. Environmental influence on preweaning mortality and reproductive performance of red Sokoto does. *Small Rum Res*, 34, 161-165.
2. **Dwyer, C. M. and A. B. Lawrence**, 2005. A review of the behavioural and physiological adaptations of extensively managed breeds of sheep that favour lamb survival. Appl. *Anim. Behav. Sci.,* 92: 235-260.
3. **Dwyer, C. M. and L. A. Smith**, 2008. Parity effects on maternal behavior are not related to circulating oestradiol concentrations in two breeds of sheep. *Physiology & Behavior*, 93, 148-154.
4. **Dwyer, C. M., C. L. Gilbert and A. B. Lawrence**, 2004. Pre-partum plasma estradiol and post-partum cortisol, but not oxytocin, are associated with individual differences in the expression of maternal behavior in sheep. *Horm. Behav.*, 46: 529-543.
5. **Dwyer, C. M., W. A. Dingwall and A. B. Lawrence**, 1999. Physiological correlates of maternal-offspring behaviour in sheep: A factor analysis. *Physiol. Behav.*, 67:443–454.
6. **Hailu, D., G. Mieso, A. Nigato, D. Fufa and D. Gamada**, 2006. The effect of environmental factors on preweaning survival rate of Borana and Arsi-Bale kids. *Small Rum Res*, 66, 291-294.

7. **Hernández, H., A. Terrazas, P. Poindron, S. Ramírez-Vera, J. A. Flores, J.A. Delgadillo, J. Vielma, G. Duarte, I.G. Fernández, G. Fitz-Rodríguez, S. Retana-Márquez, M. Muñoz-Gutierrez and N. Serafín**, 2012. Sensorial and physiological control of maternal behavior in small ruminants: sheep and goats. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15: 91-102
8. **König, von Borstel U., E. Moors, C. Schichowski and M. Gauly**, 2011. Breed differences in maternal behaviour in relation to lamb (Ovis orientalis aries) productivity. *Livestock Science*, 137, 42-48.
9. **Marai, I., E. Abou-Fandoud, A. Daader, Abu-Ella**, 2002. Reproductive doe traits the Nubian zaraaibi goats in Egipt. *Small Rum Res*, 46, 201-205.
10. **Markov, N.**, 2013. Behavioral reactions of female calves of Bulgarian White and Black cattle and of its' crossbreeds with Hereford breed. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 15(5), 1108-1122.
11. **Nephew, B. and C. Murgatroyd**, 2013. The Role of maternal care in shaping CNS function, Neuropeptides 2013, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.npep.2013.10.013.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 58-64
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Биологична ефективност и химичен състав на мляко от Монбелиардски и Симентalски крави

Николай Марков

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
E-mail: ncm64@mail.bg

Biological efficiency and chemical composition of milk of Monbeliarde and Simental cow breeds

Nikolay Markov

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Разглежда се и се анализира млечната продуктивност на Монбелиардски и Симентalски крави отглеждани в Експерименталната база на Института по планинско животновъдство и земеделие, град Троян. Изследвани са млечната стойност на млякото. Процентът продуктивност и химичния състав, сухото вещество, сух безмаслен остатък (СБО) и енергийната на сухото вещество е константен обобщаващ признак, определящ концентрацията на краве мляко. Определено е и живото тегло на изследваните животни. Изчислени по формули са биологичната ефективност и коефицентът на биологична пълноценност на млякото.

Ключови думи: крави, биологична ефективност, млечна продуктивност, сухо вещество, сух безмаслен остатък

SUMMARY

Milk production is studied and analyzed of Montbeliarde and Simmental Cattle that are being raised in the Experimental Base of the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, in the town of Troyan. Milk production and chemical composition, dry matter, non-fat solid (NFS) and the energy value of milk were studied. Dry matter percentage is constant generalizing indication determining the concentration of cow's milk. Live weight of animals was determined. Biological efficiency and coefficient of biological full-cream milk were calculated by formulas.

Key words: cows, biological efficiency, milk productivity, dry matter, non-fat solid

УВОД

Получаването на биологична продукция е една от важните предпоставки характеризиращи развитието на млечното говедовъдство. В предпланинските и планиските региони на република България се отглеждат различни породи и кръстоски млечни говеда. Недостатъчни и непълни са оценките за биологичната ефективност на крави-

INTRODUCTION

Obtaining organic production is one of the important prerequisites for the development of dairy cattle breeding. In the foothill and mountain regions of the Republic of Bulgaria different breeds and crossbreeds of dairy cattle are being bred.

The assessments for biological efficiency of cows are insufficient and incomplete

те и коефицентът на биологична пълноценност на млякото от различни породи говеда, както в наши, така и в чуждестранни литературни източници.

В настоящо време в много страни хранителната ценност на млякото се определя по съдържанието на сух безмаслен остатък и белтък, като не се изключва и актуалната оценка на продуктивността по протеин и млечна мазнина, тъй като същите се явяват най-ценните компоненти на млякото в енергийно и биологично отношение (Karnauhov and Andrianova, 2010).

Съществуват някои млечни съставки като протеини, К, CLA, бутират, наситени мастни киселини, пестициди, естрогени, и др. които могат да бъдат отговорни или потенциално вредни и предразполагащи за развитието на болести в организма на човека (Cvak et al.,1982; Bruthgen et al., 1984; Davodi et al., 2013; Gerchev et al., 2013).

Tagirov and Adrianova (2008) при свои изследвания установяват, че с повишаване на кръвността на Холщайн-фризийската млечна порода, при поглъщателно кръстосване с местни черношарени говеда се повишава нивото на млечната продуктивност при съхраняване на нейната екологична безопасност.

