Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (5), 1-14 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Проучване на угоителни способности и кланични качества на агнета от породите Средностаропланинска и Копривщенска

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

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

Study on fattening and slaughtering characteristics of lambs of Srednostaroplaninska and Koprivshtenska sheep

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

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

Received: 16.04.2018 *Accepted:* 19.11.2018 *Published:* 10.12.2018

РЕЗЮМЕ

В Експерименталната база на Института по планинско животновъдство и земеделие-Троян е извършен експеримент за установяване на угоителни способности и кланични качества на агнета от Средностаропланинска и Копривщенска породи, угоявани интензивно в продължение на 60 дни. В резултат на проучването е установено, че агнетата от Копривщенската порода имат по-висок интензитет на растеж – по-висок абсолютен и среднодневен прираст, както и по-висок кланичен рандеман – 43,89% при мъжките и 42,91% при женските. Мъжките агнета от Средностаропланинската порода реализират 1 kg прираст с 4,38% по-малко КЕР и 5,85% ПСЧ, в сравнение с тези от Копривщенската порода. Женските агнета от Копривщенската порода изразходват за 1 kg прираст със 7,14% по-малко КЕР и със 7,20% по малко ПСЧ, в сравнение с женските животни от Средностаропланинската порода. При разфасовката на лявата половинка, с най-високо тегло и най-голям относите-

SUMMARY

The experiment studied the fattening and slaughtering performance of lambs of Srednostaroplaninska and Koprivshtenska sheep breed at the Experimental Base of the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture in Troyan, which were fattened intensively for 60 days. The lambs of Koprivshtenska breed had higher growth rates – higher absolute and average daily gains as well as higher slaughter yield – 43.89% for male and 42.91% for female lambs. The male lambs of Srednostaroplaninska breed had 1 kg increase with 4.38% less FUG (feed units of growth) and 5.85% IDP (intestinal digestibility of protein), compared to those of Koprivshtenska breed. Female lambs of Koprivshtenska breed use for 1kg increase with 7.14% less FUG and 7.20% less FUG, compared to female lambs of Srednostaroplaninska breed. The leg had the highest weight and the largest share of the left half of the carcass during its

лен дял от нейното тегло, при всички проучвани групи е бута. С по-високи стойности по тези показатели са агнетата от Копривщенска порода – 1,995 kg при мъжките и 1,930 kg при женските, съставляващи съответно 30,00% и 31,16% от теглата на половинките. Съотношението кости:месо при мъжките агнета от Средностаропланинската порода е 1:2,23, а при женските агнета е 1:2,16. При мъжките агнета от Копривщенската порода това съотношение е 1:2,57, а при женските то е 1:2,40. Трупчетата на агнетата от Копривщенската порода имат повисоко съдържание на месо – 63,46% при мъжките и 61,88% при женските, срещу 57,88% при мъжките агнета и 59,36% при женските от Средностаропланинската порода.

Ключови думи: Средностаропланинска порода овце, Копривщенска порода овце, агнета, угоителни способности, кланични качества

packaging. The lambs of Koprivshtenska breed had higher values for these indicators - 1.995 kg for males and 1.930 kg for females, respectively 30.00% and 31.16% of the weight of halves. Bone:meat ratio in male lambs of Srednostaroplaninska breed was 1:2.23, and for female lambs was 1:2.16. For male lambs of Koprivshtenska sheep breed, this ratio was 1: 2.57 and for females it was 1: 2.40. The carcasses of lambs of Koprivshtenska sheep breed had higher meat content - 63.46% for the males and 61.88% for the females, against 57.88% for the male lambs and 59.36% for the females of Srednostaroplaninska breed.

Key words: Srednostaroplaninska sheep breed, Koprivshtenska sheep breed, lambs, fattening performance, slaughtering performance

УВОД

Предвид високата степен на значимост на угоителните и месодайни качества на овцете, високият относителен дял на приходите от месо, както и този на разходите за фуражи в икономика на овцевъдните ферми, е наложително тяхното задълбочено проучване. Една от задачите на овцевъдната наука е да изясни оптималните срокове за угояване и най-желаното предкланично тегло на младите животни от различни породи.

Проучванията на редица автори върху угоителните способности, кланичните качества на агнета от местни аборигенни, полутънкорунни, тънкорунни и млечни породи овце и техните кръстоски показват, че оптималното живо тегло за клане при тях е между 30 и 40kg (Stankov, 1983; Boykovski, 1995; Nedelchev and Raicheva, 2001; Slavova et al., 2001; Nedelchev, 2005; Ignatova et al., 2005; Slavov et al., 2005; Laleva et al., 2007; Raschidi et al. 2008; Stancheva et al., 2011) и др.

Предпочитанията на потребите-

INTRODUCTION

Given the high degree of importance of sheep fattening and meat production properties, the high relative share of meat revenues as well as that of feed costs in the sheep farms, their in-depth study is imperative. One of the tasks of sheep-breeding science is to clarify the optimal periods for fattening and the most desirable preslaughter weight of young animals of different breeds.

The studies of a number of authors on the fattening performance, the slaughtering qualities of lambs from local aboriginal, semifine fleeced, fine-fleeced and dairy sheep breeds and their crossbreeds show that the optimal live weight for slaughter is between 30 and 40 kg (Stankov, 1983; Boykovski, 1995; Nedelchev and Raicheva, 2001; Slavova et al., 2001; Nedelchev, 2005; Ignatova et al., 2005; Slavov et al., 2005; Laleva et al., 2007; Raschidi et al. 2008; Stancheva et al., 2011) etc.

Consumer preferences in some

лите в някои европейски страни (Италия и Гърция) към консумация на агнешко месо от леки трупчета и свързаните с това ценови определености, предполагат агнетата да бъдат реализирани на 25-28 kg живо тегло и на трупно тегло 10,0-13,0kg (Stancheva and Stoykova йкова, 2009).

Cunhal-Sendium et al. (2003) при свои маркетингови изследвания в Испания стигат до извода, че 68-75% от продаваните на пазара агнешки трупчета са с тегло между 8,5 и 13kg.

Pinkas и Marinova (1984) приемат, че критериите за вкусовите и технологичните качества на месото в бъдеще ще заемат централно място в селекционните програми за отделните видове селскостопански животни.

Целта на настоящото проучване е да се извърши преценка и сравнителен анализ на угоителни способности и кланични качества на агнета от породите Средностаропланинска и Копривщенска, угоявани интензивно за 60-дневен период.

European countries (Italy and Greece) on the consumption of lambs from light carcasses and the associated price definitions imply that the lambs will be realized at 25-28 kg live weight and carcass weight of 10,0-13,0 kg (Stancheva and Stoykova, 2009).

Cunhal-Sendium et al. (2003), in their marketing research in Spain, found that 68-75% of the lamb carcasses weighing between 8,5 and 13 kg were sold.

Pinkas and Marinova (1984) accept that the criteria for the taste and technological qualities of meat in the future will occupy a central place in the selection programs for the different types of farm animals.

The purpose of this study is to evaluate and compare the fattening performance and slaughtering characteristics of lambs of Srednostaroplaninska and Koprivshtenska breeds, intensively fattened for a 60-day period.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът за проучване на угоителни способности и кланични качества на мъжки и женски агнета от местните автохтонни породи Средностаропланинска и Копривщенска е проведен през 2017 година в Експерименталната база на ИПЖЗ-Троян. Животните произхождат от чистопородни ферми в районите на градовете Априлци, Габрово и Копривщица. Общият брой на опитните агнета е 24. Формирани са 4 групи – по 2 групи от всяка порода, съответно по 6 мъжки и 6 женски агнета. Отбиването на агнетата е извършено при достигане на 45-дневна възраст и живо тегло 16-18 kg. Четирите групи са формирани по метода на аналозите – равен брой мъжки и женски агнета и равен брой единаци и близнаци. Животните са отглеждани свободно боксово върху несменяема постеля, съгласно изискванията на

MATERIAL AND METHODS

The experiment of studying the fattening performance and slaughtering characteristics of male and female lambs from the local autochthonous breeds of Srednostaroplaninska and Koprivshtenska was conducted in 2017 in the Experimental Base of RIMSA-Troyan. The animals originate from purebred farms in the regions of the towns of Apriltsi, Gabrovo and Koprivshtitsa. The total number of experimental lambs was 24. Four groups were formed – 2 groups of each breed, respectively 6 males and 6 female lambs. Weaning of lambs were done at 45 days of age and 16-18 kg live weight. The four groups were formed by the analogue method - an equal number of male and female lambs and an equal number of single and twins. The animals were raised according to the method of free breeding in boxes on non-replaceable bedding according to the requirements of

Наредба №44. Храненето е извършвано в комбинирани хранилки, като животните са хранени на воля с комбиниран фураж за агнета (КФ180) сертифициран и произведен от фуражен завод гр.Ловеч, съдържащ в 1kg 0,84 КЕР и 132,98g ПСЧ и смляно люцерново сено, съдържащо в 1kg 0,63 КЕР и 96,53g ПСЧ. Разходът на фураж е отчитан ежедневно и по периоди. Контролът на живото тегло на опитните агнета е извършван през 15 дни с точност до 0,5kg.

За установяване нивата на кланичните качества е извършен кланичен анализ, след 60-дневен угоителен период. От всяка група са заклани по 3 агнета с живо тегло близко до средното за групата. Клането е извършено според изискванията на Наредба №27 (обн. в ДВ 99/1999г.) Разфасовката на кланичните трупчета е осъществена по методиката на Zahariev и Pinkas (1979). Трупчета са охладени при температура 4 °C за 24h, след което са разполовени по дължина, посредством разрязване по средата на гръбначния стълб, и е извършена разфасовка. Установено е теглото на половинките, а след разфасовката на левите половинки, и на всяка отделна част. След обезкостяване е установено количеството на месото, костите и тлъстините, както и съотношението кости:месо в трупа и в отделните участъци. Извършени са линейни измервания на трупчетата и е изследвана степента на локализацията на мазнини в областта на гърдите и корена на опашката.

Резултатите са обработени вариационно-статистически с програмен пакет на Statistica for Windows, 2000 и са представени в таблици.

Regulation №44. Feeding is carried out in compound feeders, the animals being fed voluntarily with compound feed for lambs (KF180) certified and produced by a forage factory in Lovech, containing in 1kg 0,84 FUG and 132,98g IDP and ground lucerne hay containing 1kg 0.63 FUG and 96.53g IDP. The feed cost is reported daily and by periods. The live weight control of the experimental lambs was performed within 15 days with an accuracy of 0.5 kg.

To determine the levels of slaughtering characteristics, a slaughter analysis has been carried out after a 60-day fattening period. Three lambs were slaughtered from each group with a live weight close to the average for the group. The slaughter was carried out according to the requirements of Regulation No 27 (updated in State Gazette 99/1999). The carcasses are cut according to the method of Zahariev and Pinkas (1979). The carcasses were cooled at 4 °C for 24h, after that they were longitudinally cut by cutting in the middle of the spine. The weight of the halves was determined, after the cut of the left halves, and each separate part. After boning, the amount of meat, bones and fat as well as the bone:meat ratio of the carcass and the individual parts were determined. Linear measurements of carcasses were performed and the extent of fat localization in the chest and the tail root was investigated.

The results are processed with a statistical package of Statistica for Windows, 2000 and are presented in tables.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Интензитетът на растеж на агнетата и разходът фураж за 1kg прираст определят в голяма степен икономическата ефективност и рентабилността на производството при отглеждане на овце.

RESULTS AND DISCUSSION

The growth rate of lambs and the feed cost per 1 kg gain greatly determine the economic efficiency and profitability of production in sheep breeding.

Резултатите за живото тегло на агнетата в началото на опита и след 60-дневен угоителен период са представени в Таблица 1. Мъжките агнета от Копривщенската порода проявяват по-висок интензитет на растеж в сравнение с агнетата от същия пол на Средностаропланиската порода. За периода на угояване средния дневен прираст при тях е 0,214kg, докато при Средностаропланинската порода той е с 13,1% по-нисък – 0,186kg. Съществува достоверност на разликите по отношение на средните живи тегла на мъжките и женски агнета от Средностаропланинската порода и мъжките агнета от Копривщенската порода, в началото на опита, и между мъжките агнета от двете породи в края на опита (P≤0,05). Интензитетът на растеж при женските животни от двете породи е почти еднакъв – среден дневен прираст 0,207kg, при средностаропланиските агнета и 0,211kg при копривщенските. Прави впечатление, че женските агнета от Средностаропланинската порода в процеса на угояване изпреварват мъжките по интензитет на растеж, като средния дневен прираст при тях е с 10,15% повисок. Мъжките и женските агнета от Копривщенската порода имат почти еднакъв абсолютен и среден дневен прираст.

Lamb live weight results at the beginning of the experiment and after a 60-day fattening period are presented in Table 1. The male lambs of Koprivshtenska breed show a higher growth rate compared to the same gender lambs of Srednostaroplaninska breed. For the fattening period, the average daily gain is 0.214 kg, while for Srednostaroplaninska breed it is 13.1% lower – 0.186 kg. There is credibility of the differences in average weights of male and female lambs of Srednostaroplaninska breed and male lambs of Koprivshtenska breed at the beginning of the experiment and between the male lambs of both breeds at the end of the experiment (P≤0.05). Growth rate in females of both breeds is almost the same – an average daily gaine of 0.207 kg for Srednostaroplaninska breed and 0.211 kg for Koprivshtenska breed. It is noteworthy that the growth rate of female lambs of Srednostaroplaninska breed exceeds the male in the fattening process, as their average daily gain is 10.15% higher. Male and female lambs of Koprivshtenska breed have almost the same absolute and average daily gain.

Таблица 1. Живо тегло в началото и в края на опита, абсолютен и среден дневен прираст за 60-дневен угоителен период (kg)
Table 1. Live weight at the begining and the end of the experiment, absolute and average daily gain over a 60-day fattening period (kg)

Порода/Breed	n	Пол gender	Живо тегло в началото на опита Live weight at the beginning of the experiment x ± Sx	Живо тегло в края на опита Live weight at the end of the experiment x ± Sx	Абсолютен прираст Absolute gain kg	Среден дневен прираст Average daily gain kg
Средностаропланинска Srednostaroplaninska	6	М/М	16,68±0,120*	27,84±0,287*	11,16	0,186
	6	Ж/F	16,12±0,669*	28,54±1,204	12,42	0,207
Копривщенска Koprivshtenska	6	М/М	18,00±0,321*	30,83±0,532*	12,83	0,214
	6	Ж/F	17,17±1,138	29,83±1,430	12,66	0,211

*Достоверност на разликите при P≤0,05
* Credibility of differences at P≤0.05

Разходът на фураж, КЕР и ПСЧ за 1kg прираст са най-ниски при мъжките агнета от Средностаропланинската порода – 5,46 КЕР и 838g ПСЧ, а най-

The male lambs of Srednostaroplaninska breed have the lowest feed cost, FUG and IDP for 1kg gain – 5,46 FUG and 838g IDP, while the

високи са те при женските агнета от същата порода – 6,3 КЕР и 982g ПСЧ. Мъжките агнета от тази порода изразходват с 15,3% по-малко КЕР и 14,7% по-малко ПСЧ за 1kg прираст от женските (Таблица 2). Мъжките агнета от Копривщенската порода изразходват за 1kg прираст с 2,9% по-малко КЕР и с 2,8% по-малко ПСЧ, в сравнение с женските.

Междупородният анализ показва, че мъжките агнета от Средностопланинската порода реализират 1kg прираст с 4,38% по-малко КЕР и 5,85% по-малко ПСЧ, в сравнение с тези от Копривщенската порода. Женските агнета от Копривщенската порода изразходват за 1kg прираст със 7,14% по-малко КЕР и със 7,20% по-малко ПСЧ, в сравнение с женските животни от Средностопланинската порода.

female lambs f the same breed have the highest – 6,3 FUG and 982g IDP. Male lambs of this breed spend 15.3% less FUG and 14.7% less IDP per 1kg gain than females (Table 2). Male lambs of Koprivshtenska breed spend for 1 kg gain with 2.9% less FUG and 2.8% less IDP compared to females.

International analysis shows that male lambs of Srednostaroplaninska breed get 1 kg gain with 4.38% less FUG and 5.85% less IDP compared with Koprivshtenska breed. Female lambs of Koprivshtenska breed spend on 1kg gain 7,14% less FUG and 7,20% less IDP, compared to females of Srednostaroplaninska breed.

Таблица 2. Разход на фураж, КЕР и ПСЧ за 1 kg прираст
Table 2. Fodder consumption, FUG and IDP for 1 kg gain

Порода/Breed	n	пол gender	Разход на фураж за 1 kg прираст/Feed cost per 1 kg gain		Кръмни единици за растеж /КЕР/ Feed units of growth /FUG/	Протеин смилаем в червата /ПСЧ/ Intestinal digestibility of protein /IDP/ g
			Концентриран Concentrated kg	Сено Hey kg		
Средностопланинска Srednostaroplaninska	6	М/М	3,310	4,250	5,46	838
	6	Ж/F	3,900	4,800	6,30	982
Копривщенска Koprivshtenska	6	М/М	3,500	4,400	5,71	890
	6	Ж/F	3,840	4,200	5,88	916

Средните стойности на показателите живо тегло преди клане, тегло на топлия и охладен труп, както и на кланичния рандеман, по породи и по пол са отразени на Таблица 3. С по-високо предкланично живо тегло са мъжките и женските агнета от Копривщенската порода – 30,69 kg и 29,73 kg. С най-ниско кланично тегло са мъжките агнета от Средностопланинската порода – 27,70 kg, като разликите спрямо мъжките и женските копривщенски агнета по този признак са математически доказани (p≤0,05). Половите различия вътре в проучваните породи са малки и недостоверни.

Мъжките и женски агнета от Копривщенската порода са с по-високи стойности и по отношение на признаците тегло на топъл труп и тегло на охладен труп, в сравнение с тези от Средноста-

The mean values of the live weight before slaughter, the weight of the hot and cooled carcass, and the slaughter yield, by breed and by gender are shown in Table 3. With higher preslaughter live weight, male and female lambs of Koprivshtenska breed - 30.69 kg and 29.73 kg. The male lambs of Srednostaroplaninska breed had the lowest slaughter weight - 27.70 kg, as the differences between males and females of Koprivshtenska breed are mathematically proven (p≤0.05). Gender differences within the studied breeds are small and unreliable.