Khodyreva (2013) приема, че породата при говедата оказва влияние на млечната продуктивност и качеството на млякото. В природо-климатичните условия на Южен Урал се оказало възможно използването на животни както от Холщайн-фризийската, така и от Сименталската порода, продукт на чуждестранна селекция. Изключително висока млечна продуктивност показала Холщайн-фризийската порода.

Според Nemzarov et al. (2015) биологическата ценност на млякото се определя не само от съдържанието на основните компоненти, но и от всички вещества, които то съдържа. Един от основните показатели е сухото вещество. Коефицентът на биологична ефективност (КБЕ) показва добива на сухо

and the biological full-cream value of milk from different cattle breeds, both in our and foreign literary sources.

At present, in many countries, the nutritional value of milk is determined by the content of dry non-fat solid and protein, as the current assessment of protein productivity and milk fat are not excluded since these are the most valuable components of milk in energy and biological terms (Karnauhov and Andrianova, 2010).

There are some milk ingredients such as proteins, K, CLA, butyrate, saturated fatty acids, pesticides, estrogens, and others, which may be responsible or potentially harmful and predisposing for diseases that develop in the human body (Cwak et al., 1982, Bruthgen et al., 1984, Davodi et al., 2013).

In their studies, Tagirov and Adrianova (2008) found that increasing the blood quality of the Holstein Friesians dairy breed increases the level of milk productivity in preserving its environmental safety when are swallowed in breeding by local black-headed cattle.

Khodyreva (2013) agrees that the cattle breed has an impact on milk production and the milk quality. In the nature and climate conditions of the South Urals, it has been possible to use animals both from Holstein Friesians and Simmental breeds, a product of foreign selection. Holstein Friesian cattle breed showed extremely high milk production.

According to Nemzarov et al. (2015) milk biological value is determined not only by the content of the main components but also by all the substances it contains. Dry matter is one of the main indicators. Biological efficiency coefficient (BEC) shows the dry matter yield from one kilogram of live

вещество от един килограм живо тегло и дава възможност най-точно да се оцени млечната продуктивност на животните от гледна точка на хранителната ценност на получената продукция.

Целта на проучването е сравнителна оценка на биологичната ефективност и химичния състав на млякото получено от крави от Монбелиардската и Сименталската порода отглеждани в предпланинските региони на република България.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Научно-стопанският опит се проведе в Експерименталната база на Института по планинско животновъдство и земеделие град Троян през 2015-2016 година. Обект на изследването бяха клинично здрави, пълновъзрастни крави, след втора лактация. Групите бяха сформирани по принципа на аналозите от по 10 крави от Монбелиардската и Сименталската породи. В първата група бяха Монбелиардските животни, а във втората Сименталските. Подопитнити животни се намираха в идентични условия на хранене и отглеждане.

Млечната продуктивност е определяна по контролните доенета един път месечно. Оценката на физико-химичните показатели на млякото е извършена ежемесечно: за съдържанието на мазнина по метода на Гербер, за белтъчини по методите на формалното титруване, за сухото вещество по разчетни методи, за СБО в анализатор за мляко „Milco-Scan 120 B".

Живото тегло на кравите определихме с лента за комбинирано измерване на ръст и тегло, тип „Кербъл".

Биологическата ефективност на кравите (БЕК) за двете групи определихме по формулата на Lazarenko (1990):

БЕК =МП x СВ / ЖТ

където МП – е млечна продуктивност за 305 дневна лактация, kg
СВ – е съдържание на сухо вещество в млякото, %;
ЖТ – е живото тегло на кравите, kg

weight and makes it possible to assess more accurately the milk production of animals in terms of the nutritional value of the production obtained.

The aim of present study is the comparative assessment of the biological efficiency and the chemical composition of milk obtained from Montbeliarde and Simmental cattle breeds in the foothill regions of the Republic of Bulgaria.

MATERIAL AND METHODS

The scientific and economic experiment was carried out at the Experimental Base of the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture in Troyan in 2015-2016. The object of study was clinically healthy, mature cows after a second lactation. The groups were formed on the principle of analogues of 10 cows of Montbeliarde and Simmental breeds. The first group was with Montbeliarde, and the second one with Simmental. The animals under study were put in identical feeding and breeding conditions.

Milk production was determined by the controlled milking once a month. The assessment of physico-chemical parameters of milk has been carried out on a monthly basis: fat content according to Gerber method, protein by formal titration methods, dry matter by estimation method, NFS in „Milco-Scan 120 B" milk analyzer.

Live weight of cows was determined by a combined weight and height measuring tape, type 'Kerbel'.

Biological efficiency of cows (BEC) for both groups was determined by Lazarenko's formula (1990):

BEC = MP x DM / LW

where MP – is milk productivity of 305 day lactation, kg
DM – is content of dry matter in milk, %;

LW – e live weight of cows, kg

Коефицентът за биологична пълноценност (КБП) изчислихме съгласно формулата на Lazarenko, Gorelik and Lykasova (2002):

КБП=МП х СБО / ЖТ

където МП-е млечна продуктивност за нормална лактация, kg
СБО – е сух безмаслен остатък, %
ЖТ – е живото тегло на кравите, kg

Коефицентът за постоянство на лактацията(КПЛ) определехме по формулата:

КПЛ=(В - А) х 100 / В

където А – е продуктивност на 100 дневна лактация, kg
В – е продуктивност на 305 дневна лактация, kg

Енергийната стойност ЕС(kkal) изчислихме по формулата:

ЕС(kkal)=(Б+Л) х 4 + (М х 9)

където Б – са белтъчини;
Л – е лактоза;
М – е мазнини

Резултатите бяха обработени биометрично по метода на вариационната статистика с помощта на програмата MS Excel и представени в таблици.

The coefficient of biological full-cream milk (CBF) was calculated according to the formulae of Lazarenko, Gorelik and Lykasova (2002):

CBF = MP x NFS / LW

where MP - is milk productivity for the usual lactation, kg
NFS – is non-fat solid, %
LW – is live weight of cows, kg

Constant lactation coefficient (CLC) was determined by the formulae:

CLC = (B - A) x 100 /B

where A – is a productivity of 100 day lactation
B – is productivity of 305 day lactation, kg

Energy value EV (kkal) was calculated by the formulae:

EV (kkal) = (P + L) x 4 + (F x 9)

where P – are proteins;
L – is lactose;
F – is fat

The results were processed biometrically by the variation statistics method using MS Excel program and presented in tables.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените данни за 100 дневна лактация показват по-високи стойности на млечните мазнини при Сименталската порода, съответно 4,08% срещу 3,98% и по-високи стойности на млечните белтъчини при Монбелиардската порода, съответно 3,53 % срещу 3,22 % за първите 100 дни от лактацията. Млечната продуктивност при Монбелиардската порода е 1699,26 kg, а при Сименталската 1466,29 kg (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The 100-day lactation data showed higher values of milk fats in Simmental breed, respectively 4.08% versus 3.98% and higher values for milk proteins in Montbeliarde breed, respectively 3.53% versus 3.22% for the first 100 days of lactation. Milk production of Montbeliarde breed is 1699.26 kg, and for Simmental is 1466.29 kg (Table 1).

Таблица 1. Млечност, количество млечна мазнина и белтък в мляко на Монбелиардски и Сименталски крави за 100 и 305 дневна лактация
Table 1. Milk yield, fats and protein amount in milk of Montbeliarde and Simmental Cattle for 100 and 305 day lactation

Показател / Indicator	Порода / Breed	
	Монбелиард / Montbeliarde (I група / I group)	Симентал / Simmental (II група /II group)
За първите 100 дни от лактацията / For the first 100 days of lactation		
Млечност / Milk yield, kg	1699,96 ± 212,95	1466,29 ± 121,21
Млечна мазнина / Milk fat, %	3,98 ± 0,25	4,08 ± 0,14
Млечни белтъчини / Milk protein, %	3,53 ± 0,12	3,22 ± 0,05
За 305 дневна лактация / For a 305 day lactation		
Млечност / Milk yield, kg	3913,12 ± 237,45	3790 ± 161,86
Млечна мазнина / Milk fat, %	3,73 ± 0,14	3,98 ± 0,11
Млечни белтъчини / Milk protein, %	3,41 ± 0,09	3,48 ± 0,10

P<0,05

При следващите дни от лактацията се наблюдава увеличаване на количеството на млечните мазнините и белтъчини при първата порода и леко намаление на мазнините при втората порода, както и увеличение на белтъчините: за 305 дневна лактация. При Монбелиардската порода крави за мазнините увеличението е с 0,20 %, а за белтъчините с 0,14%.

При Сименталската порода намалението е с 0,8 % при мазнините и увеличението с 0,26 % при белтъчините. Млечната продуктивност за лактация при Монбелиардската порода е 3913,12 kg, а при Сименталската 3790 kg, разлика от 123,12 kg (Таблица 2).

In the following days of lactation, there was an increase in the amount of milk fat and protein in the first breed and a slight decrease in fat in the second breed, as well as an increase in protein: for a 305 day lactation. For Montbeliarde breed, fat increases by 0.20% and proteins by 0.14%.

For Simmental breed, the decrease is 0.8% in fat and there is an increase of 0.26% in protein. Milk production of lactation in Montbeliarde breed is 3913.12 kg, and for Simmental is 3790 kg, a difference of 123.12 kg (Table 2).

Таблица 2. Биологична ефективност, коефицент на биологична пълноценност, коефицент за постоянство на лактацията и енергийна стойност на мляко
Table 2. Biological efficiency, coefficient of biological full-cream milk, constant lactation coefficient and energy value of milk

Показатели / Indicators	Порода / Breed	
	Монбелиард / Montbeliarde (I група / I group)	Симентал / Simmental (II група /II group)
Млечност / Milk yield, kg	3913,12±237,45	3790,78±161,86
Сухо вещество / Dry matter, %	12,35±0,10	12,61±0,19
СБО / NFS, %	8,82±0,10	9,08±0,10
Лактоза / Lactose, %	4,66±0,10	4,59±0,11
Живо тегло / Live weight, kg	664,3±13,89	18,3±30,54
КБЕ / BEC	72,75	77,25
КБП / CBF	51,96	55,66
КПЛ / CLC	56,56	61,32
Енергийна стойност / Energy value, kkal/100ml	65,85	68,40

P<0,05

По коефицент за биологична ефективност Сименталската порода превъзхожда Монбелиардската с 5,83 %. Резултатите обуславят средни стойности на ниво на млечна продуктивност и при двете породи.

По коефицент за билогична пълноценост превъзходството е на кравите от Сименталскатата порода с 6,55 % спрямо кравите от Монбелиардската порода.

По коефицент за постоянство на лактацията, разликата е 7,76 % отново в полза на Сименталската порода.

По енергийна стойност не се наблюдават големи разлики: при Монбелиардската порода, енергийната стойност в 100 ml мляко е 65,85 kcal, а при Сименталската порода крави е 68,40 kcal, разлика от 1 kcal, 3,73%.

Съотношението калций към фосфор при Монбелиардската порода е 1:0,66, а при Сименталската порода е 1:0,70 при желано 1:0,75-1:0,80, в рамките на допустимото (Таблица 3).