Male and female lambs of Koprivshtenska breed have higher values of warm carcass weight and cooled carcass weight, compared to those of Srednostaroplaninska breed. There is a

ропланинската порода. Съществува математическа доказаност на разликите по отношение на проучваните признаци между мъжките агнета от Копривщенската порода, от една страна, и мъжките и женските агнета от Средностропланинската порода, от друга (p≤0,05 и p≤0,01). Мъжките агнета от Копривщенската порода превъзхождат женските по отношение на тези два признака, но разликите не са математически доказани. При агнетата от Средностропланинската порода различията между групите по пол са малки и също недостоверни. С повисок кланичен рандеман са агнета от Копривщенската порода – 43,89% при мъжките и 42,91% при женските.С найниски стойности по този признак са женските агнета от Средностропланинската порода – 41,66%. Вариационните коефициенти бележат ниски стойности (от 1,67 до 6,58), което е показателно за добрата изравненост на животните вътре в изследваните групи.

mathematical proof of the differences between the males from Koprivshtenska breed on the one hand and the male and female lambs of the Srednostaroplaninska breed on the other (p≤0.05 and p≤0.01). The male lambs of Koprivshtenska breed are superior to the females in terms of these two characteristics, but the differences are not mathematically proven. In Srednostaroplaninska breed lambs, the differences between the groups by gender are small and also unreliable. The lambs of Koprivshtenska breed have higher slaughter yields – 43.89% for males and 42.91% for females. The female lambs of Srednostaroplaninska breed have the lowest values – 41.66%. Variation coefficients score low values (from 1.67 to 6.58), which is indicative of the good equilibrium of the animals within the study groups.

Таблица 3. Предкланично живо тегло, тегло на трупа и кланичен рандеман
Table 3. Preslaughter live weight, carcase weight and slaughter yield

Порода/Breed	n	Предкланично живо тегло Preslaughter live weight kg		Тегло на топъл труп Warm carcass weight kg		Тегло на охладен труп Cooled carcass weight kg		Кланичен Рандеман Slaughter yield %
		$\bar{x}$±Sx	C	$\bar{x}$±Sx	C	$\bar{x}$±Sx	C	
Средностропланинска	3♂	27,70±0,287*	1,79	11,73±0,330*	4,87	11,60±0,340**	5,07	42,34
Srednostaroplaninska	3♀	28,39±0,425	2,59	11,83±0,450*	6,58	11,45±0,402**	6,08	41,66
Копривщенска	3♂	30,69±0,570*	3,21	13,46±0,342*	4,75	13,23±0,320**	4,18	43,89
Koprivshtenska	3♀	29,73±0,287*	1,67	12,75±0,402	5,46	12,37±0,413	5,78	42,91

* Достоверност на разликите при P≤0,05 / Credibility of differences P≤0,05
** Достоверност на разликите при P≤0,01 / Credibility of differences at P≤0,01

На Таблица 4 са представени резултатите от кланичните признаци на агнетата от проучваните породи. С най-висок процент на теглото на трупа след 24-часово охлаждане, спрямо живото тегло преди клане, са мъжките агнета от Копривщенската порода – 43,10%, а с най-нисък такъв са женските агнета от Средностропланинската порода – 40,33%. И при двете проучвани породи мъжките агнета превъзхождат женските по този признак. Анализирайки междупородните разли-

Table 4 presents the results of slaughter characteristics of the breeds studied. The highest percentage of carcass weight after 24 hours of cooling, compared to live weight before slaughter, is found in male lambs of Koprivshtenska breed – 43.10%, and the lowest percentage in female lambs of Srednostaroplaninska breed – 40.33%. In both studied breeds male lambs exceed the females according to this characteristics. Analyzing international differences, we establish the superiority of

чия, установяваме превъзходство на копривщенските агнета и при двата пола.

С по-високо тегло на лявата половинка отново са мъжките и женските агнета от Копривщенската порода, съответно 6,65 kg и 6,20 kg срещу 5,70 kg и 5,73 kg при тези от Средностаропланинската порода. С най-нисък процент на теглото на лявата половинка спрямо предклаличното живо тегло са женските агнета от Средностаропланинската порода – 20,18%. При всички останали групи стойностите на този признак са близки – от 20,57% до 21,66%. При останалите клинични признаци, стойностите по групи са близки, а разликите незначителни.

Koprivshtenska breed lambs in both gender.

Male and female lambs of Koprivshtenska breed again have a higher weight of the left half, respectively 6,65 kg and 6,20 kg versus 5,70 kg and 5,73 kg in those of Srednostaroplaninska breed. The female lambs of Srednostaroplaninska breed have the lowest weight percentage of the left half compared to the preslaughter weight – 20.18%. In all other groups, the values of this characteristic are close – from 20.57% to 21.66%. For other slaughter characteristics, the values in groups are close and the differences are insignificant.

Таблица 4. Клинични признаци (kg) и % от живото тегло преди клане
Table 4. Slaughter characteristics (kg) and % of live weight before slaughtering

Клинични признаци/Slaughter characteristics			Порода, пол/Breed, gender							
			Средностаропланинска Srednostaroplaninska				Копривщенска Koprivshtenska			
			м /♂		ж /♀		м /♂		ж /♀	
Мерни единици/Measure units			kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Живо тегло преди клане/Preslaughter weight, kg			27.70		28,39		30.69		29.73	
Труп/Carcass, kg	топъл/warm		11.73	42.34	11.83	41,66	13.46	43.85	12.75	42.88
	охладен cooled	цял/whole	11.60	41.87	11.45	40,33	13,23	43,10	12.37	41.60
		лява половина/lefthalf	5.70	20.57	5.73	20,18	6.65	21,66	6.20	20.85
Глава/Head, kg		одрана/skinned	0.95	3.42	0.99	3.41	1.10	3.58	0.95	3.20
		кожа/skin	0.59	2.13	0.54	1.90	0.53	1.72	0.42	1.41
Крака/Legs, kg			0.69	2.49	0.66	2.32	0.93	3.03	0.76	2.56
Кожа/Skin, kg			3.99	14.40	3.53	12.43	3.23	10.52	2.70	9.08
Черва празни Empty intestines, kg		Тънки/Small	0.78	2.82	0.75	2.64	1.00	3.26	0.90	3.02
		Дебели/Large	0.48	1.73	0.47	1.65	0.50	1.63	0.63	2.12
Дробове, kg		Черен/Liver	0.64	2.31	0.67	2.34	0.80	2.60	0.67	2.25
		Бял/Lung	0.44	1.59	0.40	1.40	0.67	2.18	0.68	2.29
Сърце/Heart, kg			0.14	0.51	0.12	0.42	0.20	0.65	0.18	0.61
Далак/Spleen, kg			0.05	0.18	0.04	0.14	0.07	0.23	0.07	0.24
Стомах/Stomach, kg			0.76	2.74	0.79	2.78	0.95	3.09	0.83	2.79
Вътрешни мазнини/Inner fats, kg			0.62	2.24	0.59	2.08	0.63	2.05	0.63	2.12
Бъбреци/Kidneys, kg			0.14	0.51	0.14	0.49	0.20	0.65	0.20	0.67
Тестиси/Testest, kg			0.07	0.25	-	-	0.10	0.32	-	-

Установените резултати от разфасовката на лявата половинка показват, че с най-високо тегло и най-голям относителен дял от нея при всички проучвани групи е бута (Таблица 5). С по-високи стойности по тези показатели са агнетата от Копривщенската порода –

The results of the left half cut show that the leg has the highest weight and the largest share of it in all the studied groups (Table 5). The lambs of Koprivshtenska breed have higher values for these indicators - 1,995kg for the males and 1,932kg for the females,

1,995kg при мъжките и 1,932 kg при женските, съставляващи съответно 30,00% и 31,16% от теглата на половинките. Мъжките и женските среднастаропланински агнета са съответно с 15,39% /1,687 kg/ и 10,94% /1,719 kg / по-ниско тегло на бута и с по-нисък относителен дял от теглото на половинката -29,60% и 29,99%. Прави впечатление, че женските агнета от двете породи превъзхождат макар и в малка степен мъжките по признака относителен дял на бута от теглото на половинката.

Женските агнета от Копривщенската порода имат най-ниско тегло на гръдния кош – 1,405 kg и най-нисък негов относителен дял от теглото на половинката – 22,67%, както спрямо мъжките агнета от същата порода – 1,610 kg и 24,21%, така и спрямо мъжките и женските агнета от Средностаропланинската порода, съответно 1,492 kg /26,18%/ и1,527 kg /26,64%/.

По отношение на теглото на плешката и нейния относителен дял от теглото на половинката, отново агнетата от Копривщенската порода превъзхождат тези от Средностаропланинската. Липсват съществени различия по пол вътре в породните групи. При всички останали участъци, имащи по-малки относителни дялове от теглото на половинката, резултатите са близки по стойности и не дават основания за отчитането на породна и полова диференциация.

respectively, representing 30,00% and 31,16% of the weight of the halves. Male and female lambs of Srednostaroplaninska breed are 15.39% /1.687 kg/ and 10.94% /1.719 kg/ lower in weight and with a lower weight share of the half - 29.90% and 29, 99%. It is noteworthy that female lambs of both breeds are superior, althought in a lesser extent, the male ones according to the relative share of the leg from the weight of the half.

The female lambs of Koprivshtenska breed have the lowest chest weight – 1,405 kg and their lowest share of the half weight – 22,67%, compared to the male lambs of the same breed – 1,610 kg and 24,21% thus compared to the male and female lambs of Srednostaroplaninska breed, respectively 1,492 kg /26,18%/ and 1,527 kg /26,64%/.

Regarding the shoulder weight and its relative share of the half weight, the lambs of Koprivshtenska breed exceed those of Srednostaroplaninska breed. There are no significant differences in gender within the breed groups. In all other carcass sections that have smaller relative shares of the half weight, the results are similar and do not give rise to report on breed and gender differentiation.

Таблица 5. Тегло на отделните части при разфасовката и % от теглото на половинката
Table 5. Weight of the individual parts in the cut and % of the half weight

Части при разфасовката Parts in the cut	Порода, пол/Breed, gender							
	Средностаропланинска Srednostaroplaninska				Копривщенска Koprivshtenska			
	м ♂		ж/f ♀		м ♂		ж/f ♀	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Врат/Neck	0,477	8,37	0,483	8,43	0,577	8,68	0,498	8,03
Плешка/Shoulder	1,028	18,03	1,025	17,88	1,292	19,43	1,240	20,00
Поясница/Loin	0,429	7,53	0,437	7,62	0,556	8,36	0,565	9,11
Бут/Leg	1,687	29,60	1,719	29,99	1,995	30,00	1,932	31,16
Гръден кош/Chest	1,492	26,18	1,527	26,64	1,610	24,21	1,405	22,67
Коремна част/Abdomen	0,450	7,89	0,430	7,50	0,498	7,49	0,450	7,26
Опашка/Tail	0,137	2,40	0,111	1,94	0,122	1,83	0,110	1,77

На Таблица 6 са представени данните за съдържанието на месо, кости и тлъстини в отделните части на трупа след обезкостяване, в проценти. От получените резултати е видно, че най-голям е процентът на месото от бута при мъжките средностаропланински агнета – 67,99% и при копривщенките мъжки агнета – 67,21%. Разликите между женските животни в междупороден аспект са малки и незначителни. И при двете проучване породи мъжките агнета превъзхождат женските. Прави впечатление повисокият относителен дял на костите в бута при женските агнета от Средностаропланинската порода – 26,15% и значително по-ниският такъв при мъжките – 23,12%. Мъжките средностаропланински агнета са с най-висок относителен дял на тлъстини в бута – 8,89%, а с най-нисък са мъжките агнета от Копривщенската порода – 7,29%.

Мъжките и женските агнета от Копривщенската порода са с по-висок относителен дял на месото в плешката (63,85% и 63,20%), врата (69,20% и 67,20%), поясницата (64,03% и 67,91%), опашката (30,61% и 36,70%), гръдния кош (56,33% и 54,76%), което свързваме с по-ниското съдържание и относителен дял на кости и тлъстини в отделните части на трупа. По отношение на тлъстините, те са с най-висок относителен дял в коремната част. Агнетата от Средностаропланинската порода отлагат повече тлъстини в този участък, като техния относителен дял е съответно 49,33% за мъжките и 43,49% при женските, срещу 29,40% и 33,33% при копривщенските агнета.

По-голям относителен дял на месото като цяло установяваме в половинките на агнетата от Копривщенската порода. – 63,47% при мъжките и 61,88% при женските, срещу 57,88% при мъжките и 59,36% при женските агнета от Средностаропланинската порода. Повисоки относителни дялове на костите и тлъстините са установени в трупчетата на агнетата от Средностаропланинската порода, съответно 25,95% и 27,48% за костите и 16,17% и 13,16% за тлъсти-

Table 6 presents the data on the meat, bone and fat content of the individual parts of the carcass after boning, in percentages. The results show that the highest meat percentage is found in male lambs of Srednostaroplaninska breed – 67,99% and for male lambs of Koprivshtenska breed – 67,21%. The differences between females in an international aspect are small and insignificant. In both studies, male lambs are superior to females. The bones have a higher relative share in the leg in the female lambs of Srednostaroplaninska breed – 26.15% while it is much lower in the males –- 23.12%. The male lambs of Srednostaroplaninska breed have the highest relative fat share in the leg – 8.89%, while it is the lowest for the lambs of Koprivshtenska breed – 7.29%.

Males and females of Koprivshtenska breed have a higher relative meat share in the shoulder (63.85% and 63.20%), the neck (69.20% and 67.20%), the loin (64.03% and 67.91%), the tail (30.61% and 36.70%), the chest (56.33% and 54.76%), which we associate with the lower content and relative share of bones and fat in the individual parts of the carcass. Fats have the highest relative share in the abdomen. Lambs of Srednostaroplaninska breed have deposited more fat in this area, with a relative share of 49.33% for males and 43.49% for females, compared to 29.40% and 33.33% for Koprivshtenska lambs.

Greater relative share of the meat as a whole is found in half of the lambs of Koprivshtenska breed. – 63.47% for males and 61.88% for females, compared to 57.88% for males and 59.36% for female lambs of Srednostaroplaninska breed. Higher relative proportions of bones and fat were found in the carcasses of the lambs of Srednostaroplaninska breed, respectively 25.95% and 27.48% for the bones and 16.17% and 13.16% for the fat compared

ните, сравнени с Копривщенската порода, където костите са 24,65% и 25,74%, а тлъстините 11,88% и 12,38%.

Съотношението кости:месо (коефициент на месодайност) при мъжките агнета от Средностаропланинската порода е 1:2,23, а при женските то е 1:2,16. При мъжките агнета от Копривщенската порода това съотношение е 1: 2,57, а при женските то е 1: 2,40. Тези резултати са показателни за по-добрите месодайни качества на агнетата от Копривщенската порода.

to Koprivshtenska breed, where bones are 24.65% and 25.74%, and fat is 11.88% and 12.38%.

The ratio of bones: meat (meat coefficient) in male lambs of Srednostaroplaninska breed is 1: 2.23 and for females it is 1: 2.16. In male lambs of Koprivshtenska breed, this ratio is 1: 2.57 and for females it is 1: 2.40. These results are indicative of the better meat qualities of the lambs of Koprivshtenska breed.

Таблица 6. Съдържание на месо, кости и тлъстини в отделните части на трупа, в %

Table 6. Meat, bones and fat contents in the different parts of the carcass, in %

Порода/Breed	Брой/ пол Number/gender	Врат/Neck			Плешка/Shoulder			Поясница/Loin			Бут/Leg		
		месо meat	кости bones	тлъст. fats	месо meat	кости bones	тлъст. fats	месо meat	кости bones	тлъст. fats	месо meat	кости bones	тлъст. fats
Средностаропланинска	3бр. ♂	64,29	27,31	8,40	61,42	25,27	13,31	55,81	30,70	13,49	67,99	23,12	8,89
Srednostaroplaninska	3 бр.♀	64,27	29,23	6,50	61,72	25,10	13,18	51,30	30,72	17,97	66,24	26,15	7,61
Копривщенска	3бр. ♂	69,20	23,39	7,41	63,85	23,11	13,04	64,03	24,11	11,86	67,21	25,50	7,29
Koprivshtenska	3 бр.♀	67,20	26,16	6,64	63,20	24,21	12,59	67,91	24,47	7,62	66,48	24,97	8,55
Порода/Breed	Брой/пол Number/gender	Коремна част Abdomen			Гръден кош Chest			Опашка Tails			Общо за трупа Total of the carcass		
		месо meat	кости bones	тлъст. fats	месо/ meat	кости/ bones	тлъст. fats	месо meat	кости bones	тлъст. fats	месо meat	кости bones	тлъст. fats
Средностаропланинска	3бр. ♂	50,67	-	49,33	48,26	34,18	17,56	29,12	36,91	33,97	57,88	25,95	16,17
Srednostaroplaninska	3 бр.♀	56,51	-	43,49	53,36	36,35	10,29	30,00	37,00	33,00	59,36	27,48	13,16
Копривщенска Koprivshtenska	3бр. ♂	70,54	-	29,46	56,33	32,21	11,46	30,61	33,67	35,72	63,47	24,65	11,88

По отношение на признаците голяма дължина на трупа, малка дължина на трупа и обхват на бута копривщенските агнета и от двата пола превъзхождат средностаропланинските (Таблица 7). По тези признаци мъжките агнета и от двете породи превъзхождат женските, но липсва достоверност на разликите между тях, с изключение на разликите по отношение на признака обхват на бута между мъжките агнета от Копривщенската порода и мъжките и женски агнета от Средностаропланинската порода от една страна, и женските агнета от Копривщенската порода и мъжките и женските агнета от Средностаропланинската порода, от друга (при P≤0,05).

Проучваните депа на натрупване на тлъстини в трупа на агнетата са на гърдите и при корена на опашката. Липсват междупородни различия по отношение на дебелината на тлъстините

The female and male lambs of Koprivshtitsa breed are superior to Koprivshtenska lambs regarding the characteristics of the great length of the carcass, small length of the carcass and measurement of the leg. (Table 7). The male lambs of both breeds are superior to females. However, there is no credibility of the differences between them, except for the difference in the measurement of the leg between the male lambs of Koprivshtenska breed and the male and female lambs of Srednostaroplaninska breed on the one hand and female lambs of Koprivshtenska breed and male and female lambs of Srednostaroplaninska breed on the other (at P≤0.05).