Simmental breed is superior to Montbeliarde breed according to the coefficient of biological efficiency with 5.83%. The results determined average values for milk productivity in both breeds.

According to the coefficient of biological full-cream milk, Simmental breed is superior to Montbeliarde breed with 6.55%.

According to the constant lactation coefficient, the difference is 7.76%, again in favor of Simmental breed.

There are no major differences in the energy value: the energy value for Montbeliarde breed in 100 ml of milk is 65.85 kcal and in Simmental breed is 68.40 kcal, a difference of 1 kcal and 3.73%.

The ratio of calcium to phosphorus for Monbeliard breed is 1: 0.66, and for Simmental breed is 1:0.70 at the desired 1:0.75-1: 0.80, within the allowable range (Table 3).

Таблица 3. Съотношение на калции и фосфор mg%
Table 3. Ratio of Calcium and Phosphorus mg%

Порода / Breed	Мляко / Milk		
	Ca	P	Съотношение / Ratio
Симентал / Simmental	145	101	1:0,70
Монбелиард / Montbeliarde	155	103	1:0,66

Нашите резултати кореспондират с резултатите получени при изследване на мляко от Черношарени и Симентални крави на Karnauhov and Andrianova (2010), Khodyreva (2013) и Nemzarov et al. (2015).

Our results correspond to the results obtained from the study of milk from Black-headed and Simmental cows of Karnakov and Andrianova (2010), Khodyreva (2013) and Nemzarov et al. (2015).

ИЗВОДИ

Предпланинските климатични условия на България са подходящи за отглеждането на Симентални и Монбелиардски крави. Породата оказва влияние върху млечната продуктивност и качествата на млякото. Млечната продуктивност е по-висока при Монбелиардската порода с 123,12 kg спрямо Сименталската порода. Физико-химичните пока-

CONCLUSIONS

The foothill climate conditions of Bulgaria are suitable for breeding of Simmental and Montbeliarde cattle breed.

The breed has an impact on milk production and the quality of milk. Milk productivity is higher in Montbeliarde breed with 123.12 kg compared to Simmental breed. Milk physico-chemical

затели на млякото на изследваните крави от двете породи са различни, но сравнително близки по стойност. Живото тегло на Монбелиардските крави е повисоко от това на Сименалските с 46 kg. Стойностите на коефицентите за биологична ефективност и биологична пълноценност показват, че от кравите на Сименталската порода се получава повече маса продукция, разчетена върху 1 kg живо тегло.

parameters of studied cows of both breeds are different, but they are relatively close in value. Live weight of Montbeliarde cows is higher than Simmental with 46 kg.

The values of coefficient for biological efficiency and biological full-cream milk show that more of production is obtained by Simmental cows, calculated on 1 kg of live weight.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Bruthen, A., W. Heeschen and H. Nijhuis**, 1984. Residues and contaminants in milk and milk products. Special Publication, 49, pp. 206-235.
2. **Cvac, Z., O. Obermair, E. Kirst and A. Meyer**, 1982. Spoluprace na useku studia cizorodych latek. *Prumysl Potravin*, 33(10), 561-564.
3. **Davoodi, H., S. Esmaelli and A. Mostazavian**, 2013, Effects of milk and milk products consumption on cancer. Comprehensive Reviews, *Fool Sci*., 12(3), 244-264.
4. **Gerchev, G., G. Mihaylova, Ts. Hristova and S. Stoycheva**, 2013. Milk yield, chemical and mineral composition in milk of Tsigay sheep and their crossbreedings, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 16(4), 825-838.
5. **Hodyreva, An.**, 2013. Comparative characteristics of commercially beneficial characteristics of cows from Holstein-Friesian and Simmental breeds, an object to foreign selection in the conditions of the South Urals. Author's summary of thesis, Orenburg, Russia, pp. 5-7, 21 (Ru).
6. **Karnauhov, Y. and E. Adrianova**, 2010. Biological efficiency of cows and environmental safety of production depending on the genotype of the animals. *Zootechnics, Announcement of the Regional State Agricultural University of Orenburg*, 4 (28-1), 100-102 (Ru).
7. **Lazarenko, B.**, 1990. Condition and ways of improving the dairy cattle breeding in the South Urals. Author's summary of thesis, Orenburg, pp. 59 (Ru).
8. **Lazarenko, V., O. Gorelik and H. Lykasova**, 2002. Biological effectiveness of cows on the nutritional value of milk. *Zootechnics*, Orenburg, 8, pp. 27-28 (Ru).
9. **Nemzarov, A., I. Klimenyuk and N. Larina**, 2015. Biological characteristics of "Prizsnyi" cow types in case of protein-vitamin-mineral supplement "Hendrix". *Agricultural Sciences*, №17 (42), 6, pp. 77-78 (Ru).
10. **Tagirov, H. and E. Adrianova**, 2008. Ecological Monitoring of Milk and Milk Products. Announcement by the University of Orenburg, *Biological Sciences*, Ufa, 4 (20-1), 50-52 (Ru).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (6), 65-73 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Cytobrush и Metricheck за диагностика на ендометрит при млечни крави в индустриални ферми

Димитър Димитров

Лесотехнически университет, Факултет Ветеринарна медицина,
бул. Климент Охридски № 10, 1797 София, България
E-mail: ddimitrov@ltu.bg

Cytobrush vs Metricheck endometritis diagnsotics in industrial dairy farms

Dimiter Dimitrov

University of Forestry, Faculty of Veterinary Medicine,
10 Kliment Ohridski Blvd., 1797 Sofia, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

През последните десетилетия, във връзка с повешената млечна продуктивност, репродуктивното представяне сериозно се влоши при млечните крави – особено при Холщайн. Въпреки, че млечна продуктивност повлиява негативно репродуктивното представяне, има и други фактори имащи ефект върху репродукцията при кравите. Най-значими от тях са здравословното състояние и храненето. В допълнение – физиологични проблеми като маточните инфекции, допълнително утежняват е и повлияват репродукцията при млечните крави.