The examined fat depots in the lamb carcass are on the chest and at the tail root. There are no differences in the thickness of the fat between the male

при гърдите между мъжките агнета от двете породи. По същия признак женските агнета от Копривщенската порода превъзхождат женските агнета от Средностаропланинската порода, като разликите са математически доказани (при P≤0,05). Те превъзхождат по този признак и мъжките агнета от Копривщенската и Средностаропланинската порода, но разликите не са математически доказани. Средностаропланинските мъжки агнета превъзхождат женските от същата порода, но разликите отново не са достоверни. По отношение на признака дебелина на тлъстините при корена на опашката мъжките и женските агнета от Средностаропланинската порода превъзхождат тези от Копривщенската порода с около 10 mm, като междупородните различия са математически доказани (при P≤0,01). Не съществуват полови различия по този признак в рамките на проучваните породи. Получените от нас резултати по проучваните признаци са близки по стойност и кореспондират с резултатите, получени от Stankov (1983), Laleva et al. (2007) Stancheva et al. (2011).

lambs of both breeds. Whereas, the female lambs of Koprivshtenska breed surpassed the female lambs of Srednostaroplaninska breed, as the differences being mathematically proven (at P≤0.05). They are also superior to male lambs from Koprivshtenska and Srednostaroplaninska breed, but the differences are not mathematically proven. Srednostaroplaninska breed male lambs are superior to females of the same breed, but the differences are unreliable again. Regarding the fat thickness indicator at the tail root, male and female lambs of Srednostaroplaninska breed are superior to Koprivshtenska breed by about 10 mm, as the international differences being mathematically proven (at P≤0,01).

There are no gender differences in this indicator within the studied breeds. Our results are similar in value and correspond to the results by Stankov (1983), Laleva et al. (2007) Stancheva et al. (2011).

Таблица 7. Линейни измерения на охладен труп и топографска локализация на тлъстините в трупа
Table 7. Linear dimensions of the cooled carcass and topographical location of the fat in the carcass

Порода/Breed	пол gender	Голяма дължина на трупа Great length of carcass, cm		Малка дължина на трупа Small length of carcass, cm		Обхват на бута Leg measurement, cm		Тлъстини при гърдите Fats at chest, mm		Тлъстини при корена на опашката Fats at tail root, mm	
		$\bar{x}$ ±Sx	c	$\bar{x}$ ±Sx	c	$\bar{x}$ ±Sx	c	$\bar{x}$ ±Sx	c	$\bar{x}$ ±Sx	c
Средностаропланинска Srednostaroplaninska	♂	66,33±1,252	3,28	53,33±0,577	1,88	23,00±0,467*	3,55	53,1±1,177	3,84	57,4±0,666**	2,01
	♀	59,00±1,632	4,81	52,33±0,718	2,38	22,67±0,272*	2,08	43,3±0,720*	2,88	57,2±1,086**	3,32
Копривщенска Koprivshtenska	♂	70,00±1,280	3,18	60,67±2,678	7,65	29,33±0,719*	4,25	53,2±1,010	3,29	47,4±0,747**	2,73
	♀	68,00±1,247	3,18	57,67±2,596	7,80	27,33±1,088*	6,90	60,6±1,249*	3,57	47,1±0,870**	3,20

* Достоверност на разликите при P≤0,05 / Credibility of differences P≤0,05
** Достоверност на разликите при P≤0,01 / Credibility of differences at P≤0,01

ИЗВОДИ

Мъжките агнета от Копривщенската порода проявяват по-висок интензитет на растеж, в сравнение с агнетата от същия пол от Средностаропланинската порода, като бележат среден дневен прираст 0,214 kg. Той е с 13,1%

CONCLUSIONS

Male lambs of Koprivshtenska breed show higher growth intensity compared to the male lambs of Srednostaroplaninska breed, as their average daily gain is 0.214 kg. It is 13.1% higher than the male lambs of

по-висок от прираста на мъжките средностаропланински агнета – 0,186 kg. Мъжките и женски агнета от Копривщенската порода постигат почти еднакъв абсолютен и среден дневен прираст.

Мъжките агнета от Средностаропланинската порода реализират 1 kg. прираст с 4,38% по-малко КЕР и с 5,85% по-малко ПСЧ от тези със същия пол от Копривщенската порода. Женските агнета от Копривщенската порода изразходват за 1 kg. прираст със 7,14% по-малко КЕР и със 7,20% по-малко ПСЧ, в сравнение с тези от Средностаропланинската порода.

Мъжките и женски агнета от Копривщенската порода постигат по-висок кланичен рандеман – 43,89% и 42,91%. С най-ниски стойности по този признак са женските агнета от Средностаропланинската порода 41,66%.

По-голям относителен дял на месото в половинките е установен при агнетата от Копривщенската порода – 63,47% при мъжките и 61,88% при женските, срещу 57,88% при мъжките и 59,36 при женските агнета от Средностаропланинската порода.

Коефициентът на месодайност е по-висок при агнетата от Копривщенската порода. Съотношението кости:месо при тях е 1:2,57 при мъжките и 1:2,40 при женските, докато при средностаропланинските агнета то е съответно 1: 2,23 и 1: 2,16. По-добрите месодайни качества на агнетата от Копривщенската порода се дължат и на по-високите стойности на признаците голяма и малка дължина на трупа и обхват на бута, както и на по-ниското съдържание на кости и тлъстини в трупа.

Srednostaroplaninska breed - 0.186 kg. Males and females of Koprivshtenska breed achieve almost the same absolute and average daily gain.

The male lambs of Srednostaroplaninska breed make 1 kg gain with 4.38% less FUG and 5.85% less IDP than those of the same gender of Koprivshtenska breed. The female lambs of Koprivshtenska breed spend with 7,14% less FUG and 7,20% less IDP on 1 kg of gain compared to those of Srednostaroplaninska breed.

Males and females of Koprivshtenska breed achieve a higher slaughter yield – 43.89% and 42.91%. The lowest values for this characteristics are 41.66% for female lambs of Srednostaroplaninska breed.

Greater relative meat share in the halves was found in the lambs of Koprivshtenska breed - 63,47% in the males and 61,88% in the females, against 57,88% in the males and 59,36 in the female lambs of Srednostaroplaninska breed.

The coefficient of meat yield is higher in the lambs of Koprivshtenska breed. The ratio of bones: meat is 1: 2.57 for males and 1: 2.40 for females, while for lambs of Srednostaroplaninska breed it is 1: 2.23 and 1: 2.16. The better meat qualities of the lambs of Koprivshtenska breed are due to the higher values of the big and the small length of the carcass and the measurement of the leg, as well as the lower content of bones and fat in the carcass.

БЛАГОДАРНОСТИ

към ИПЖЗ гр. Троян, лабораторен комплекс и ОРЦМПО – гр.Троян

ACKNOWLEDGEMENTS

to RIMSA -Troyan, a laboratory complex and Organization for Breeding of Tsigai breed and Local Sheep Breeds in Troyan

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Boykovski, S.**, 1995. Survey on the effect of breeding and harvesting methods in sheep from a different productive field. Doctoral thesis, pp. 493 (Bg).
2. **Cunhal-Sendium, A., J. Murillo. R, Belenguer and F. Castello**, 2003. Quality perception of light lamb carcass. *Archivos de Zootechnia*, 48(182), 187-196.
3. **Ignatova, M., E. Raicheva, E. Lavale and P. Marinova**, 2005. Management of the carcass and meat quality in lamb meat production for the European Market I, Composition and quality of the carcass in pasture breeding of lambs. *Journal of Animal Science*, XLII(4), 68-73 (Bg).
4. **Laleva, S., P. Slavova, R. Slavov and S. Ribarski**, 2007. Study on the fattening and slaughter qualities of lambs of Thracian fine-fleeced breed and crossbreeds with Charollais breed. In: Collection of TU - St. Zagora, Scientific conference with international participation, vol. 2, Livestock, pp. 171-176 (Bg).
5. **Nedelchev, D. and E. Raicheva**, 2001. Comparative characteristics of fat tissue in lamb carcasses of local sheep. *Journal of Animal Science*, XXXVIII(1), 102-104 (Bg).
6. **Nedelchev, D.**, 2005. The breed – a main factor in the production of quality lamb. *Bulgarian farmer*, No 363 (Bg).
7. **Pinkas, A. and P. Marinova**, 1984. Improvement of meat quality. Zemizdat, Sofia, pp. 118-119 (Bg).
8. **Raschidi, A., Mokhtari M.,S. Jahanshahi and M. Mochammad Abad**, 2008. Genetic parameter ectimates of preveaning growth traits in Kermani scheep. *Small Rumm. Res*, 74, 165-171.
9. **Slavov, R.**, 1990. Study on Corriedale breed in Bulgaria and some results of its crossing and with Tsigai. Dissertation, Stara Zagora (Bg).
10. **Slavov, R., Il. Dimitrov and S. Ribarski**, 2005. Investigation of fattening and slaughtering characteristics in lambs of Northeastern Bulgarian fine-fleeced breed and its crossbreeds with the participation of Australian Merino and Ile de France breeds. *Journal of Animal Science*, XLII(2), 15-20 (Bg).
11. **Slavova, P., Ivanov J., Tsenkova I., Tsenkov S., S. Laleva and A. Ilchev**, 2001. Survey on some qualitative indicators of the meat of lambs of Thracian fine-fleeced breed and its crossbreeds with Australian Merino. *Journal of Animal Science*, 3-4, 241-244 (Bg).
12. **Stancheva, N. and G. Staikova**, 2009. Comparative study on the fattening capacity of lambs from the Synthetic population of Bulgarian dairy and its F1 crossbreeds with Chios breed, I Growth and slaughter analysis. *Journal of Animal Science*, XLVI(2), 3-7 (Bg).
13. **Stankov, I.**, 1983. Study on the fattening characteristics and slaughter indicators of lambs. Author's summary of dissertation, pp. 1-8 (Bg).
14. **Zahariev, Z. and A. Pinkas**, 1979. Methodology for conducting experiments, carcass analysis and qualitative evaluation of meat in cattle. Zemizdat, Sofia (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (5), 15-23 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Млечна продуктивност на овце на първа лактация при паша на сято и естествено пасище

Ина Стойчева

Институт по фуражните култури, 5800. Плевен, България

Milk production of first lactation sheep grazing temporary and natural pastures

Ina Stoycheva

Institute of Forage Crops, 5800 Pleven, Bulgaria
E-mail: ina7777@abv.bg

Received: 15.05.2018 *Accepted:* 11.12.2018 *Published:* 14.12.2018

РЕЗЮМЕ

Целта на това изследване беше да се сравни млечната продуктивност на овце на първа лактация при паша на сято и естествено пасище. За тази цел бяха използвани 40 овце на първа лактация от породата Черноглава плевенска овца, разделени на 2 групи. Всяка група се състоеше от 2 подгрупи: 10 ранно заплодени овце на 7-8 месечна възраст и 10 такива, заплодени на 1,5-годишна възраст. Овцете пасяха на естествено пасище в равнинен район и на сято пасище от ежова главица (*Dactylis glomerata*) (25 kg ha^{-1}) и еспарзета (*Onobrychis viciifolia*) (120 kg ha^{-1}) в съотношение 1: 1 от сеитбената норма, засято 2 години преди провеждане на опита. Беше установено, че делът на житните култури варира от 69% до 80% от общия дял на тревите в естественото и сятото пасище през третата година от вегетацията. Не се наблюдават достоверни различия в млечната продуктивност на овцете при паша на естествено или сято пасище. Добитото мляко от заплодените и оагнени дзвизки е с 26% по-високо в сравнение с това, добито от ранно заплодените и оагнени шилета, независимо от вида на пасището

SUMMARY

The purpose of this study was to compare the milk production of first lactation sheep grazing on temporary and natural pastures. For this purpose 40 ewes at first lactation from Pleven Blackface breed were used, divided into 2 groups. Each group consisted of 2 subgroups: 10 early impregnanted sheep at 7-8 mounts of age (IS-7/8m.) and 10 impregnanted sheep at 1.5 years of age (IS-1.5y.). Sheep was grazing on natural pasture in lowland and on temporary pasture of cocksfoot (*Dactylis glomerata*) (25 kg ha^{-1}) and sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) (120 kg ha^{-1}) in a ratio of 1:1 by sowing norm and was seeded 2 years ago. The share of grasses ranged from 69% to 80% of the total grass composition for the natural and temporary pastures in the second year of vegetation. There were no significant differences in the milk production of sheep grazing on natural or temporary pastures. The milk yield of IS-1.5y. was 26% higher compared to that of IS-7/8m., regardless of the type of pasture for a period of 4 weeks.

за период от 4 седмици. Делът на мазнините в млякото е значително по-висок при оагнените шилета (8,2%), в сравнение с този при оагнените дзвизки (8%), независимо от вида на пасището. Няма доказани различия в съдържанието на белтък, лактоза и сух безмаслен остатък в млякото на овцете на първа лактация при паша на естествено и сято пасище.

Ключови думи: овце на първа лактация, млечна продуктивност, сято пасище, естествено пасище

The proportion of fat in milk was significantly higher in IS-7/8. (8,2%) compared to IS-1.5y. (8%), regardless of the type of pastures. There were no significantly differences in protein, lactose and total solids content in milk of sheep grazing on temporary and natural pasture.

Key words: first lactation sheep, milk production, temporary pasture, natural pasture

УВОД

Овцевъдството, като средство за осигуряване на доходи и средство за използване и поддържане на пасищните екосистеми, много добре се вписва в програмите за развитие на селските райони. В нашата страна традиционно се развива млечното овцевъдство, овцете за месо заемат много малък относителен дял. Породата Черноглава плевенска овца (ЧПО) е сред най-многобройните от млечните местни породи в нашата страна. Увеличаването на дойната млечност на овцете налага оптимизиране и използване на целия им репродуктивен потенциал от самото им раждане до бракуването им (Todorov, 2007; Simeonov, 2013; Todorov, 2013; Todorov et al., 2013; Todorov and Simeonov, 2013; Todorov and Aleksandrov, 2013).

Установено е, че сред всички показатели, нивото на хранене, съответно осигуреността с енергия и протеин е главен фактор, който оказва влияние върху количеството и състава на млякото, най-вече при овцете с млечно направление (Bocquier and Caja, 1993; Agabriel et al., 1995; Bencini and Pulina, 1997; Bocquier et al., 1997). Високомлечното овцевъдство се развива в райони с добри фуражни възможности за паша през пролетно-летния период и за производство на груби фуражи с високо качество. Хранителния състав на естествените и сятите ливади варира значително по отношение на качество в зависимост от тревните видове и от фазата на развитие

INTRODUCTION

Sheep farming as a means of providing income and a means of using and maintaining grassland ecosystems is very well suited to rural development programs. In our country, milk sheep are traditionally developed, sheep meat occupy a very small share (Stankov et al., 2007). The Pleven blackface sheep breed (PBFS) is one of the most numerous of local dairy breeds in our country. Increasing dairy milk yield of sheep need to optimize and use throughout their reproductive potential since birth to their rejection (Todorov, 2007; Simeonov, 2013; Todorov, 2013; Todorov et al., 2013; Todorov and Simeonov, 2013; Todorov and Aleksandrov, 2013).

It was found that among all the indicators, the level of nutrition, respectively the availability of energy and protein, is a major factor affecting the quantity and composition of milk, especially in milk of sheep (Bocquier and Caja, 1993; Agabriel et al., 1995; Bencini and Pulina, 1997; Bocquier et al., 1997).

Highmilk sheep breed develops in areas with good forage with grazing opportunities during the spring-summer period and for the production of high-quality roughage. The nutritional composition of natural and temporary pastures varies considerably in terms of quality depending on the grass species and the plant phase of vegetation

на растенията (Todorova and Kirilov, 2002; Vasilev, 2006, 2008; Vasileva and Ilieva, 2016; Stoycheva et al., 2017). Обикновено енергийната хранителност на зелените фуражи, зависи от дела на бобовите култури, което е свързано с по-високото съдържание на протеин, съответно и качеството на пашата е по-добро. Тревостоят от естествените ливади и пасища у нас най-често има следния ботанически състав: 70-80% житни, 10-15% бобови и 10-15% други треви (Todorova and Kirilov, 2002; Ali, 2006). В сятите тревостои се контролира съотношението между житните и бобовите култури, това подобрява не само хранителната стойност, но увеличава и добива (Vasileva and Ilieva, 2012; Ilieva and Vasileva, 2016). Най-често срещани са: едногодишните житни, бобови смески, тревни смески, както и многогодишните житно-бобови смески (Kirilov and Vasileva, 2016; Vasilev, 2006, 2008).

Съчетаването на метода за запложданe на женските животни в годината на раждане и пашата на сяти и естествени тревостои през летния период на хранене и отглеждане са едни от подходите за получаване на повече мляко, което беше в основата на настоящето проучване.

Целта на проучването беше да се сравни млечна продуктивност на овце на първа лактация при паша на сято и естествено пасище.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът беше проведен в Института по фуражни култури, гр. Плевен. За тази цел бяха използвани 40 овце на първа лактация от Плевенска Черноглава овца, разделени на 2 групи, от по 10 животни. Всяка група се състоеше от 2 подгрупи: 10 ранно заплодени овце на възраст 7-8 месеца (оагнени шилета) и 10 заплодени овце на 1,5-годишна възраст (оагнени дзвизки). Овцете бяха разделени на групи по метода на аналозите: дойна млечност,

(Todorova and Kirilov, 2002; Vasilev, 2006, 2008; Vasileva and Ilieva, 2016 Stoycheva et al., 2017). Usually, the energy feed of green forages depends of the roportion of legumes crops, which is associated with higher protein content is higher, respectively, and the quality of grazing is more better. The most common of the natural pastures and meadows in our country most often has the following botanical composition: 70-80% grasses, 10-15% legumes and 10-15% other grasses (Todorova and Kirilov, 2002; Ali, 2006). In the temporary pastures, the ratio between grass and legume is controlled, this improves not only the nutritional value but also increases the yield (Vasileva and Ilieva, 2012; Ilieva and Vasileva, 2016). The most common are the annual grasses, legumes, grass mixtures, as well as the perennial grasss-legumes mixtures (Kirilov and Vasileva, 2016; Vasilev 2006, 2008).

The combination of the method of impregnation of female lambs in the year of birth and the grazing on temporary and natural pastures during the summer period of feeding is one of the approaches to obtaining more milk, which was the basis of this study.

The purpose of this study was to compare the milk production of first lactation sheep grazing on temporary and natural pastures.

MATERIAL AND METHODS

The experiment was carried out at the Institute of Forage Crops, Pleven. For this purpose 40 ewes at first lactation from Pleven Blackface breed were used, divided into 2 groups of 10 animals. Each group consisted of 2 subgroups: 10 early impregnanted sheep at 7-8 mounts of age (IS-7/8m.) and 10 impregnanted sheep at 1.5 years of age (IS-1.5y.). Sheep were separated in groups according to the analogue method: milk production, days after lambing, live weight and body status.

дни след оагване, живо тегло и ОТС. Агнетата бяха отбити 25 дни след раждането и овцете влязоха в експеримента 35 дни след оагване (Simeonov, 2013). Продължителността на експеримента беше 28 дни (4 седмици).

По време на опитния период е контролирано ежедневно надоеното мляко, а в два последователни дни от седмицата е контролирана индивидуалната млечност на всяка овца. Съставът на млякото беше определян всяка седмица на апарата *Milko Scan, Модел 133.*

По време на пашата всички животни бяха допълнително подхранвани с 0,4 kg царевично зърно на ден.

Овцете пасяха на естествено пасище (N 43 ° 23,312 'EO 24 ° 34,856', надморска височина – 230 m) и на сято пасище от ежова главица (*Dactylis glomerata*) (25 kg ha^{-1}) и еспарзета (*Onobrychis viciifolia*) (120 kg ha^{-1}) в съотношение 1:1 от норма за сеитба, което беше засято 2 години преди опита с овцете. Овцете пасяха на естественото пасище с начална височина на тревостоя от 9 до 45 cm и на сято пасище, съответно: от 25 до 65 cm в края на периода. Всяка седмица по време на първи подраст бяха вземани проби от двата вида пасищни тревостои за определяне на добив, ботаничен и химичен анализ. Ботаничният състав беше определен чрез разделяне и претегляне на компонентите на тревостоя на житни култури, бобови култури и плевели. На изсушените и смлени проби беше определено съдържанието на сухо вещество при 105 C° до постоянно тегло (по BDS-ISO 6498). Определени са: суров протеин (СП) по *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). 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.

The lambs were weaned 25 days after the birth and the sheep entered the experiment 35 days after lambing (Simeonov, 2013). The experimental period lasted 28 days (4 weeks).

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.The milk composition was determined every week by *Milko Scan, Model 133.*

All animals during the grazing were fed on 0.4 kg of maize grain per day.

Sheep was grazing on natural pasture (NP) in lowland (*N 43°23,312' ; EO 24°34,856';* altitude – 230 m.) and on temporary pasture (TP) of cocksfoot (*Dactylis glomerata*) (25 kg ha^{-1}) and sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) (120 kg ha^{-1}) in a ratio of 1:1 by sowing norm and was seeded 2 years ago. The sheep was grazing on natural pasture with start grass height from 9 to 45 cm. at the end and temporary pasture respectively: from 25 to 65 cm. Every week an area of 1m2 was cut four times and the biomass was weighed to determine the yield. Botanical composition was determinated by separation and weighing of grass and legume components.

Dry matter content (DM) at 105° C, to constant weight (BS-ISO 6498), crude protein (CP) to *Kjeldahl* (BDS-ISO 5983), fat (BDS-ISO 6492), crude fiber (CF) (AOAC, 2007) and ash (BDS-ISO 5984) were determined.

The data from the experiments were statistically analyzed by reporting the average (x) and its error (± Sx) with the application of statistical program MS Office 2007. The accuracy of difference between the values is determined by applying a t-test (in Styudent) and confidence level P > 0.05.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Съдържанието на СП при сятото пасище намалява с 26,1%, докато при естественото намаляването е по-слабо изразено, съответно с 21,5% за периода от 4 седмици (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The decrease of CP in the temporary pasture was 26.1%, while in the permanent pasture the decrease was less expressed, respectively 21.5% for the period of 4 weeks (Table 1).

Таблица 1. Химичен състав на пасища, g kg^{-1} СВ
Table 1. Chemical composition of pastures, g kg^{-1} DM

	СВ / DM	СП / CP	СВл / CF	СМ / Fat	МВ / Ash	БЕВ / NFE
Естествено пасище / Natural pasture						
1-2 седмица	218.70	218.95	163.30	56.60	100.41	460.75
1-2 week	±5.81	±3.95	±20.81	±6.31	±3.52	±14.05
3-4 седмица	288.91	171.85	216.50	43.50	109.45	458.70
3-4 week	±7.01	±6.15	±30.2	±0.70	±3.75	±28.50
Сято пасище / Temporary pasture						
1-2 седмица	212.92	206.00	217.20	41.70	94.40	440.80
1-2 week	±1.43	±6.30	±26.75	±6.40	±10.1	±13.05
3-4 седмица	257.42	152.20	294.20	30.60	88.80	434.30
3-4 week	±3.92	±16.55	±11.51	±0.05	±0.72	±5.83

Съдържанието на СВл е намаляло съответно с 24,6% и 26,0% за естествения и сятия тревостой за 4 седмици. По-високото съдържание на СП и ниското ниво на СВл в началото на пашата (1-4 седмици) не са неочаквани, а с напредването на вегетацията се наблюдава намаляване на СП и повишаване на СВл. Сятото пасище има по-бърз темп на растеж в сравнение с естественото пасище и достига по-висок добив, натрупвайки по-големи количества сухо вещество на единица площ. Добивът на сухото вещество е повече от 3 пъти по-висок в сятото пасище, в сравнение с този при естественото пасище, сравнявайки първата и последната седмица на експеримента (Таблица 2).

The content of CF decreased by 24.6% and 26% respectively for natural and temporary pastures for 4 weeks. Higher content of CP and low of CF at the beginning of the grazing period (1-4 weeks) were regular, then with the advancing of the vegetation period there was a decrease in the CP and increase of the CF. The temporary pasture grasses had a faster growth rate compared to the natural pasture grasses and reached a higher yield, accumulating large quantities of dry matter per unit area. Dry matter yield was more then 3 times higher in the sown pasture compared to that of the permanent pasture in the first and last week of experiment (Table 2).

Таблица 2. Добив (СВ) и ботаничен състав (житни:бобови:плевели)
Table 2. Yield (DM) and botanical composition (grass:legume:other)

Седмица / Week	I	II	III	IV
Естествено пасище / Natural pasture				
kg ha^{-1}	498.8±114.1	1086.1±131.0	1673.5±139.4	2503.3±194,7
ж:б:пл/gr:leg:other	75:14:11	75:16:9	77:17:6	69:22:9
Сято пасище / Temporary pasture				
kg ha^{-1}	1459.3±217.7	3627.6±366.5	5705.9±387.7	8195.9±587.2
ж:б:пл/gr:leg:other	80:14:6	76:17:7	75:18:7	79:15:6

Делът на житните култури е сходен при двата вида пасища (сято и естествено). Делът на житните треви варира от 69% до 80% от общото съдържание на тревите при естественото и сятото пасище през втората година на растеж. Делът на бобовите култури е средно 17% в естественото пасище и 16% в сятото пасище. Данните съответстват на резултатите получени и от други автори (Vasilev et al., 2005, Ali, 2006; Vasileva, 2011) и се считат за типични за естествените и сятите пасища в нашата страната. Приблизително еднаквото съдържание на бобови кутури в естественото и сятото пасище е причина за незначителните разлики и в хранителната стойност на двата вида пасища, изразени в добитото мляко. Не се наблюдават достоверни различия в средната дневна млечност при овце на първа лактация при паша на сято и естествено пасище през 4-седмичния опитен период (Таблица 3).

The proportion of grass components was similar in the two types of pastures (temporary and natural). The share of grasses ranged from 69% to 80% of the total grass composition for the natural and temporary pastures in the second year of vegetation. The share of the legumes was 17% on average in the natural pasture and 16% in temporary pasture. The data correspond to the results of other authors (Vasilev et al., 2005; Vasileva, 2011) and they are considered typical of the country's natural pastures. The same proportion of legumes in the natural and sown pastures was the reason for the small differences in the nutritional value of both types of pastures expressed in the milk yields. There were no significant differences in the average daily milk yield of first lactation sheep grazing on temporary and natural pastures during the 4-week period (Table 3).

Таблица 3. Количество и състав на млякото
Table 3. Milk production and composition

Sheep groups	Дневна млечност Daily milk yield, l	Общо добито мляко Total milk per sheep, l	Мазнини Fat, %	Протеин Protein, %	Лактоза, Lactose, %	Сух безмаслен остатък Total Solids, %
Естествено пасище / Natural pasture						
Шилета-майки IS (7/8m)	0.715^{g}±0.083	20.02^{e}±0.121	8.32^{d}±0.23	6.32^{b}±0.35	5.08^{c}±0.49	11.89^{a}±0.75
Дзвизки-майки IS (1.5y.)	0.893^{h}±0.087	25.00^{f}±0.143	8.09^{c}±0.26	6.37^{b}±0.38	5.19^{c}±0.45	11.97^{a}±0.69
Сято пасище / Temporary pasture						
Шилета-майки-IS (7/8m)	0.758^{g}±0.073	21.22^{e}±0.114	8.26^{d}±0.39	6.30^{b}±0.32	5.17^{c}±0.22	11.93^{a}±0.68
Дзвизки-майки IS (1.5y.)	0.958^{h}±0.095	26.82^{f}±0.123	8.00^{c}±0.34	6.29^{b}±0.22	5.20^{c}±0.32	11.92^{a}±0.69

*Резултатите в колона, обозначена с различни букви, са с достоверна разлика при P> 0.05
* Results in a column indicated by different letters are significantly different at P> 0.05

Общо добитото мляко за периода от овцете (оагнени шилета и дзвизки) при паша на естествено пасища е съответно: 20,0 l и 25,0 l, а при паша на сято пасище, съответно – 21,22 l и 26,82 l, като разликите не бяха достоверни.

Не се наблюдават достоверни различия в млечната продуктивност на

The total milk yield of sheep (IS-7/8m. and IS-1.5y.) grazing on natural pasture was 20.0 l and 25.0 l respectively, and for the temporary pasture sheep – 21.22 l and 26.82 l, respectively, but the differences were not significant.

There were differences of milk yield of IS-1.5y., compared to the

овцете при паша на естествено или сято пасище. Добитото мляко от заплодените и оагнени дзвизки е с 26% по-висок, в сравнение с това, добито от ранно заплодените и оагнени шилета, независимо от вида пасището за период от 4 седмици. Този факт най-вероятно се дължи на възрастта на запложданe на животните (Stoycheva and Kirilov, 2014). Наблюдава се обратната корелация между добива на мляко и съдържанието на мазнини в млякото. Делът на мазнините в млякото е достоверно по-висок при оагнените шилетата (8,2%) в сравнение с този в млякото на оагнените дзвизките (8%), независимо от вида на пасищата. Няма достоверни различия в съдържанието на протеини, лактоза и сухия безмаслен остатък в млякото на овце на първа лактация при паша на сято и естествено пасище.

IS-7/8m., regardless of the type of pastures. The milk yield of IS-1.5y. was 26% higher compared to that of IS-7/8m., regardless of the type of pasture for a period of 4 weeks.

This fact was due to the age of fertilization of the animals (Stoycheva and Kirilov, 2014). It was observed the inverse correlation between the milk yield and the content of fat. The proportion of fat in milk was significantly higher in IS-7/8. (8, 2%) compared to IS-1.5y. (8%), regardless of the type of pastures.

There were no significantly differences of protein, lactose and total solids content in milk of sheep grazing on temporary and natural pasture.

ИЗВОДИ

- Делът на житните култури варира от 69% до 80% от общия дял на тревите в естественото и сятото пасище през третата година от вегетацията.
- Не се наблюдават достоверни различия в млечната продуктивност на овцете при паша на естествено или сято пасище през втората година от вегетацията.
- Добитото мляко от заплодените и оагнени дзвизки е с 26% по-високо, в сравнение с това добито от ранно заплодените и оагнени шилета, независимо от вида пасището за период от 4 седмици.
- Делът на мазнините в млякото е значително по-висок при оагнените шилета (8,2%), в сравнение с този при оагнените дзвизки (8%), независимо от вида на пасището.
- Няма доказани различия в съдържанието на белтък, лактоза и сух безмаслен остатък в млякото на овцете на първа лактация при паша на естествено и сято пасище.

CONCLUSIONS

- The share of grasses ranged from 69% to 80% of the total grass composition for the natural and temporary pastures in the second year of vegetation.
- There were no significant differences in the milk production of sheep grazing on natural or temporary pastures in the second year of vegetation.
- The milk yield of IS-1.5y. was 26% higher compared to that of IS-7/8m., regardless of the type of pasture for a period of 4 weeks.
- The proportion of fat in milk was significantly higher in IS-7/8. (8, 2%) compared to IS-1.5y. (8%), regardless of the type of pastures.
- There were no significantly differences in protein, lactose and total solids content in milk of sheep grazing on temporary and natural pasture

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Agabriel, C., J. B. Coulon, G. Brunschwig, C. Sibra and C. Nafidi**, 1995. Relations entre la qualit´e du lait livr´e et les caract´eristiques des exploitations (Relation between quality of milks delivered to dairies and characteristics of farms producing these milks). *INRA Productions animales*, 8 (4), 251-258.
2. **Ali, H.**, 2006. Use of mountain pastures for production of cattle production from farms with different volume in the region of Central Old Mountain. "PhD" Dissertation, Troyan (Bg).
3. 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).
4. BDS ISO 5984, 2007. Feed. Determination of ash content. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
5. BDS ISO 6492, 2007. Feed. Determination of fat content. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
6. BDS ISO 6498, 2007. Feed Preparation of the test samples. State Agency for Standardization and Metrology, Sofia (Bg).
7. **Bencini, R. and G. Pulina**, 1997. The quality of sheep milk: A review. *Austr. J. Exp. Agric*., 37: 485-504.
8. **Bocquier, F. and G. Caja**, 1993. Recent advances on nutrition and feeding of dairy sheep. In: Proceedings of the 5th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants, Budapest, *Hungarian J. Anim. Prod*., 1 (1), 580-607.
9. **Bocquier, F., G. Caja, F. Barillet and S. Ligios**, 1997. Recent advances in dairy ewe nutrition and management. In: Proceedings of the 32nd International Symposium on Animal Production, Milan, Advances in Technology, Accuracy and Management. Elsevier Publication.
10. **Ilieva, A. and V. Vasileva**, 2016. Biochemical Composition and Phosphorus Use Efficiency in Some Mixtures*. Internationl Journal of Bioassays*, 5 (7): 4694-4698.
11. **Kirilov, A. and V. Vasileva**, 2016. Palatability of subterranean clover and some perennial grasses and legume forage crops. *Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences*, 4 (4), 152-155.
12. **Simeonov, M.**, 2013. Methods for early weaning of lambs from milk breeds and feeding systems."PhD" Dissertation, Pleven (Bg).
13. **Stoycheva, I. and A. Kirilov**, 2014. Induction of synchronized oestrus, the fertility and fecundity in female lambs at 7-8 mounts and female lambs at 18 mounts. *Journal of Mountain Agriculture in the Balkans*, 17 (6), 1651-1666 (Bg).
14. **Stoycheva, I.**, 2015. Influence of grazing and preserved feed on milk production of sheep. "PhD" Dissertation, Pleven (Bg).
15. **Stoycheva, I., Y. Naydenova and V. Vasileva**, 2017. Changes in composition, plant cell walls fiber components and enzyme digestibility of temporary and natural pasture. *Archiva Zootechnica* (in press).
16. **Todorov, N.**, 2007. Nutrition - basis for increasing the productivity and the effects of the farms. *Sheep Breeding in Bulgaria and in Europe*, 143-167 (Bg).
17. **Todorov, N.**, 2013. How can we increase milk in sheep by improving nutrition (http://www.noa.bg/poleznisaveti_syvet.aspx.) (Bg).
18. **Todorov, N. and A. Aleksandrov**, 2013. How to quickly make dairy sheep more profitable. Early insemination of sheep, pp. 67-72 (Bg).
19. **Todorov, N. and M. Simeonov**, 2013. Early weaning of lamb - significant reserve for increasing the income from dairy sheep breeding. *Animal Breeding,* 5: 40-45 (Bg).