Целта на това проучване бе да се получи по-ясна представа за нормалните клетъчни клъстери във влагалището и матката на кравата, като получената информация да послужи в бъдеще за бърза цитологична диагностика – сравнявайки два метода.

Неутрофилите са първите и най-значими възпалителни клетки при ендометрит, но са наличини също и при нормален пуерпериум по време на маточната инволюция. Клетъчният имунен отговор – при субклиничните

SUMMARY

In the last decades, related to increased milk yield, the reproductive performance has rapidly decreased in dairy cows, especially in the Holstein breed. Although milk yield is negatively associated with reproductive performance, there are other additional factors which affect the fertility in dairy cattle, such as animal health condition, management and balanced rations. Additionally, physiologic dysfunctions, such as uterine infections, are elements which are responsible for decreased reproductive performance and fertility in dairy cattle.

The objective of this study was to obtain a clear view over normal cell clusters in cow‘s vagina and uterus, so this information will be useful for comparison in future examination related to rapid cytology diagnosis using two different methods.

Neutrophils are the first and most significant inflammatorycell involved in endometritis, but are also foremost duringnormal uterine involution. The inflammatory cell response in cases of subclinical endometritis is widely believed

енодметрити, е прието да се разглежда във връзка с тежестта на процеса, и той е по-сериозен в сравенение с този при нормалната инволюция или клиничния енодметрит.

Такъв диагностичен подход е полезен и в двата случая – нормални и инфектирани животни, с наличие или без наличие на секрет в матката/влагалището.

Метричек е бърза и лесна техника за диагностика на гнойните вагинални изтечения. Бистрият секрет е нормален, а гнойният е показател за заболяване. Другите методи за бърза диагностика са мануелнията и Цито Бръш.

Нашите резултати показват ясна връзка между позитивната диагноза и състоянието на половата система.

Целта на нашето проучване бе да сравни методите за диагностика на ендометрит използвайки зве техники на получаване на проба – Метричек и Цито Бръш.

Изследването бе проведено в Югозападна Шотландия през Януари 2017 г. разпространение на ендометрит от 1,29% бе диагностицирано използвайки описаните техники.

Точност от 89,1% за позитивните диагонзи бе получена за Метричек и 97,3% за Цито Бръш.

Резултатите показват, че и двата метода са приложими в практиката при съответни условия, но Цито Бръш е с ясно изразена точност по тношение на диагностиката на ендометрит – 97.3%.

Ключови думи: субклиничен ендометрит, цитологична диагностика, крави

to bequantifiably more severe than that associated with normalinvolution yet milder than clinical endometritis.

Such cytological diagnostic approach is useful for both – normal and infected vagina/uterus with or without presence of discharge.

Metricheck is a rapid and simple technique for the diagnosis of purulent vaginal discharge. Clear mucus is normal, whereas purulent and foul-smelling discharge are indicative of disease. Other ways of detecting uterine dischargehave been studied, including the gloved hand and CytoBrush.

The results show clear relation between cytological positive diagnosis and affected condition of the reproductive function.

The aim of this study was to compare the endometritis (EM) diagnostics results between CytoBrush and Metericheck methods, as well as to calculate the economic savings related to early EM diagnostics.

The examination was carried out in three industrial type dairies in South West of Scotland in January 2017. Total prevalence of 1.29% EM has been diagnosed using the described methods.

Accuracy of 89.1% in positive diagnoses was calculated for Metricheck and 97.3% for CytoBrush, respectively.

The results shown that both methods are economically effective depending on the size of herd and management practice. A clearly visible better accuracy result (mean average 97.3±3.72%) is specified for the cytobrush in all the examined cases.

Key words: subclincal endometritis, cytological diagnosis, dairy cattle

УВОД

През последните десетилетия, във връзка с повишената продуктивност при кравите за мляко репродуктивната функция сериозно се влошава – особено при породата Холщайн.

Въпреки, че млечната продукция е негативно свързана с репродуктивно-

INTRODUCTION

In the last decades, related to increased milk yield, the reproductive performance has rapidly decreased in dairy cows, especially in the Holstein breed.

Although milk yield is negatively associated with reproductive

то представяне, има и други фактори които повлияват репродукцията: здравен статус, управление на фермата, диета и др. Допълнителните физиологични аномалии, като маточни инфекции са елемент също отговорен за влошения фертилитет и репродуктивното представяне на кравите като цяло (Chebel et al., 2007).

Целта на това изследване бе да се предостави ясна информация за нормалния клетъчен състав в говеждата вагина, така че тази информация да послужи в бъдеще за разработване на бързи цитологични тестове.

Цитологичните критерии за диагностика на субклиничен ендометрит продължават да се прецизират, като основният вариабилен фактор е времето на получаване на пробата след раждане (Chapwanaya et al., 2008).

За получаването на значими извадки в момента се използват два метода Метричек и Цито Бръш. Определянето на степента на възпаление се определя по процента полиморфонуклеарни левкоцити отнесени към 100 броя налични изследвани клетки при увеличение 400х на микроскопа по метода на Barlund et al. Екипът е определил прагово ниво от 8% такива клетки като симптом на инфекция която повлиява нивото на заплодямест при определяне на 150-ия ден след раждане.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването бе проведено в три индустриални ферми в Югозападна Шотландия през януари 2017. Три стада с общо 1720 животни бяха тествани. Стадия на лактация бе от 44 до 346 дни. ОТС 2,5-3,5 (Mean 2,78±1,41). Възраст на животните 3-8 години. Данните за репродуктивното представяне се сваляха от компютърната система на фермите.

Протоколът на изследване включваше:

- Фиксиране в станок
- Почистване на вулвата с хартиена салфетка

performance, there are other additional factors which affect the fertility in dairy cattle, such as animal health condition, management and balanced rations. Additionally, physiologic dysfunctions, such as uterine infections, are elements which are responsible for decreased reproductive performance and fertility in dairy cattle (Chebel et al., 2007).

The objective of this study was to obtain a clear view over normal cell clusters in cow‘s vagina, so this information will be used for comparison in future examination related to rapid cytology diagnosis.

The cytological criteria for the diagnosis of subclinical endometritis continue to be refined, with the postpartum interval for sampling being a key variable (Chapwanaya et al., 2008).

To obtain reliable sample two recognized methods are in use Metricheck and CytoBrush. Assessment of the severity of inflammation by these methods is made determining the percentage of polymorphonuclear (PMN) cells per 100 cells (PMNs plus endometrial cells) at 400x magnification by method of Barlund et al. They reported that a threshold of more than 8 % PMNs was the lowest proportion of PMNs significantly affecting pregnancy status at 150 days postpartum.

MATERIAL AND METHODS

The examination was carried out in three industrial type dairies in South West of Scotland in January 2017. Three herds of 1720 animals in total, have been checked. Days in milk from 44 to 346. The BCS was 2,5-3,5 (Mean 2,78±1,41). Age 3-8 years. Data for breeding and calving history was taken ffrom the database.

The examination protocol included the following:

- Fixing in metal chute
- Wipe up the vulva

• Вземане на проба с Метричек и отчитането й по метода на McDougall 2007 (Simcrotech, Hamilton, New Zealand)

• Вземане на проба с Цито Бръш.

• Подготовка на препарат на предметно стъкло

• Препаратът се изсушава на стайна температура

• Оцветяване на препарата с боя Diff Quick

• Микроскопско изследване при 40х и 400х увеличение и имерсия.

Един ветеринарен лекар е получил всички проби. Двама патолози са изследвали микроскопски препарати без да знаят историята на животните.

• Metricheck sampling and vaginal discharge scoring decribed by McDougall 2007 (Simcrotech, Hamilton, New Zealand)

• CytoBrush sampling

• Smear preparation on a microscope slide

• SMEAR Dry off on room temperature

• Staining a Diff Quick dye

• Microscope examination under magnification 40x and 400x with immersion.

One clinician took all the specimens. Moreover, two different pathologist checked all the smears without knowing history of the animals.

РЕЗУЛТАТИ

Първо са представени микроскопските находки. Резултатите показват представители на различните клетъчни клъстери. Клетките от различните клъстери са ясно разграничими и добре визуализирани. Различните клъстери са еднакво разпознати на препаратите от двата метода на получаване на пробата. клетъчните характеристики са изброени в списък 1 – основавайки се на дефинициите на Barlund et al. (2008).

СПИСЪК 1:

Характеристики на вагиналните клетки при млечни крави

Парабазални клетки

Те са едни от най-малките епителни клетки, откриващи се при рутинно изследване. Имат високо ядро:цитоплазма съотношение. Имат кръгло ядро и базофилна цитоплазма. Нормално се откриват при диеструс и анеструс. Големи количества от тях се откриват и при пре-пубертетни животни.

Интермедиерни клетки

Варират по размер, но по дефиниция са поне два пъти по-големи от парабазалните клетки. Ядро:цитоплазма индексът намалява. Те имат синя или синьо-зелена (кератинизирана) цитоплазма. В зависимост от количеството ú – те са малки или големи интерме-

RESULTS

Firstly a microscopic findings are presented. The results show the cells of different type in the smears. The different clusters are clearly distinct with specific features. The cells found were same in both Metricheck and CytoBrush smears. Cell characteristics are summarized in the List 1 – based on the microscopic appearance (Barlund et al., 2008).

LIST 1:

Vaginal cells characteristics in dairy cattle

Parabasal cells

Parabasal cells are one of the smallest epithelial cells seen in routine vaginal cytologic samples. These cells have a high nuclear-to-cytoplasmic ratio. They have round nuclei and basophilic cytoplasm. These cells are typical for diestrus and anestrus. Large numbers of parabasal cells may be seen normally in vaginal smears of prepubertal animals.

Intermediate cells

The Intermediate cells have variety in size, but in general they have to be twice larger than parabasal cells. Their nuclear-to-cytoplasmic ratio is decreased. These cells have abundant amounts of blue to bluegreen (keratinized) cytoplasm. Depending on the amount of cytoplasm,

диерни клетки. Големите се наричат още повърхностни или преходни интермедиерни клетки.

Повърхностни клетки

Те са едни от най-големите епителни вагинални клетки. Това са мъртви клетки, ядрата на които стават пикнотични и след това изчезват – прогресирайки до безядрени форми.

Тези повърхностни клетки имат голямо количество светло-синя до синьо-зелена цитоплазма и ъгловата форма. Повърхностните клетки с пикнотични ядра както и безядрените форми имат еднакво физиологично значение. Наричат се още вроговени клетки.

Муцин

Муцинът е неутрален полизахарид съдържащ гликопротеид. Той е съставна част на вагиналния мукус, произвеждан от вагиналните жлези. Муцинът се открива нормално при изследване на влагалището на здрави животни.