20. **Todorov, N., M. Simeonov and K. Nedelkov**, 2013. Innovations for the rapid improvement of the economy of the milk ewes. *Agricultural Science*, 46 (1), 3-18 (Bg).
21. **Todorova, P. and A. Kirilov**, 2002. Changes in the permanent grassland composition and feeding value during the growing season. In: Durand J.L., Emile J.C., Huyghe C. and Lemaire G. (eds), Multi-function grasslands, *Grassland Science in Europe*, 7, 170-171.
22. **Vasilev, E., V. Vasileva, Tz. Mihovsky and G. Goranova**, 2005. Assessment of legume based mixture swards constrained by the environmental conditions in Central North Bulgaria - COST Action 852. In: Wachendorf M., Helgadottir A., Parente G. (eds.). Sward dynamics, N-flows and forage utilisation in legume-based systems. Proceedings of the 2nd COST 852 workshop held in Grado, Italy 10-12 November 2005, pp. 177-180.
23. **Vasilev, E.**, 2006. Yield of subterranean clover (*Tr. subterraneum* L.) in pasture mixtures with some perennial cereals for the conditions of Central Northern Bulgaria. *Rastenievadni nauki*, 43 (2), 149-151 (Bg).
24. **Vasilev, E.**, 2008. Dry mass yield from sainfoin in binary mixtures with ryegrass and cocksfoot. In: Porqueddu C., M.M. Tavares de Sousa (Eds.). Options Mediterraneennes. Series A, No 79, Sustainable Mediterranean Grasslands and their Multi-Functions. Proceedings of the 12th Meeting of the Sub-network on Mediterranean Forage Resources of the FAO-CIHEAM Inter-regional Cooperative Research and Development Network on Pastures and Fodder Crops, organized by CIHEAM, FAO, ENMP and SPPF, with the collaboration of Fertiprado Ltd., Elvas (Portugal), 9-12 April 2008, pp. 241-244.
25. **Vasileva V.**, 2011. Study on the productivity of perennial legumes in herb mixtures. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 14 (2), 296-307 (Bg).
26. **Vasileva, V. and A. Ilieva**, 2012. Nodulation and nitrogen assimilation in legumes under elements of technology. LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN: 978-3-8484-0656-2, pp. 120.
27. **Vasileva, V. and A. Ilieva**, 2016. Sustainable yield index in some mixtures. *Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences*, 4 (2), 55-61.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (5), 24-38 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Минало и настояще на породата Плевенска черноглава овца

Зорница Петкова[1]*, Димитър Георгиев[2], Ина Стойчева[1]**

[1]Институт по фуражните култури, 5800 Плевен
[2]Асоциацията за развъждане на Плевенската черноглава овца

Past and Present of Pleven Blackface Sheep Breed

Zornica Petkova[1]*, Dimitar Georgiev[2], Ina Stoycheva[1]**

[1]Institute of Forage Crops, 5800 Pleven, Bulgaria
[2]Breeding Association of Pleven Blackface Sheep Breed
*E-mail: *zori_br_84@abv.bg, **ina7777@abv.bg*

Received: 15.05.2018 *Accepted:* 12.12.2018 *Published:* 14.12.2018

РЕЗЮМЕ

Овцевъдството е традиционен подотрасъл на животновъдството в България, ресурс за производство на мляко и месо, който дава възможност за социално-икономическа стабилност на селските райони. Породата Плевенска Черноглава овца е втора по брой на овцете от породите за мляко у нас. Целта на настоящата разработка е да се направи анализ на съвременното състояние на породата и да се определят тенденциите за развитието ú, въз основата на анализа на динамиката на развитието на породата в исторически аспект. За изпълнение на поставената цел е направен анализ на развъдната документация като са използвани официални статистически данни на Асоциацията за развъждане на Плевенската Черноглава овца, гр. Плевен. Използвани са и официални статистически данни на МЗХ и Държавен Фонд Земеделие. За проследяване на тенденциите на развитие на порода в исторически аспект е направен обстоен анализ на публикации, книги, архиви и данни, свързани с проучвания на породата Плевенска Черноглава овца, като базата данни беше построена върху научни и приложни материали публику-

SUMMARY

Sheep Breeding is a traditional subsector of Livestock in Bulgaria, a resource for milk and meat production that enables socio-economic stability of rural areas. The Pleven blackface sheep breed is the second largest number of sheep from the milk breeds in Bulgaria. The aim of the present study is to analyze the current state of the breed and to determine the tendencies for its development based on the analysis of the dynamics of the breed development in the historical aspect.

For this purpose an analysis of the breeding documentation was carried out using official statistics of the Breeding Association of Pleven Blackface Sheep Breed, Pleven. Official statistics of MZH, Agrostatistics Department and State Agricultural Fund were also used.

In order to follow the trends of breed development in historical aspect, a thorough analysis of publications, books, archives and data related to studies of the Pleven blackface sheep was carried out and the database was built on scientific and applied materials published from

вани от 1929 до 2018 година. Главната развъдна цел, поставена в развъдната програма на породата е насочена към опазването ú, като генетичен ресурс, преодоляване на рискът от изчезване и чистопородното ú развъждане. Средната дневна млечност на овцете под селекционен контрол през дойния период за последните 8 години е 0,714 до 0,893 l на ден, а дойната млечност за периода е от 85,7 до 107,1 l. Плодовитостта на контролираните стада е 110,1-117,2%. През последните години се наблюдава увеличаване на броя животни под селекционен контрол и разширяване на ареала на породата.

Ключови думи: Плевенска Черноглава овца, селекция, продуктивност

1929 to 2018. The main breeding purpose set in the Breeding Program is to protect it as a genetic resource, to overcome the risk of extinction and its pure breeding. The average daily milk of sheep under selection control during lactation period for the last 8 years is 0,714 to 0,893 l per day and the milk production for the period is from 85,7 to 107,1 l. Fertility of controlled herds is 110,1-117,2%. In recent years there has been an increase in the number of animals under selection control and an extension of the breed's range.

Key words: Pleven blackface sheep breed, selection, production

УВОД

Овцевъдството е традиционен подотрасъл на животновъдството в България, ресурс за производство на мляко и месо, който дава възможност за социално-икономическа стабилност на селските райони. През 80-те години на миналия век овцете у нас достигат почти 11 млн. глави (1984) (FAOSTAT, 2018), но през периода на прехода от планова към пазарна икономика, следствие на силната дезинтеграция и хаотичната ликвидация на окрупнените кооперативни ферми техния брой намаля над 5 пъти. В последните десетилетия тенденция на намаление на броя на овцете се наблюдава и в други страни от европейския континент, основно в Средиземноморието, Балканския полуостров и Британските острови (Kirilov, 2007), но овцете остават неразделна част от пейзажа на селските райони.

Овцевъдството в България като средство за осигуряване на доходи и средство за използване и поддържане на пасищните екосистеми, се вписват много добре в Европейските програми за селското стопанство.

Породата Плевенска Черноглава овца е втора по брой на овцете от породите за мляко у нас. И в бъдеще при производството на овче мляко ще се

INTRODUCTION

Sheep Breeding is a traditional subsector of Livestock in Bulgaria, a resource for milk and meat production that enables socio-economic stability of rural areas.

In the 1980s sheep reached almost 11 million heads (FAOSTAT, 2018), but during the transition period from planned to market economy, due to the strong disintegration and chaotic liquidation of the cooperative farms, their number decreased more than 5 times.

In recent decades, a decrease in sheep numbers has been observed in other countries of the European continent, mainly in the Mediterranean, the Balkan Peninsula and the British Isles (Kirilov, 2007), but the sheep remain an integral part of the rural landscape.

Sheep breeding in Bulgaria as a mean of providing income and a means of using and maintaining grazing ecosystems are very well suited to the European agricultural programs.

The Pleven blackface sheep breed is the second largest number of sheep from the milk breeds in Bulgaria. And in the future, sheep milk will rely on the

разчита на развъждането на този наш уникален генетичен ресурс. Показателно в това отношение е, че през последните години значително нарасна търсенето на разплодни животни от тази порода. Стимул за развитие на породата и отглеждане на високопродуктивни животни е новата схема за подпомагане на овцете под селекционен контрол, като право на допълнително заплащане имат фермите членуващи в развъдни организации (DFZ, 2017). Наред с това в директивите на Еврокомисията за подкрепа на млечните животновъдни стопанства директните плащания се разпределят не само на глава, но и според получената продукция (на литър мляко), което стимулира фермерите с по-големи ферми (над 100 животни) да декларират произведеното мляко. Заявеното от представители на MZH (2017) намерение да не се търси продължение на периода на дерогация за прилагане на изискванията към суровото мляко след 2015 г., ускорява процеса на адаптиране на по-големите млечни ферми към европейските изисквания. Към края на 2014 г., почти половината от млечните животни се намират в стопанства отговарящи на европейските изисквания и получаващи подпомагане, като стада под селекционен контрол. Стимул за отглеждането на Плевенската Черноглава овца е и засиления интерес към породата от овцевъди от Румъния, Гърция, Македония и Турция, което е на път да я превърне от национален към регионален атрактивен генетичен ресурс.

Целта на настоящата разработка е да се направи анализ на съвременното състояние на породата и да се определят тенденциите за развитието ú, въз основата на анализа на динамиката на развитието на породата в исторически аспект.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За изпълнение на поставената цел е направен анализ на развъдната документация като са използвани официални статистически данни на Асоциацията за развъждане на Плевенската Черноглава овца, гр. Плевен.

breeding of this unique genetic resource. Significantly, in this respect, the demand for breeding animals of this breed has increased significantly in recent years. Incentive to develop the breed and breeding of highly productive animals is the new support scheme for sheep under selection control, as entitled to additional payment farms are members of breeding organizations (DFZ, 2017). In addition, in EU directives on support for dairy farms, direct payments are distributed not only per heat but also according to the yield (per liter of milk), which stimulates farmers with larger farms (over 100 animals) to declare the milk produced.

As stated by representatives of MZH (2017) intention not to seek continuation of the derogation period for implementing the requirements for raw milk since 2015, accelerates the process of adapting to larger dairy farms to EU requirements. In the end of 2014, almost half of the dairy animals are on European requirements farms and receiving support as herds under selective control.

An incentive for the rearing of the Pleven blackface sheep is also the increased interest in sheep breeders from Romania, Greece, Macedonia and Turkey, which is about to turn it from a national to a regional attractive genetic resource.

The aim of the present study is to analyze the current state of the breed and to determine the tendencies for its development based on the analysis of the dynamics of the breed development in the historical aspect.

MATERIAL AND METHODS

In order to achieve the purpose, an analysis of the breeding documentation was carried out using official statistics of the Association for Breeding the Pleven Black-headed Sheep, Pleven.

Използвани са и официални статистически данни на Министерство на Земеделието и храните (МЗХ/MZH), отдел „Агростатистика“ и Държавен Фонд Земеделие (ДФЗ/DFZ). За проследяване на тенденциите на развитие на порода в исторически аспект е направен обстоен анализ на публикации, книги, архиви и данни, свързани с проучвания на породата Плевенска Черноглава овца, като базата данни беше построена върху научни и приложни материали публикувани от 1929 до 2018 година.

Official statistics of the Ministry of Agriculture and Food (MZH), Agrostatistics and State Agriculture Fund (DFZ) were also used.

A detailed analysis of publications, books, archives and data related to studies of the Pleven blackface sheep breed was carried out in a historical perspective and the database was built on scientific and applied materials published from 1929 to 2018.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Породата Плевенската Черноглава овца (ПЧО) има над 100-годишна история. Създаването ú започва през годините на Османското робство в резултат на целенасочена секция по млечна продуктивност на основата на Цигайски овце с черна глава (Hinkovski et al., 1979). Значителен принос за създаване на породата има Държавния завод за добитък „Клементина” – край град Плевен. Той е основан през 1890г. с цел подобряване на животновъдството в страната и най-вече в Северна България. През този период Плевенския регион е бил с много добре развито скотовъдство. В тази връзка голяма роля за развитието на породата и за нейното разпространение вероятно е изиграла и първата скотовъдна изложба, проведена през 1938г. на Плевенския „Сър пазар” (Andreev, 2016), който е бил и един от най-големите по това време в Княжество България. През 1895г. на този пазар се организира земеделски скотовъден конкурс, на който се раздават награди за отличили се животни.

Смята се, че ПЧО е най-високото постижение в родната селекция в миналото, като създаването на породата преминава през три етапа:

Първи етап. Обхваща периода от освобождението до 1920-1921г, когато тогавашните стопани решават, че породата е отлична и няма нужда от кръстосване.

RESULTS AND DISCUSSION

The breed of Pleven blackface sheep (PBFS) has over 100 years of history. Its creation began in the years of the Ottoman slavery as a result of a purposeful section on milk production based on Tzigai sheep breed with a black head (Hinkovski *et al.,* 1979). A significant contribution to the establishment of the breed is the “State Clementina livestock” near the town of Pleven. It was founded in 1890 with the aim of improving livestock farming in the country and especially in Northern Bulgaria. During this period, the Pleven region was a very well-developed stock-breeding.

In this connection, the first breeding exhibition held in 1938 probably played a major role in the development of the breed and its distribution of the Pleven "Sir Market" (Andreev, 2016), who was also one of the greatest at that time in the Principality of Bulgaria. In 1895. an agricultural cattle-breeding competition is organized on this market, which is awarded prizes for distinguished animals.

It is believed that the PBFS is the highest achievement in the native selection in the past, with the creation of the breed going through three stages:

First stage. It covers the period from liberation until 1920-1921, when the owners then decided that the breed was excellent and did not need crossing.

Втори етап. От 1921 до 1956-1960г. В този период, през 1934-1935г, породата получава днешното си име – Плевенска Черноглава овца. Това е времето, когато се създава и първото държавно стадо за отглеждане на животни от породата, в завода „Клементина". Основно изискване за овцете и агнетата, които са закупени за сформиране на стадото е било да бъдат с черна глава и черни предни крака. Стадата на завода „Клементина" е изиграло голяма роля при усъвършенстване на породата. То е ликвидирано през 1960г., като последните овце са прехвърлени в Института по фуражни култури - гр.Плевен. В периода 1956-1964г. породата в обществения сектор е стеснена до няколко стада – в с. Рибен, с. Комарево, с. Оряховица, с. Божурица и с. Опанец. В личния сектор, се запазва като основна порода, с над 120 хил. чистопородни овце.

Трети етап. Започва от април 1965г., със сформирането на стадото на ПЖК „*Г.Димитров*" филиал с. Рибен (Georgiev, 1989). Отбрани са 483 овце майки и 46 коча от наличните 2153 овце от селата Рибен и Божурица. От тази година започва воденето на племенна документация и целенасочена селекционна работа. Стадото достига 1460 броя овце майки, като се оформят 6 генеалогични линии. Изследванията извършени в научните институти и станции – ИЖ - Костинброд, ИПЖЗ - Троян, ОСГО - Разград, КОС - Видин и други са допринесли за по-бързото възстановяване на породата. Броят й, в сравнение с другите породи, намалява по-слабо, но структурата на породата е нарушена. Възстановяването на породата се извършва по два основни метода – чрез разширено възпроизводство на съществуващия масив овце и чрез поглъщателно кръстосване по специално разработена методика (Hinkovski, 1979; Nikolov, 2007). В продължение на пет години интензивна селекция се осъществява разширено възпроизводство на стадата и се слага началото на племенните ферми в селата: Комарево, Оряховица, Божурица и Опанец.

Second stage. From 1921 to 1956-1960. During this period, in 1934-1935, the breed received its present name - Pleven blackface sheep. This is the time when the first state flock for breeding animals of the breed was set up at the "State Clementina livestock". A basic requirement for the sheep and lambs that were purchased to form the herd was to have a black head and black forelegs. The flock of the "State Clementina livestock" has played a major role in improving the breed. It was liquidated in 1960, the last sheep being transferred to the Institute of Forage crops - Pleven. In the period 1956-1964 the breed in the public sector is narrowed to several flocks – in the villages of Riben, Komarevo, Oryahovitsa, Bozuritsa and Opanets. In the private sector, it is retained as the main breed, with more than 120,000 pure-bred sheep.

Third stage. It began in April 1965, with the formation of the Factory "G.Dimitrov" flock of the Riben branch (Georgiev, 1989). 483 sheep and 46 bats were selected from the 2153 sheep from the Riben and Bozhurica villages. From this year begins the keeping of tribal documentation and purposeful selection work. The flock reaches 1460 sheep, forming 6 genealogical lines. The research carried out at the scientific institutes and stations - IZ - Kostinbrod, IZVZ - Troyan, OSGO - Razgrad, KOS - Vidin and others have contributed to the faster recovery of the breed. Its number, compared to other breeds, decreases less, but the structure of the breed is impaired. The breeding of the breed is carried out by two main methods - through extended reproduction of the existing sheep masses and by absorption crossing according to a specially developed methodology (Hinkovski, 1979, Nikolov, 2007). For five years of intensive selection, extensive reproduction of the herds was carried out and the tribal farms were set up in the villages of Komarevo,

во, Ореховица и ИФ - Плевен, а на покъсен етап в Слатина и в цялата страна. Селекционно племенната работа се извършва от селекционери зооинженери и техници по племенно дело, с ръководител д-р Димитър Георгиев. През 70-те години на миналия век, в страната се разкриват пет станции за преценка на кочове по потомство и направление. През 1970 година в град Плевен е разкрита станция за оценка на кочове – млечно направление. В станцията се извършва преценка на кочовете по потомство, изследва се нежност и рандеман на вълната, процент мастни вещества на млякото от елитни кочопроизводни стада. Тук се произвеждат от 80 до 120 броя елитни кочлета за нуждите на породата в цялата страна, взети като агнета от кочопроизводните ферми с жива маса 24 до 26 kg. В резултат на тази дейност е изградена общопородна линейна структура на породата. В страната в кочопроизводните стада се произвеждат 1800-2100 кочлета за нуждите на страната. Ежегодно се провежда бонитировка на всички произведени с страната кочлета под ръководството на ръководителите на станции за преценка на кочовете по потомство. Със закриването на Станцията през 1997-1998г. и влиянието на други негативни фактори селекцията преминава в отдел Овцевъдство на РДКРДЖ, който е силно стеснен.

Развъдната дейност с породата се възстановява със създаване на Асоциацията за развъждане на Плевенската Черноглава овца през 2000 година с председател Христо Мотов. От 2006 година до сега председател е д-р Димитър Георгиев.

В Таблица 1 е представен броят на овцете от ПЧО, контролирани от Асоциацията за развъждане на Плевенската Черноглава овца през последните 8 години. Породата е създадена в Централна Северна България, но от таблицата е видно, че е разпространена в цялата страна. Най-голям брой овце се контролират в Северен Централен и Северозападен район. От таблицата се вижда и че броят на животните под селекционен контрол нараства от 2010 до

Orehovitsa and IF - Pleven, and at a later stage in Slatina and throughout the country. Selective tribal work is carried out by zooengineers and breeders, headed by Dr. Dimitar Georgiev. In the 70-years of the last century, five stations for the assessment of poppies and stalks were revealed in the country. In 1970, a station for the assessment of rams – milk direction was opened in the town of Pleven. In the station, rams are judged by progeny, tenderness and wool yield, percentage of milk fat from elite rams.

Here are produced from 80 to 120 elite male lambs for the needs of the breed in the whole country, taken as lambs from the farms with a live weight of 24 to 26 kg. As a result of this activity a generic linear structure of the breed was built. In the country in the breeding flocks are produced 1800-2100 male lambs for the needs of the country. Annually, all countries produced by the country are donated under the guidance of the heads of stations for the assessment offspring of rams. With the closure of the Station in 1997-1998 and the influence of other negative factors, the selection is transferred to the Department of Ovine Production, which is highly narrowed.

The breeding activity with the pride is restored with the establishment of the Association of Pleven Blackface Sheep Breed in 2000 with the chairperson Hristo Motov. From 2006 until now, the chairman is Dr Dimitar Georgiev.