Полиморфонуклеарни клетки (PMN)

Ядрото на тези неутрофили е продълговато и разделено на лобули от малки инвагинации по ядрената обвивка. Цитоплазмата е чиста, слабо еозинофилна с фина зърнеста текстура и рядко съдържа вакуоли.

На второ място съотношението между полиморфоядните неутрофили (PMN%), оценката на вагиналния секрет (VDS) – за двата метода, както и процента на бременност са представени в Таблица 1.

there are two types of intermediate cells – small intermediate cells and large intermediate cells. Large intermediate cells are sometimes called superficial intermediate cells or transitional intermediate cells.

Superficial Cells

The superficial cells are one of the largest epithelial cells seen in vaginal smears. These are dead cells, whose nuclei become pyknotic and then faded, often progressing to anucleate forms. The superficial cells have abundant amounts of light blue to bluegreen (keratinized) cytoplasm, and angular to folded cell borders. Superficial cells with pyknotic nuclei and anucleated superficial cells have the same physiologic significance. Superficial epithelial cells are commonly called cornified cells.

Mucin

The Mucin is a neutral polysaccharide comprising glikoproteid. Mucin is a major part of the mucus, which is produced by the mucous glands and the epithelial cells of the mucosa. Mucus with mucin is normally found in routine vaginal cytologic samples from healthy animals.

Polymorphonuclear cells (PMN)

The neutrophil nucleus is elongate and separated into multiple lobules by invaginations of the nuclear border. Cytoplasm is clear, pale eosinophilic to faintly basophilic with a fine grainy texture and, rarely, contains a few small vacuoles.

Secondly the relationship between PMN%, VDS for both methods, and pregnancy rate was calculated. The results are presented in Table 1.

Таблица 1. Отношения между клинично състояние, PMN% и ниво на бременност
Table 1. Relation between clinical condition, PMN percentage and pregnancy rate

Маточно състояние Uterine condition	PMN % CytoBrush	PMN % Metricheck	VDS	Бременност PR
Субклиничен ендометрит Subclinical endometritis	≤ 7,81**	≤ *7,74*	≤2	not affected
Субклиничен енодметрит *Subclinical endometritis*	≥ *8**	≥ *8**	≤*2*	*affected*
Клиничен ендометрит/метрит *Clinical endometritis/metritis*	≥ *28*	≥ *20*	≥*3*	*affected*
Норма Normal	≤ 1	≤ 1	≤1	not affected

*p≤0,01, ** p≤0,05
PMN – полиморфонуклеарни клетки; VDS – оценка на вагиналния секрет
PMN – plymorphonuclear cells; VDS – Vaginal Discharge score; PR – pregnancy rate

ОБСЪЖДАНЕ

Неутрофилите са първите и най-значими възпалителни клетки при развитието на ендометрит, но също така те се откриват и при нормална инволюция на матката.

Клетъчния имунен отговор в случаите на субклиничен ендометрит е ясно разграничим (Количествено различим) при случаите на ендометрит в сравнение с нормалната инволюция – когато той е доста по-слаб.

Цито Бръш е полезен метод за получаване на материал за изследване и в случаите на нормални животни, и в случаите на маточна инфекция, бе з значение от наличитео или отсъствието на изтечения. Този резултат се потвърждава и от LeBlanc (2008).

Метричек е бърза и проста техника за определяне на оценката на вагиналния секрет. В нашите резултати наличието на гной се свързваше само с наличие на възпалние в матката. Такъв резултат е описан и от McDougall (2007).

Видът на секретът също има значение. Бистрият секрет е нормален, докато наличието на повече от 50 % гной и лоша миризма, или гнойно-катарален секрет (50% гной, 50%

DISCUSSION

Neutrophils are the first and most significant inflammatory cell involved in endometritis, but are also foremost during normal uterine involution.

The inflammatory cell response in cases of subclinical endometritis is widely believed to be quantifiably more severe than that associated with normal involution yet milder than clinical endometritis.

The CytoBrush as a cytological diagnostic approach is useful for both – normal and infected vagina/uterus with or without presence of discharge (LeBlanc, 2008).

Vaginoscopy/Metricheck is a rapid and simple technique for the diagnosis of purulent vaginal discharge (PVD). The use of Metricheck for the diagnosis of clinical endometritis is based on the premise that purulent exudate present in the cranial vagina is probably the result of drainage from the uterus (McDougall, 2007).

The nature of the discharge is important. Clear mucus is normal, whereas purulent (>50 % pus) and mucopurulent (approximately 50 % pus

70

мукус) е симптом на инфекция.

С отлагане на изследването до месец след раждането ще се изключат фалшиво позитивните диагнози при инволюцията. Метричек е поне толкова ефективен колкото вагиноскопията и има предимството да открива секрет когато такъв не изтича навън при наклонено напред влагалище. Още една важна бележка за Метричек е намаленият риск от контаминиране на ръцете на изследващия с бактерии от инфектираното животно. Друго предимство е приложимостта на метода при животни с малки влагалища, когато мануелното изследване е много трудно при хора с големи ръце или напълно невъзможно.

Субклиничният ендометрит не може да се диагностицира само изтеченията, въпреки че има много тестове ползващи този подход за откриване на гнойно-катарален секрет при животни застрашени от влошено репродуктивно представяне. Без значение от метода на получаване на проба микроскопското изследване на вагиналната цитология е полезен диагностичен метод при определянето на ендометрит, независимо дали става въпрос за клинична или субклинична форма. С това твърдение е съгласен и LeBlanc (2002), който сравнява различни диагностични техники и резултатите от тях. .