In the Table 1 is the number of sheep of PBFS controlled by the Association of Pleven Blackface Sheep Breed during the last 8 years. The breed is established in Central Northern Bulgaria, but it is evident from the Table that it is spread throughout the country. The largest number of sheep is controlled in the North Central and Northwest regions. The table also shows that the number of animals under selection control

2014-2015 година, след което се запазва относително постоянен, на високо нива до настоящия момент. По увеличаването на броя на контролираните животни, може да се съди, че през последните години се наблюдава тенденция за разширяване на ареала на разпространение на породата към Югоизточния и Югозападния район на страната.

Контролираните животните са с типичен за Плевенска Черноглава порода екстериор (Hinkovski, 1979-1980; Konstantinov et al., 1984; Boikovski and Georgiev, 2005; Nikolov, 2007) – добре развита костна система, едри, високи, с дълго тяло и права гръбна линия. Главата е голяма, с правилна или леко изпъкнала носна линия, суха, черна, като се срещат животни с малко бяло петно на тила. Главата е незарунена, лицевата част е покрита с къси пигментирани покривни косми. Ушите са черни, големи, стоящи най-често надолу. Гръдния кош е тесен, дълбок, а опашката е дълга, тънка и зарунена. Краката са здрави, черни. Вимето е добре развито с правилно поставени цицки. Средното живо тегло на овцете майки е 55-65 kg, а на кочовете – 75-90 kg. Руното е бяло, полуотворено и започва от тила, като при някой животни не покрива шията. Корема е слабозарунен или незарунен. Вълната е еднородна, груба и по-рядко неоднородна (Konstantinov et al., 1984). Годишно от овцете се получават 3-4,5 kg полугруба вълна с дължина 12-14 cm и рандеман 55-65% (Nedelchev, 2003).

increases from 2010 to 2014-2015, after which it remains relatively constant, at high levels to date. With the increase in the number of animals controlled, it can be argued that in recent years there has been a tendency to extend the range of breeding to the South-East and Southwest regions of the country.

Controlled animals have a typical Pleven blackface breed exterior (Hinkovski, 1979-1980; Konstantinov et al., 1984; Boikovski and Georgiev, 2005; Nikolov, 2007) – a well developed bone system, large, high, straight backbone. The head is large, with a straight or slightly convex nasal line, dry, black, with animals with a small white spot on the back. The head is without wool, the face is covered with short pigmented hairs.

The ears are black, large, standing most often down. The chest is narrow, deep, and the tail is long, thin and sacred. The legs are healthy, black. The violin is well developed with properly placed cycles.

The average live weight of ewes is 55-65kg, and for rams – 75-90kg. The wound is white, semi-open and starts from the back of the neck, and in some animals it does not cover the neck. The abdomen is low or no. The wool is homogeneous, coarse and rarely uneven (Konstantinov et al., 1984). Annually, sheep yield 3-4.5 kg semi-wool, 12-14 cm long and 55-65% yield (Nedelchev, 2003).

Таблица 1. Брой на овцете от породата Плевенска Черноглава овца под селекционен контрол. По данни от Асоциацията за развъждане на Плевенската черноглава овца
Table 1. Number of Pleven Blackface Sheep Breed under selection control. Data of Breeding Association of Pleven Blackface Sheep Breed

Райони/Години		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Северен централен район North Central Region	Общ брой Total number	5346	8839	11202	12373	13050	15037	12744	13639
	от тях/from them: - овце майки/Ewe	4707	7156	9020	10268	11023	12843	8490	11031
	- кочове/Rams	120	182	237	293	314	359	288	270
	- ж.шилета*/f.lambs*	411	1460	1856	1755	1649	2167	3641	2256
	- м.шилета*/m.lambs*	0	41	72	57	64	162	325	26
Северозападен район Northwest area	Общ брой Total number	6040	3628	462	533	585	1024	996	882
	от тях/from them: - овце майки/Ewe	5179	3200	384	340	473	840	779	715
	- кочове/Rams	105	64	12	13	15	26	18	24
	- ж.шилета/f.lambs	657	362	66	180	97	202	199	199
	- м.шилета/m.lambs	0	2		0	0	0	0	0
Югозападен район Southwest region	Общ брой Total number	189	461	779	661	525			250
	от тях/from them: - овце майки/Ewe	45	352	639	563	434			217
	- кочове/Rams	4	9	29	24	13			3
	- ж.шилета/f.lambs	40	361	108	74	78			32
	- м.шилета/m.lambs	0	0		0	0			5
Югоизточен район Southeast region	Общ брой Total number	389	732	939	1285	2285	3786	3600	3997
	от тях/from them: - овце майки/Ewe	370	635	792	1188	1671	3321	2535	3158
	- кочове/Rams	13	13	19	27	46	89	76	122
	- ж.шилета/f.lambs	0	84	128	70	568	1126	989	817
	- м.шилета/m.lambs	0	0		0	0	3	0	2
Североизточен район Northeast region	Общ брой Total number				158	157	1516	1429	1601
	от тях/from them: - овце майки/Ewe				120	120	1114	1070	1273
	- кочове/Rams				3	2	20	22	34
	- ж.шилета/f.lambs				35	35	242	337	248
	- м.шилета/m.lambs				0	0	1	0	4

**Използвани съкращения – м.агнета – мъжки агнета; ж.агнета – женски агнета.*
**Abbreviations used - m.lambs - male lambs; f.lambs - female lambs.*

Плевенската Черноглава овца е порода за мляко. Млечната продуктивност на овцете в отделните стада варира в широки граници и е от пряка зави-

The Pleven blackface sheep is a breed for milk. Milk productivity of sheep in individual herds varies widely and is directly dependent on feeding and

симост от условията на хранене и отглеждане (Boikovski and Georgiev, 2005). Дойната млечност на Плевенска Черноглава овца е била обект на много проучвания (Mydrov, 1936; Hlebarov, 1940; Ivanov, 1942; Savov, 1948; Tachev, 1976; Hinkovski, 1979; Tzvetanov, 1989; Boikovski и Georgiev, 2005; Vitkov, 1987; Nikolov, 2007, Lazarov, 2007). Проучвани са и методите, прилагани за повишаване на млечността (Kirilov et al., 2011; Kirilov and Simeonov, 2012; Simeonov, 2013; Todorov, 2013; Todorov and Simeonov, 2013; Stoycheva et al., 2014; Stoycheva, 2015). Количествените показатели на млякото на ПЧО и на кръстоски с нейно участие, също са изследвани от много автори (Dimitrov, 1986; Vitkov, 1987; Dimov, 1995, 1996; Petrova et al., 1998; Dzorbineva et al., 1998, 2002). Според Dimov (1996) постоянството на лактацията при Плевенски черноглави овце се влияе от ефектите на стадото, типа на лактационната крива и началото на първия контролен период.

При едно от първите проучвания на ПЧО (Ganchev and Platikanov, 1929) установяват средна млечност за доен период – 82,84 kg. По данни на Hlebarov (1940) средната млечност на контролираните овце през 1936 в района на Плевен се е движела между 150/ и 185/ при среден лактационен период 203 – 237 дни. Ivanov (1942) посочва средна лактационна млечност от 153,66 kg. Според Savov (1948) средната лактационна млечност на овцете от ПЧО е била 172 kg, с вариране през отделните години – от 150 до 194 kg. Georgiev (1990) установява различия по отношение млечността на породата за 200-дневен лактационен период на 2,5 и 3,5-годишна възраст, съответно 175,14 и 191,74 kg. Според Stoycheva (2015) дойната млечност на овце, с рано отбити агнета от породата Плевенска Черноглава овца е 150 l за 182 дневен лактационен период. Обобщавайки резултатите за дойната млечност на контролираните стада Nikolov (2007) констатира тенденция за намаляване дойната млечност на овцете от ПЧО след 1986 г. При проучване на Georgiev (1989) е

cultivation conditions (Boikovski and Georgiev, 2005). The milk mildew of Pleven blackface sheep has been the subject of many studies (Mydrov, 1936, Hlebarov, 1940, Ivanov, 1942, Savov, 1948, Tachev, 1976, Hinkovski 1979, Tzvetanov 1989, Boikovski and Georgiev, 2005; Nikolov, 2007, Lazarov, 2007). The methods used for raising milk are also studied (Kirilov et al., 2011; Kirilov and Simeonov, 2012; Simeonov, 2013; Todorov, 2013; Todorov and Simeonov, 2013; Stoycheva et al., 2014; Stoycheva, 2015). The quantitative indicators of PBFS milk and its cross-fertilizing milk have also been studied by many authors (Velev et al., 1984, Dimitrov, 1986, Vitkov, 1987, Dimov, 1995, 1996, Petrova et al., 1998; Dzorbineva et al., 1998, 2002). According to Dimov (1996) the constancy of lactation in Pleven blackface sheep is influenced by the effects of the flock, the type of the lactation curve and the beginning of the first control period.

In one of the first PBFS studies (Ganchev and Platikanov, 1929), they established an average milking rate of 82,84 kg. According to Hlebarov (1940), the average milking rate of controlled sheep in 1936 in the Pleven region ranged between 150 and 185 l with an average lactation period of 203-237 days. Ivanov (1942) indicates an average daily milk yield of 153,66 kg. According to Savov (1948), the average lactating milking rate of sheep from PBFS was 172 kg, varying in individual years from 150 to 194 kg. Georgiev (1990) found differences in breed for a 200-day lactation period at 2,5 and 3,5 years of age, respectively 175,14 and 191,74 kg. According to Stoycheva (2015) sheep milk production, with early weaned lambs of the Pleven blackface sheep, is 150 l for a 182-day lactation period. Summarizing the milk results of the controlled flocks, Nikolov (2007) found a tendency to reduce milk production in sheep after 1986. In a study by Georgiev (1989) it was found that the highest milk of the first

установено, че най-висока млечност на първа лактация за 200 дневен лактационен период са показали животни от четири генеалогични линии. Овцете-майки достигат най-високата си среднодневна млечност през първия месец. Съществува прогрес по отношение на млечността на овцете, което е резултат от селекцията, която се е водила. Сходни зависимости е имало и по отношение на среднодневна млечност.

В Таблица 2 е представена средната млечната продуктивност на овцете, контролирани от Асоциацията за развъждане на Плевенска Черноглава овца.

lactation for a 200 day lactation period showed animals from four genealogy lines. The ewes reach their highest average daily milk in the first month. There is progress in the sheep milk production resulting from the selection that has taken place. Similar dependencies were also observed with respect to average daily milk.

Table 2 presents the average milk yield of sheep, controlled by the Association of Pleven Blackface Sheep Breed.

Таблица 2. Млечна продуктивност на Плевенска Черноглава овца. По данни на Асоциацията за развъждане на Плевенската черноглава овца
Table 2. Milk production of Pleven Blackface Sheep Breed. Data of Breeding Association of Pleven Blackface Sheep Breed

Година Year	Средна дневна млечност, l Average daily milk, l	Дойна млечност за лактация от 120 дни Lactating milk for 120 days
2010	0,893	107,1
2011	0,837	100,4
2012	0,787	94,4
2013	0,714	85,7
2014	0,833	99,9
2015	0,884	106,1
2016	0,863	103,6
2017	0,826	99,1

През последните 8 години средната дневна млечност варира от 0,714 до 0,893 l на ден, а дойната млечност за 120 дни – от 85,7 до 107,1 l. През периода 2010-2013 г. се наблюдава намаляване на млечността, но след този период тя нараства като през последните години запазва относителните си стойности.

Плодовитостта е друг основен контролиран признак при овцете от породата ПЧО. На Таблица 3 са представени заплодяемостта и плодовитостта на овцете под селекционен контрол. Биологичната плодовитост е определена в проценти въз основа на отношението на броя на живородените към броя на оагнените овце. Средната

Over the last 8 years, average daily milk ranged from 0,714 to 0,893 l per day and 120 days of milk milking from 85,7 to 107,1 l. Over the period 2010-2013, there has been a reduction in milk production, but after that period it has been rising, keeping its relative values in recent years.

Fertility is another major controlled indication in PBFS breed sheep. Table 3 shows the impregnation and fertility of the sheep under selective control. Biological fertility is determined in percent based on the ratio of the number of live-birgh to the number of sheep gave birth.

The average impregnation rate over the

заплодяемост за последните 8 години е сравнително висока и е 94,65%, а плодовитостта е средно 114,38%. Според Boikovski and Georgiev (2005), плодовитостта зависи от храненето. През годините, плодовитостта на овцете от породата не се е променила съществено. През 1940-1941 година заплодяемостта на ПЧО е била 97,4%. През 1981-1986, заплодяемостта е била 93,70% на 2,5 години и 93,66% при 3,5 годишни овце. Някои автори установяват зависимост между възрастта на овцете и тяхната плодовитост (Ivanov, 1935; Boikovski, 1995).

last 8 years is relatively high and is 94,65% and fertility averages is 114,38%. According to Boikovski and Georgiev (2005), fertility depends of nutrition. Over the years, the fertility of the sheep of this breed has not changed significantly. In 1940-1941, PBFS fertility rate was 97,4%. In 1981-1986, fertility rates were 93,70% at 2,5 years and 93,66% at 3,5 years age of old. Some authors establish a relationship between sheep age and their fertility (Ivanov, 1935; Boikovski, 1995).

Таблица 3. Заплодяемост и плодовитост на Плевенска Черноглава овца. По данни на Асоциацията за развъждане на Плевенската Черноглава овца
Table 3. Impregnation and fertility of Pleven Blackface Sheep Breed. Data of Breeding Association of Pleven Blackface Sheep Breed

Година Year	Заплодяемост, % Impregnation, %	Плодовитост, % Fertitlity, %
2010	94,0	111,6
2011	92,6	110,1
2012	96,4	117,1
2013	95,2	111,0
2014	95,8	116,7
2015	93,6	117,2
2016	95,2	114,9
2017	94,4	116,4

Stoycheva and Kirilov (2014) установяват средна заплодяемост от 74,57% и плодовитост – 142,20% при рано заплодени овце, след хормонална стимулация от породата Плевенска Черноглава овца. Според Nedelchev (2003) плодовитостта при ПЧО е по-висока – 160-180 агнета от 100 оагнени овце-майки. По данни на Savov (1948) плодовитостта при ПЧО варира от 131% до 161%. Според Metodiev (2012), плодовитостта е генетично детерминирана и при болшинството от породите овце тя е 100-140% и е основен фактор, определящ икономическата ефективност в овцевъдството независимо от продуктивното направление.

Като цяло, развитието на породата Плевенската Черноглава овца през последните години не се отличава от общото състояние в Овцевъдството в страната. По тази причина главната

Stoycheva and Kirilov (2014) found an average impregnation of 74,57% and a fertility of 142,20% in early pregnant sheep after a hormonal stimulation of the Pleven blackface sheep. According to Nedelchev (2003), the fertility rate for PBFS is higher - 160-180 lambs from 100 ewes. According to Savov (1948) fertility in PBFS varies from 131% to 161%. According to Metodiev (2012), fertility is genetically determined and in the majority of sheep breeds it is 100-140% and is a major factor determining the economic efficiency in sheep breeding regardless of the productive strand.

In general, the development of the Pleven blackface sheep breed in recent years is not different from the general state of sheep breeding in the country. For this reason, the main breeding

развъдна цел, поставена в развъдната програма на породата е насочена към опазването ú, като генетичен ресурс, преодоляване на рискът от изчезване и чистопородното ú развъждане. Проучванията на състоянието на популацията, екстериорната характеристика, биологичните и стопански качества, ще дадат насоки за селекция с породата и съхраняването ú в чист вид. Цел е и повишаването на количеството на млякото, получено през дойния период, което освен чрез селекцията в дългосрочен аспект, в краткосрочен план е свързано с удължаване периода на лактация чрез ранно отбиване на агнетата, рано запложданe на овцете и прилагане на адекватни системи за хранене през оборния и пасищния период (Todorov, 2007; Kirilov, 2007; Simeonov, 2013; Todorov et al., 2013; Todorov and Aleksandrov, 2013; Stoycheva, 2015).

За повишаване на ефективността от отглеждането и реализиране на генетичния потенциал на порода във фенотипа е необходимо и подобряване на храненето, интензифициране на запложданeто и увеличаване броя на пожизнените лактации, подобряване технологията на отглеждане и др.

Основната работа на настоящия етап трябва да бъде насочена към разширяване на популационния размер на Плевенска Черноглава овца в естественият ú ареал на разпространение, чрез разширено възпроизводство на женски и мъжки агнета за разплод и създаване на нови стада. По възможност, трябва да бъде увеличен размерът на контролираната част на популацията. Инбридингът в стадата трябва да бъде сведен до минимум, чрез стриктно спазване на случните планове, разработвани от специалистите на развъдната организация. За да се повиши конкурентоспособността на Плевенската Черноглава овца сред останалите породи овце в страната, трябва да бъдат приложени комбинирани методи за използване, на база продуктивните ú признаците: плодовитост, дълголетие, растежни способности, млечна продуктивност.

purpose set in the Breeding Program is to protect it as a genetic resource, to overcome the risk of extinction and its pure breeding. Studies of population status, exterior characteristics, biological and economic qualities will provide guidance for selection and preservation of the breed.

It is also intended to increase the amount of milk obtained during the lactation period, which, in addition to long-term selection, in the short term involves the prolongation of the lactation period through early weaning of lambs, early fertilization of the sheep and the application of adequate feeding systems (Todorov, 2007, Kirilov, 2007, Simeonov, 2013, Stoycheva, 2015, Todorov *et al.,* 2013, Todorov and Aleksandrov, 2013).

To increase the efficiency of breeding and realization of the genetic potential of the breed in the phenotype, it is also necessary to improve nutrition, intensify fertilization and increase the number of lifetime lactations, improve breeding technology, etc.

The main work at this stage should be aimed at expanding the population size of Pleven blackface sheep in its natural range of distribution through extended reproduction of female and male lambs for breeding and creating new flocks. If possible, the size of the controlled portion of the population should be increased.

Inbreeding in flocks should be kept to a minimum by strictly following the contingency plans developed by the breeder specialists. In order to increase the competitiveness of the Pleven blackface sheep among the other sheep breeds in the country, combined methods of use must be applied based on its productive features: fertility, longevity, growth abilities, milk production.

ИЗВОДИ

От направения анализ е видно, че Плевенската Черноглава овца е порода с богата и динамична история.

Главната развъдна цел, трябва да бъде насочена към опазването на ПЧО, като генетичен ресурс, преодоляване на рискът от изчезване и чистопородното ú развъждане.