лесен и ясен диагностичен подход за изследване на матката и влагалището. В нашето проучване всички клетки бяха ясно разграничени от двамата патолози независимо един от друг с пълно съответствие. Такъв успех на диагностичната техника се одобрява и докладва също от McDougall et al. (2011). Засягането на процента бременни животни седи във връзка с инфекцията на матката, както и от степента на процеса (резултати в Таблица 1). Повлияването на процента на бременност е доказано с двата метода без значение от вида на ендометрита.

and 50 % mucus) and foul-smelling discharge are indicative of disease.

By delaying the examination until approximately 1 month after calving, false positives (i.e., cows undergoing normal involution) will be less likely. Metricheck is at least as efficacious as vaginoscopy and may offer the advantage of detecting exudate that would otherwise go unnoticed, especially in cases where the cranial vagina slopes ventrally. Another practical advantage is that it is much easier for the examiner to avoid being soiled. Those with larger hands and arms may find the gloved hand technique difficult to employ, whereas the Metricheck device is easy to insert and easy to clean between cows.

Subclinical endometritis cannot be diagnosed by inspection of vaginal exudate; however, if no other screening tests are being used, routine vaginal examination to detect mucopurulent or purulent exudate is a simple, reliable, and cost-effective way to identify cows at risk of impaired reproductive performance. Endometrial cytology, based on the presence of cellular evidence of inflammation, is currently considered to be the most accurate way to diagnose endometritis in cattle, both clinical and subclinical. Inflammatory cells may be recovered by either of two techniques: uterine lavage or cytobrush (LeBlanc 2002).

The microscopic examination supplied and easy and clear approach to the examined organs (vagina, uterus). All the cells discussed were clearly identified by two pathologists with 100 % agreement. Such success could be accepted as a proof for the value of this simple and cheap diagnostic method (McDougall et al., 2011). The clinical significance of this diagnostic approach was visualized by the results of for the pregnancy rate, VDS and PMN % (Table 1). Affected pregnancy rate is associated with both types of endometritis no matter wich diagnostic technique will be used.

Обратно на това субклиничният ендометрит перзистира без външни симптоми. Нивото от 8% PMN в микроскопските препрати корелира положително с инфекция в матката, което е сварзано позитивно с по-малкия брой бременни животни. В същото време този процент не зависи от метода на получаване на пробата – Метричек или ЦитоБръш ($p \leq 0,01$).

Обобщение на резултатите

1. Клетъчните клъстери отчетени в говеждата вагина и матка са ясно различими.

2. Използваните методи за получаване на проба – Метричек и ЦитоБръш предоставят отлични клетки за оцветяване и отчитане на микроскоп.

3. Цитологичното изследване е ценен и евтин метод за диагностика на наличието на възпалителн отговор във говеждата вагина и матка.

4. Допълнителни изследвания са необходими за определяне на точни доверителни интервали по отношение на процента полиморфоядрени неутрофили в случаите на ендометрит.

The clinical cases are easy to be identified with or without additional examination of the discharge. Opposite to the latter most of the subclincal cases persist unidentified. The threshold of 8% PMN in the smear is highly correlated ($p \leq 0,01$) low pregnancy rates in the examined animals in all the samples with both Metricheck and CytoBrush($p \leq 0,01$).

Summary of the results

1. A distinct clusters of cell types are produced by cattle‘s vagina and uterus.

2. Successful sampling and staining is possible to recognize the cell clusters in cattle‘s vagina with Metricheck and Cytobrush.

3. Cytology is valuable and inexpensive tool to diagnose the presence of inflammatory cells in cattle‘s uterus/vagina.

4. Future examinations are need to develop successful confidential intervals for PMN in the endometritis cases.

ИЗВОДИ

Получените резултати са добра основа за модифициране на известните и налични диагностични техники по отношение на ендометрита при кравите.

Метричек е полезна техника за групова диагностика в производствени условия, но трябва да се използва внимателно при оценки в граничната стойност.

При съмнителни животни Цито Бръш следва да се използва като техника за поробополучаване и окончателен резултат. В същото време Цито Бръш не е оправдан метод на изследване за масовата практика.

CONCLUSIONS

The represented results are good basement for development of modified cytological methods for subclinical endometritis diagnostics based on the clear distinction in cell clusters and high correlation between PMN%/endometritis and pregnancy rate.

The Metrichech device is easy and cheap technique for group examination. But in cases of score on the border line VDS ≥ 1, but ≤ 2, CytoBrush is the method of choice for successful diagnosis in selected animals. Currently Cytobrush is not cost effective for large scale herd examinations.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Barlund, C. S., T. D. Carruthers, C. L. Waldner and C.W. Palmer, 2008. A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle. *Theriogenology*, 69: 714-23.

2. Chapwanaya, C., 2008. Uterine disease in dairy cows: Classification, diagnosis and key roles foe veterinarian. *Irish Veterinary Journal*, 61(3), 183-186.
3. Chebel, R. C., F. A. Braga and J. C. Dalton, 2007. Factors affecting reproductive performance of Holstein heifers. *Animal Reproduction Science*, 101: 208-224.
4. LeBlanc, S. J., 2008. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *The Veterinary Journal*, 176: 102-114.
5. LeBlanc, S. J., T. F. Duffield, K. E. Leslie, K. G. Bateman, G. P. Keefe, J. S. Walton and W. H. Johnson, 2002. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci*, 85: 2223-36.
6. McDougal, S., H. Hussein, D. Aberdeinb, K. Buckle, J. Rochec, C. Burke, M. Mitchell and S. Meier, 2011. Relationships between cytology, bacteriology and vaginal discharge scores and reproductive performance in dairy cattle. *Theriogenology* 76: 229-240.
7. McDougall, S., R. Macaulay and C. Compton, 2007. Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, 99: 9-23.