Средната дневна млечност на овцете под селекционен контрол през дойния период за последните 8 години е 0,714 до е 0,893 l на ден, а дойната млечност за периода от 85,7 до 107,1 l.

Плодовитостта на контролираните стада е 110,1-117,2%.

През последните години се наблюдава увеличаване броя на животните под селекционен контрол и разширяване на ареала на породата.

CONCLUSIONS

It is clear from the analysis that the Pleven blackface sheep has a rich and dynamic history.

The main breeding purpose should be to protect the PBFS as a genetic resource, to overcome the risk of extinction and pure breeding.

The average daily milk production of sheep under selective control during the lactation period for the last 8 years is 0,714 to 0,893 l per day and the milk production for the lactation period is from 85,7 to 107,1 l.

Fertility of controlled flocks is 110,1-117,2%.

In recent years there has been an increase in the number of sheep under selection control and an expanding the range of the breed.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Andreev, G.**, 2016. What is Pleven proud of. 101 things that Pleven and Pleven region first in Bulgaria, Pleven, pp. 8 (Bg).
2. **Boikovski, S.**, 1995. PhD Dissertation, Sofia (Bg).
3. **Boikovski, S. and D. Georgiev**, 2005. Pleven blackface sheep, pp. 146.
4. DFZ, 2017. http://www.dfz.bg/assets/11895/naruchnik_full_52_str.doc.pdf (Bg).
5. **Dimitrov, E.**, 1986. Creation of dairy sheep breeding in Sofia District, PhD Dissertation, Sofia, pp. 164 (Bg).
6. **Dimov, G.**, 1995. Results of the study of applied breeding schemes for milk production of sheep, Dissertation, Sofia, pp. 158 (Bg).
7. **Dimov, G.**, 1996. Permanence of lactation in Pleven blackface sheep breed. *Animal Sciences*, 5: 20-24 (Bg).
8. **Dzorbineva, M., S. Boycheva, T. Dimitrov and G. Mihailova**, 1998. Dynamics of the number of somatic cells in sheep milk. *Animal Science*, 3: 39-42 (Bg).
9. **Dzorbineva, M., T. Dimitrov, G. Mihailova, T. Iliev and I. Dimitrov**, 2002. *Animal Science*, 2: 58-61 (Bg).
10. FAOSTAT, 2018. http://www.fao.org/faostat/en/#home (Bg).
11. **Ganchev, G. and N. Platikanov**, 1929. Sheep Breeding in Bulgaria. Contribution to the study of Pleven blackface sheep breed, Sofia (Bg).
12. **Georgiev, D.**, 1989. Genetic Structure, Genotypic and Phenotypic Characteristics of the Selection of Pleven blackface breed in State Livestock Factory “G. Dimitrov”, ”PhD” Dissertation, Pleven.
13. **Georgiev, D.**, 1990. Genetic structure, phototype and genotypic characterization of the breeding characteristics of Pleven blackface sheep breed, village of Riben to State Livestock Factory “G.Dimitrov” , Pleven, Dissertation, Sofia, pp. 148 (Bg).
14. **Hinkovski, T., P. Donchev and D. Dochevski**, 1979. Dairy Sheep and Sheep Breeding Technology, Zemizdat, pp. 213 (Bg).

15. **Hlebarov, G.**, 1940. Study on Bulgarian local sheep breed and the possibility of their improvement, Sofia (Bg).
16. **Ivanov, M.**, 1935. Sheep breeding, pp. 13 (Bg).
17. **Ivanov, P.**, 1942. Pleven Blackface Sheep. Research on its physical forms and its productive qualities, Pleven (Bg).
18. **Kirillov, A., I. Krachunov and G. Mihailova**, 2011. Influence of soybean meal, sunflower meal and peas on milk production in sheep. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14(3), 418-430 (Bg).
19. **Kirilov, A.**, 2007. Sheep breeding in Bulgaria and in Europe. Proceedings of Scientific Conferences, Institute of Forage Crops, Pleven (Bg).
20. **Kirilov, A. and M. Simeonov**, 2012. Influence of soybean meal and beer pulp on the milk production of sheep. *Jurnal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 15 (3), 599-608 (Bg).
21. **Konstantinov, G., P. Tzonev, G. Georgiev and A. Gryncharov**, 1984. Breeding genetics and private livestock breeding.Zemizdat, Sofia, pp. 187 (Bg).
22. **Lazarov, V.**, 2007. Pleven blackface breed – current problems of its improvement. *Sheep Breeding in Bulgaria and in Europe,* 44-52 (Bg).
23. **Metodiev, N.**, 2012. Effective reproduction management in sheep breeding. Agrocompas, pp. 6 (Bg).
24. **Mihaylova, G., M. Jorbineva and R. Vojvodova**, 2004. Fatty acid profile of milk from dairy sheep breeds. *Animal science*, 41 (2), 17-22.
25. **Mydrov, H.**, 1936. White Pleven Sheep, Sofia (Bg).
26. MZH, 2017. "Agrostatistics" unit – survey "Number of livestock in Bulgaria" http://www.mzh.government.bg/bg/sektori/zhivotnovadstvo (Bg).
27. **Nedelchev, D.**, 2003. Bulgarian farmer, 596. http://www.noa.bg/Files/Advices/document94.pdf (Bg).
28. **Nikolov, K.**, 2007. Selection – tribal work with the Pleven blackface sheep breed. Sheep Breeding in Bulgaria and in Europe, 34-44 (Bg).
29. **Petrova, N., D. Nedelchev and D. Todorov**, 1998. *Animal Science*, 1: 86-92 (Bg).
30. **Savov, T.**, 1948. Investigation on the Productive Capacities of Sheep Rats and Breeds Breeding in State Livestock Factory "G.Dimitrov" Pleven, BAN (Bg).
31. **Savov, T.**, 1960. Control on Productive Abilities of Farm Animals, Zemizdat, Sofia (Bg).
32. **Simeonov, M.**, 2013. Methods for early weaning of lambs from milk breeds and feeding systems."PhD" Dissertation, Pleven (Bg).
33. **Stoycheva, I.**, 2015. Influence of grazing and preserved feed on milk production of sheep. "PhD" Dissertation, Pleven (Bg).
34. **Stoycheva, I. and A. Kirilov**, 2014. Induction of synchronized oestrus, the fertility and fecundity in female lambs at 7-8 mounts and female lambs at 18 mounts. *Journal of Mountain Agriculture in the Balkans,* 17 (6), 1651-1666 (Bg).
35. **Stoycheva, I., A. Kirilov and M. Simeonov**, 2014. Use of rapeseed and sunflower meal in feeding lambs*. Animal Science*, 1-2: 53-58 (Bg).
36. **Tachev, C.**, 1976. Evaluation of Pleven blackface sheep breed. Milk problems in sheep, Sofia (Bg).
37. **Todorov, N.**, 2007. Nutrition – basis for increasing the productivity and the effects of the farms. *Sheep Breeding in Bulgaria and in Europe*, 143-167 (Bg).
38. **Todorov, N. and A. Aleksandrov**, 2013. How to quickly make dairy sheep more profitable. Insemination of female lambs at 7-8 Months of age, 67-72 (Bg).

39. **Todorov, N. and M. Simeonov**, 2013. Early weaning of lamb - significant reserve for increasing the income from dairy sheep breeding. *Animal Breeding*, 5: 40-45 (Bg).
40. **Todorov, N., M. Simeonov and K. Nedelkov**, 2013. Innovations for the rapid improvement of the economy of the milk ewes. *Agricultural Science*, 46 (1): 3-18 (Bg).
41. **Todorov, N.**, 2013. How can we increase milk in sheep by improving nutrition; (http://www.noa.bg/poleznisaveti_syvet.aspx.) (Bg).
42. **Tzvetanov, B.**, 1989. Study on the Effect of Breeds in the Initial Stage of Creation of a Synthetic Milk Sheep Population, Dissertation, 153 (Bg).
43. **Vitkov, V.**, 1987. Zootechnical characterization of the productivity of sheep dairy sheep from Pleven Blackface Breed and its crosses with East Friesian and Avasi breeds at equal and changing level of nutrition, Dissertation, Sofia, pp. 153 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2018, 21 (5), 39-48
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Имобилизиране на протеолитични и амилолитични ензими в колагенов носител

Мария Донева, Светла Дянкова*, Петя Методиева

Институт по криобиология и хранителни технологии, 1407 София, България

Immobilization of proteolytic and amylolytic enzymes in a collagen carrier

Maria Doneva, Svetla Dyankova*, Petya Metodieva

Institute of Cryobiology and Food Technologies, 1407 Sofia, Bulgaria
**E-mail: svetla.diankova@ikht.bg*

Received: 17.04.2018 *Accepted:* 11.12.2018 *Published:* 14.12.2018

РЕЗЮМЕ

Колагенът е един от предпочитаните природни носители за имобилизация на ензими, заради неговата достъпност и структурни характеристики. Фибриларната структура и високата степен на подреденост в колагеновите влакна е предпоставка за механична здравина и еластичност. Колагенът е устойчив на повечето протеолитични ензими с изключение на колагеназите. Целта на изследването е да се създаде технология за имобилизиране на протеолитични и амилолитични ензими в колагенов носител и установяване доколко в опитните серии продукти се запазва активността и стабилността на ензима. Като носител се използва високопречистен, водоразтворим колаген екстрахиран от отпадни продукти от месопреработвателната и кожарската индустрия. В процеса на технологични изпитвания са разработени и експериментирани общо 5 варианта колагенови продукти с включване на съответния ензим: папаин, трипсин, алкална протеаза, плесенна α–амилаза и бактериална α–амилаза. Установено е, че получените биоактивни колагенови матрици са стабилни при стайна температура,

SUMMARY

Collagen is one of the preferred natural carriers for enzyme immobilization because of its availability and structural characteristics. The fibrillar structure and the high degree of order in collagen fibers is a prerequisite for mechanical strength and elasticity. Collagen is resistant to most proteolytic enzymes, with the exception of collagenases.

The aim of the study is to create a technology for immobilizing proteolytic and amylolytic enzymes in a collagen carrier and to determine the extent to which enzyme activity and stability are retained in the product series. Highly purified, water-soluble collagen, extracted from waste products of the meat and leather industry, is used as a carrier.

A total of five variants of collagen products have been developed and experimented with by inclusion of the corresponding enzyme: papain, trypsin, alkaline protease, fungal α-amylase and bacterial α-amylase respectively. It has been found that the bioactive collagen matrices obtained are stable at room temperature, provide the catalytic stability

осигуряват каталитична стабилност на съдържащите се в тях ензимни молекули и могат да намерят приложение в хранителната и фармацевтична промишленост.

Ключови думи: колагенов носител, имобилизация, папаин, трипсин, алкална протеаза, плесенна α-амилаза и бактериална α-амилаза

of the enzyme molecules involved therein and can be used in the food and pharmaceutical industry.

Keywords: collagen carrier, immobilization, papain, trypsin, alkaline protease, fungal α-amylase and bacterial α-amylase

УВОД

Голяма част от селскостопанските животни се отглеждат предимно за месо. Остатъчните продукти след оползотворяване на месото са 60% - 70% от трупа на закланите животни, от които близо 40% са продукти годни за консумация (Ranganayaki and Srinivasan, 1999). Остатъчното количество протеини от месната промишленост представляват повече от една осма от общото количество на белтъка в чисто месо (Webster et al., 1982). След различни технологични обработки, тези странични продукти могат да бъдат използвани. Все повече се разширява пазара за белтъчни хидролизати и технологичните и икономически възможности за тяхното приложение.

При кожарското производство също остават тонове отпадъци от изрезки, които могат да бъдат източник на висококачествени продукти като колаген, желатин и колагенов хидролизат (Dong et al., 2008; Zhang et al., 2006).

Колагенът е основният неразтворим белтък в екстрацелурарния матрикс и съединителната тъкан на гръбначните животни. Той съставлява 25% от всички белтъци в организма и основно се съдържа в кожата, костите, сухожилията, хрущялите и др. В момента са известни 46 различни полипептидни вериги, които участват в конструирането на различните видове колагенови молекули. (Silvipriya et al., 2015). В зависимост от комбинацията са установени около 28 типа колаген, където различната структура осигурява различни биологични функции (Heino, 2007; Gebauer et al., 2016). От известните

INTRODUCTION

Large part of the farm animals are mainly grown for meat. Residues after the utilization of the meat are 60% - 70% of the carcass of slaughtered animals, of which about 40% are edible products (Ranganayaki and Srinivasan, 1999).

The residual amount of protein from the meat industry represents more than one-eighth of the total amount of protein in pure meat (Webster et al., 1982). After various technological processes, these by-products may be used. The market for protein hydrolysates is expanding and the technological and economic opportunities for their application are increasing.

In leather production, there are also tons of clippings that can be a source of high quality products such as collagen, gelatin and collagen hydrolyzate (Dong et al., 2008; Zhang et al., 2006).

Collagen is the main insoluble protein in the extracellular matrix and connective tissue of vertebrates. It accounts for 25% of all proteins in the body and is mainly found in the skin, bones, tendons, cartilage, etc.

At present, 46 different polypeptide chains are known to be involved in the construction of different collagen molecules. (Silvipriya et al., 2015). Depending on the combination, about 28 types of collagen are found, where different structures provide different biological functions (Heino, 2007; Gebauer et al., 2016). Of the known

видове колаген най-разпространен и с най-голямо практическо значение в промишлеността е колаген тип I. Неговата основна градивна единица – тропоколагеновата молекула представлява тройна спирала обединяваща 3 полипептидни вериги (две α1 и една α2).

Колагенът има специфични свойства, като фибриларна и пореста структура, термична стабилност, пропускливост и хидрофилност, което го прави биосъвместима матрица за други биомолекули (Nacheva, 2001; Hanachi, et al., 2015).

Чрез използване на някои техники за имобилизация, като адсорбция в подходящ носител, може да се разшири и оптимизира приложението на редица ензими. Предимствата не метода са свързани с по-точното дозиране и удължаване действието на ензимните компоненти, повишаване на тяхната устойчивост и стабилност при съхранение (Mateo et al., 2007).

Колагенът е един от предпочитаните природни носители за имобилизация на ензими, заради неговата достъпност и структурни характеристики. Компактната фибриларна структура и високата степен на подреденост в колагеновите влакна са предпоставка за механична здравина и еластичност. Колагенът също така е устойчив на повечето протеолитични ензими с изключение на колагеназите.

Целта на изследването е да се създаде технология за имобилизиране на ензими в колагенов носител и да се установи доколко в създадените актив-ни продукти се запазва активността и стабилността на ензима.

collagen types, the most common and most relevant in industry is type I collagen. Its main building unit, the tropocollagen molecule, is a triple helix comprising 3 polypeptide chains (two α1 and one α2).

Collagen has specific properties such as fibrillar and porous structure, thermal stability, permeability and hydrophilicity, making it a biocompatible matrix for other biomolecules (Nacheva, 2001; Hanachi et al., 2015).

By using certain immobilization techniques, such as adsorption in a appropriate carrier, the application of a number of enzymes can be enhanced and optimized. The advantages of the method are not related to the more precise dosing and prolongation of the enzyme components, increasing their sustainability and storage stability (Mateo et al., 2007).

Collagen is one of the preferred natural carriers for the immobilization of enzymes because of its availability and structural characteristics. The compact fibrillar structure and the high degree of ordering in collagen fibers are a prerequisite for mechanical strength and elasticity. Collagen is also resistant to most proteolytic enzymes, with the exception of collagenases

The objective of the study is to develop a technology for the immobilization of enzymes in a collagen carrier and to determine the extent to which active enzymes created retains the activity and stability of the enzyme.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Материали:

Колаген тип I - (получен по собствена технология от свински кожи).

Ензими: *Протеолитични ензими* - *Папаин (ЕН 3. 4. 22. 2)* (Merck); Алкална протеиназа *(ЕН 3.4.21.14)* (Ветпром); *Трипсин (ЕН 3.4.21.4)* (България);

MATERIAL AND METHODS

Materials:

Type I collagen - (obtained by own technology from pork skin).

Enzymes: Proteolytic Enzymes - Papain (EH 3. 4. 22. 2) (Merck); Alkaline proteinase (EH 3.4.21.14) (Vetprom); *Trypsin* (EH 3.4.21.4) (Bulgaria);

Амилолитични ензими - Плесенна α-амилаза *(ЕН 3.2.1.1)* (Ветпром); Бактериална α -амилаза *(ЕН 3.2.1.1)* (Ветпром).

Методи за анализ:

- *Съдържание на влага* по БДС 1109-89 - методът е модифициран, с използването на електронна везна "Sartorius" с инфрачервено загряване на пробите;
- *Определяне на активната киселинност /pH/* - на pH –метър G – 103 на фирма " Seibold" – Австрия
- *Амилолитична активност*

Амилолитичната активност се изразява в единици на грам. За единица активност се приема количеството ензим, което катализира хидролизата на 1 грам разтворимо нишесте, в строго определени стандартни условия – температура, време и pH.

- *Протеолитична активност*

Протеолитичната активност се определя по модифициран метод на Anson. За единица протеолитична активност се приема това количество ензим, което за 1min превръща субстрата казеин в количество, съответстващо на 1µmol тирозин при условия и pH на средата, специфични за дадения ензим.

- *Сублимационно сушене* - вакуум сублимационна инсталация "Hochvakuum-TG 16.50".

Amylolytic enzymes - Fungal α-amylase (EH 3.2.1.1) (Vetprom); Bacterial α-amylase (EH 3.2.1.1) (Vetprom).

Methods of analysis:

- *Moisture content* according to BSS 1109-89 – the method has been modified using the "'Sartorius'' electronic scale with infrared heating of the samples;
- *Determination of the active acidity (pH)* of the pH-meter G-103 of "Seibold" - Austria
- *Amylolytic activity*

Amylolytic activity is expressed in units per gram. One unit of activity is the amount of enzyme that catalyses the hydrolysis of 1 gram of soluble starch under strictly defined standard conditions – temperature, time and pH.

- *Proteolytic activity*

Proteolytic activity is determined by a modified Anson method. One unit of proteolytic activity is that amount of enzyme which, for 1 min, converts the substrate casein into an amount corresponding to 1 µmol tyrosine under conditions and pH of the medium specific for the enzyme.

- *Sublimation drying* - vacuum sublimation installation "Hochvakuum-TG 16.50".

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В процеса на технологични изпитвания са разработени и експериментирани общо 5 варианта колагенови продукти с включени ензими: Вариант 1 – имобилизиран папаин; Вариант 2 – имобилизиран трипсин; Вариант 3 – имобилизирана алкална протеаза; Вариант 4 – имобилизирана плесенна α-амилаза и Вариант 5 имобилизирана бактериална α-амилаза.

Основните критерии при избор на ензими, подходящи за включване в колагеновия носител бяха структурна стабилност, каталитична специфичност, физиологична поносимост, достъпност и ниска цена.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 5 variants of collagen products with enzymes were developed and experimented in the technological testing process: Variant 1 – immobilized papain; Variant 2 – immobilized trypsin; Variant 3 – immobilized alkaline protease; Variant 4 – immobilized fungal α-amylase and Variant 5 immobilized bacterial α-amylase.

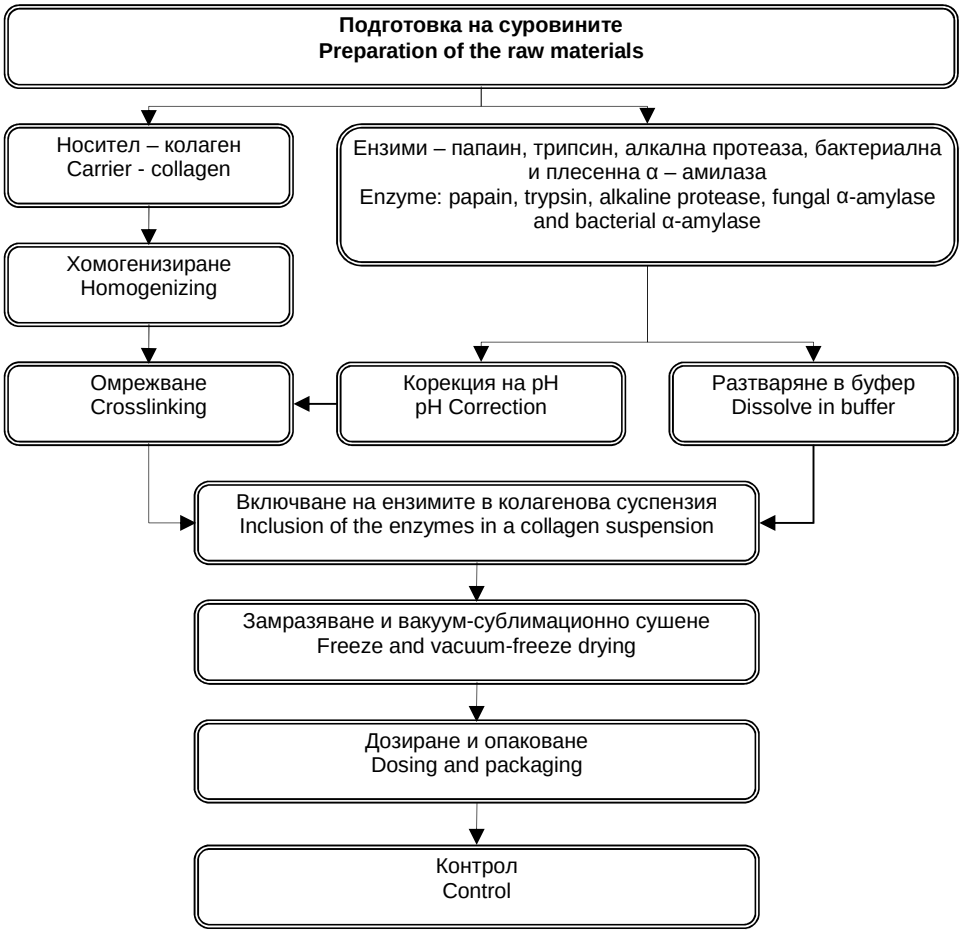
The main criteria for selecting enzymes suitable for inclusion in the collagen carrier were structural stability, catalytic specificity, physiological tolerance, affordability and low cost.

Като носител се използва колагенова дисперсия получена по оптимизирана от нас технология за производство на колаген от отпадни продукти от месопреработвателната и кожарската индустрия (Dyankova et al., 2011).

Въз основа на проведените експерименти е описана методика за имобилизиране на езими в колагенов носител, включваща следните етапи (Фигура 1).

As a carrier, collagen dispersion obtained from an optimized by us technology for the production of collagen from waste products from the meat and leather industry is used (Dyankova et al., 2011).

Based on the experiments carried out, a method for immobilizing tongues in a collagen carrier comprising the following steps (Figure 1) is described.



Фиг. 1. Обобщена технологична схема за имобилизиране на ензимите – папаин, трипсин, алкална протеаза, плесенна α – амилаза и бактериална α – амилаза, в колагенов носител

Fig. 1. Summarized technological scheme for the immobilization of the enzymes – papain, trypsin, alkaline protease, α – amylase and bacterial α – amylase, in a collagen carrier

След лиофилизационния процес и предварителна рехидратация на опитните варианти бе измерена ензимна активност и добив на имобилизация. Въз основа на получените активности за всеки вариант колагенов продукт бе определен „% добив на имобилизация". Резултатите са посочени в Таблица 1.

Following the lyophilization process and preliminary rehydration of the experimental variants, enzyme activity and yield of immobilization were measured. Based on the activities obtained for each variant, a collagen product was defined as "% yield of immobilization"; The results are shown in Table 1.

Таблица 1. Ензимна активност и добив на имобилизация
Table 1. Enzyme activity and yield of immobilization

Варианти Variants	**Активност изходен ензим Activity native enzyme U/g**	**Активност продукт Activity product U/g**	**Добив имобилизация Yield immobilization AY (%)**
Variant 1	49130	1953,6	34,88±2,57
Variant 2	44390	1074	21,22±3,60
Variant 3	23370	680,7	25,52±1,79
Variant 4	8760,93	50,33	50,4±4,73
Variant 5	2065,14	9,15	38,88±2,17

Отчетена бе ензимна активност и на петте варианта колагенови продукти. Анализът на резултатите показа по-висока каталитична активност на вариантите колагенови продукти с включен протеолитичен ензим (вариант 1, 2 и 3) в сравнение с тези съдържащи амилолитичен. Най-висока ензимна активност се отчита при вариант 1 - включване на трипсин в колагенова матрица (съответно 1953,6 U/g).

Фактор, който определя чувствителността и стабилността на ензимите при имобилизация, е степента на сложност, касаеща организацията на техните молекули. Използваните пет ензима са различни по произход и аминокиселинен състав, но общото при тях е, че техните молекули са изградени от по една полипептидна верига. Следователно имат стабилна вторична и третична структура и запазват биологичните си качества при технологичната обработка, включително имобилизация и вакуум -

Enzyme activity of all five collagen variants was reported. The analysis of the results showed a higher catalytic activity of the collagen variants with the proteolytic enzyme involved (variant 1, 2 and 3) compared to those containing amylolytic. Highest enzymatic activity was recorded in variant 1 - inclusion of trypsin in a collagen matrix (1953.6 U/g, respectively).

A factor that determines the sensitivity and stability of immobilization enzymes is the degree of complexity involved in the organization of their molecules. The five enzymes used are of different origins and amino acid composition, but their common is that their molecules are made up of one polypeptide chain.

Therefore, they have a stable secondary and tertiary structure and preserve their biological properties in the processing, including immobilization and vacuum -

сублимационно сушене.

По-точният критерий за определяне ефективността на процеса имобилизация е показателят „добив на имобилизация". Най-висока стойност за този показател е отчетена при вариант 4 (колагенов филм с имобилизирана плесенна α – амилаза). Видът на носителя и молекулният строеж на ензимните молекули определят количеството ензим, който може да се включи в него. По-ниския процент „добив на имобилизация" вероятно се дължи на по-слабия капацитет за свързване на съответния ензим към колагеновия носител.

Колагенът като носител от хидроколоидно естество, от една страна може да се определи като ефективна матрица за включване на ензими, а от друга като криопротектор, осигуряващ запазването на каталитичните свойства на експериментираните от нас ензими.

Добрата адсорбционна способност и голямата порьозност на лиофилизираните колагенови гъби дават възможност за включване в тях на различни активни инградиенти. Наличието на множество реакционноспособни функционални групи в колагеновата молекула позволява формирането на устойчиви и хелатни комплекси с включените ензимни компоненти.

Криозащитният ефект на колагена се дължи на колигативните му свойства, т.е. способността по-ефективно да свързва водата, в сравнение с традиционните криопротектори – захароза, трехалоза, аминокиселини и др. По този начин се увеличава колоидно свързаната вода и се намалява количеството на замръзналата вода, което води до понижаване на евтектичната температура. Така ефективно се преодолява негативното въздействие на процеса замразяване върху нативната структура на ензимните молекули. Ето защо лиофилизираната колагенова матрица оказва протектив-

sublimation drying.

The more precise criterion for determining the effectiveness of the immobilisation process is the "immobilization yield" indicator. The highest value for this indicator is reported in variant 4 (collagen film with immobilized fungal α-amylase). The type of carrier and the molecular structure of the enzyme molecules determine the amount of enzyme that may be incorporated therein. The lower percent "immobilization yield" is probably due to the weaker capacity for binding the corresponding enzyme to the collagen carrier.

Collagen as a carrier of a hydrocolloid nature, on the one hand, can be defined as an effective matrix for the incorporation of enzymes and, on the other, as a cryoprotector ensuring the preservation of the catalytic properties of the enzymes that we have experimented with.

The good adsorption capacity and the high porosity of the lyophilized collagen sponges enable them to incorporate various active ingredients. The presence of multiple reactive functional groups in the collagen molecule allows the formation of stable and chelated complexes with the incorporated enzyme components.

The cryoprotective effect of collagen is due to its collagenous properties, i. e. the ability to bind water more effectively than traditional cryoprotectors - sucrose, trehalose, amino acids, etc. Thus, the colloid water is increased and the amount of frozen water is reduced, resulting in a lower eutectic temperature.

This effectively overcomes the negative impact of the freezing process on the native structure of the enzyme molecules.

Therefore, the lyophilized collagen matrix has a protective effect and stabilizes the

но действие и стабилизира структурата на включения в нея ензим.

Проследена е стабилността и промяната в остатъчната активност на сублимационно изсушените опитни варианти в процеса на съхранение на стайна температура.

Остатъчната ензимна активност на лиофилизираните проби е изследвана периодично, след 6 и 12 - месечно съхранение и изчислена като процент от стойността на този показател, отчетен непосредствено след тяхното производство.

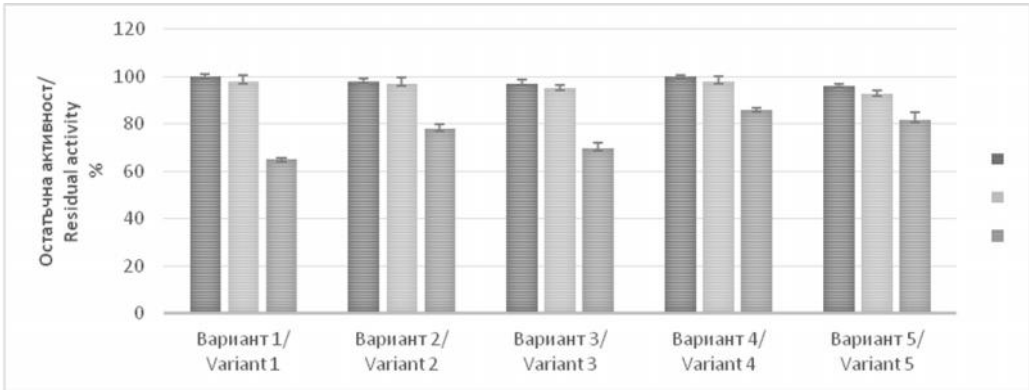
Резултатите от анализа на ензимната активност на опитните варианти при съхранение са представени графично на Фигура 2.

structure of the enzyme involved therein.

The stability and change in residual activity of the freeze-dried test variants in the storage at room temperature were monitored.

The residual enzymatic activity of the lyophilized samples was examined periodically after 6 and 12 months of storage and calculated as a percentage of the value of this indicator reported immediately after their production.

The results of the analysis of the enzymatic activity of the test variants on storage are presented graphically in Figure 2.



Фиг. 2. Остатъчна ензимна активност при съхранение (±SD)
Fig. 2. Residual storage enzyme activity (±SD)

Отчетена е висока степен на запазване на ензимна активност и каталитична стабилност на опитните образци в процеса на съхранение. Характерно е, че дори при стайна температура, ензимната активност остава над 90% от началната стойност при 6-месечно съхранение.

От всички опитни варианти, най-пълно запазване на ензимната активност за 12 месеца се наблюдава при колагеновите продукти с включен амилолитичен ензим (вариант 4 и 5). Малко по-нисък процент остатъчна

A high level of enzyme activity and catalytic stability of the test specimens in the storage process has been reported. Characteristically, even at room temperature, enzyme activity remains above 90% of the initial value for 6 months storage.

Of all the experimental variants, the most complete preservation of enzyme activity for 12 months was observed in collagen products with an amylolytic enzyme involved (variants 4 and 5). A slightly lower percentage of

активност след 12 месеца е отчетен при вариантите с имобилизирани протеолитични ензими, което най-вероятно се дължи на частична автолиза и инхибиране на част от ензимните молекули. Известно е, че около имобилизираните ензими се създават стерични ограничения и се намалява подвижността на ензмните молекули. Ето защо процесът на протеолиза е силно ограничен при имобилизация, в сравнение с нативен ензимен препарат, съхраняван при същите условия, което е предпоставка колагеновите продукти с включени протеази да запазят своя ензимен капацитет и при продължително лагеруване. Това се потвърждава и от получените резултати – остатъчната активност за варианти 1, 2 и 3 е между 60 и 75% след 12 месеца съхранение.

Съществено въздействие върху поведението на лиофилизираните продукти при съхранение оказва показателят влагосъдържание. Този показател влияе върху микробиологичната и биохимичната устойчивост на сублимационно изсушените материали, както и техните реологични и структурни свойства.

При нашите вариантни проби, остатъчното влагосъдържание е под 6%, т.е. в стандартните норми, което обяснява високия процент на остатъчна ензимна активност след процеса на лиофилизация и при съхранение. Наличието на по-висок процент влага може да инициира процес на денатурация на ензимните молекули в крайните продукти.

residual activity after 12 months was reported in the immobilized proteolytic enzyme variants, most likely due to partial autolysis and inhibition of a portion of the enzyme molecules. It is known that immobilized enzymes create sterile limitations and reduce the mobility of enzyme molecules.

Therefore, the proteolysis process is severely restricted by immobilization compared to a native enzyme preparation stored under the same conditions, which is a prerequisite for collagen products incorporating proteases to retain their enzymatic capacity even during prolonged storage. This is also confirmed by the outcomes obtained – the residual activity for variants 1, 2 and 3 is between 60 and 75% after 12 months of storage.

A significant influence on the behaviour of lyophilized products during storage is the moisture content indicator. This index affects the microbiological and biochemical resistance of the freeze dried materials as well as their rheological and structural properties.

In our variant samples, the residual moisture content is below 6%, i.e., in standard norms, which explains the high percentage of residual enzymatic activity after the lyophilization and storage process. Existence of a higher percentage of moisture can initiate a process of denaturing enzyme molecules in the final products.

ИЗВОДИ

Въз основа на проведените технологични изследвания са получени 5 варианта биологично активни колагенови продукта.

Така създадените биоактивни колагенови матрици с имобилизирани протеолитични и амилолитични ензими имат структурна и микробиологична стабилност в процеса на съхранение и

CONCLUSIONS

Based on the technological studies, 5 variants of biologically active collagen products were obtained.

The bioactive collagen matrices thus formed with immobilized proteolytic and amylolytic enzymes have structural and microbiological stability in the storage process and are suitable for use in

са подходящи за приложение в различни области на хранителната и фармацевтична индустрия.

various fields of the food and pharmaceutical industry.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Dyankova, S., M. Doneva and P. Metodieva**, 2011. Obtaining and characterization of collagen from by-products of the meat processing and leather industries. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*.14 (3), 451-466.
2. **Gebauer, J.M., B. Kobbe, M. Paulsson and R. Wagener**, 2016. Structure, evolution and expression of collagen XXVIII: Lessons from the zebrafish. *Matrix Biology*, 49, 106-119.
3. **Hanachi, P., F. Jafary, F. Jafary and S**. **Motamedi**, 2015. Immobilization of the Alkaline Phosphatase on Collagen Surface via Cross-Linking Method. *Iranian journal of biotechnology*, *13*(3), 32.
4. **Heino, J.**, 2007. The collagen family members as cell adhesion proteins. *BioEssays*, 29(10), 1001-1010.
5. **Li, D., W. Yang and G. Y. Li**, 2008. Extraction of native collagen from limed bovine split wastes through improved pretreatment methodsp *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 83, 1041-1048.
6. **Mateo, C., J. M. Palomo, G. Fernandez-Lorente, J. M. Guisan and R. Fernandez-Lafuente**, 2007. Improvement of enzyme activity, stability and selectivity via immobilization techniques. *Enzyme and microbial technology*, *40*(6), 1451-1463.
7. **Nacheva, I.,** 2001. Cryoprotective effect of some types of hydrocolloids, in the lyophilisation of lactic acid foods, *Journal of Food industry*, 5, 6-8 (Bg).
8. **Ranganayaki, M.D. and T.S. Srinivasan**, 1999. Hygienic processing and utilization of animal by-products. *Souvenir cum Proceedings of National Seminar on Processing of Meat, Poultry and By-products for value addition CFTRI, Mysore*, 187-195.
9. **Silvipriya, K., K. Kumar, A. Bhat, B. Kumar, A. John and P. Lakshmanan**, 2015. Collagen: Animal sources and biomedical application, *J Appl. Pharm Sci*., 5(3), 123-127.
10. **Webster, J.D., D.A. Ledward and R.A. Lawrie**, 1982. Protein hydrolysates from meat industry by-products. *Meat Science* 7, 147-157.
11. **Zhang, Z., G. Li and B. I. Shi**, 2006. Physicochemical properties of collagen, gelatin and collagen hydrolysate derived from bovine limed split wastes. *Journal-society of leather technologists and chemists*, 90(1), 23.