Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 5, 2016, (1-16)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Проблеми на ефективността в млечното животновъдство в планинските райони

Красимира Кънева*, Васил Стойчев**

Институт по Аграрна Икономика, Бул. "Цариградски шосе" №125, Блок 1, 1113 София, България
*E-mail: * k.kaneva@iae-bg.com, ** v.stoychev@iae-bg.com*

Problems of dairy farming efficiency in mountain areas

Krassimira Kaneva*, Vassil Stoychev**

Institute of Agricultural Economics, Tzarigradsko shosse Blvd., Bl. 1, 1113 Sofia, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Присъединяването на България към ЕС предизвика съществени структурни промени в земеделските стопанства, което доведе до разширяване на площите със стокови продукти от растениевъдството и намаляване на броя на животните и животновъдната продукция. Посочената тенденция налага, наред с общата подкрепа по ОСП за животновъдните стопанства, да се разработят специални национални механизми за подкрепа така, че да се гарантирира устойчивост на животновъдните стопанства. Целта на настоящата разработка е да се направи анализ, изводи и препоръки за решаване на проблеми на ефективността в стопанствата с млечни крави и овце според местоположението – планински, равнинни и необлагодетелствани райони. Икономическата ефективност се измерва чрез система от показатели, отразяващи продуктивността на животните, себестойността на производството и доходността на стопанствата.

Използвани са данни от СЗСИ, МЗХ и FADN, Брюксел, като стопанствата са групирани според размера на основните стада. Ефективността е

SUMMARY

Accession of Bulgaria to the EU has resulted in an expansion of areas with commodity crop products and decrease in number of animals and livestock production.

This trend requires along with support of CAP to develop specific national support mechanisms, so as to ensure the sustainability of farms.

The aim is to perform analysis, draw conclusions and make recommendations for solving the problems of efficiency in the farms with dairy cows and sheep based on location – mountain, flat and less favoured areas.

Economic efficiency is measured by a system of indicators reflecting yield of livestock, cost of production and profitability of the farms.

Data have been used from FADN, MAF and FADN, Brussels. The farms are grouped according to size of main herd. The efficiency is measured according to

определена според анкетата на СЗСИ за 2012 г. В анализа са включени само тези групи, в които има стопанства от планинските райони. Графично представени са продуктивността, себестойността и доходността на стопанствата с млечни крави и овце; структурата на разходите при говедовъдни и овцевъдни стопанства; нетния доход със и без субсидии. В табличен вид са представени себестойността, НД и нетният икономически доход на тон мляко, сравнени с избрани държави от ЕС. Направено е съпоставка между продуктивността, себестойността и доходността на стопанствата по групи. Формулирани са изводи за влиянието на субсидиите върху нетния доход и е сравнена ефективността на говедовъдните и овцевъдни стопанства според района на планиране.

Ключови думи: млечно животновъдство, планински райони, субсидии, икономическа ефективност

survey of FADN, MAF for 2012. The analysis includes only those groups that have holdings in mountain areas. Graphically presented are productivity, cost and profitability of farms with dairy cows and sheep; the cost structure in cattle and sheep farms; net income with and without subsidies.

Tabulated are presented cost, net income and economic net income per ton of milk compared to selected EU countries.

A comparison of productivity, cost and profitability of the farms in groups is made. Conclusions are formulated about the impact of subsidies on the net income and efficiency of beef and sheep farms, compared according to the area of planning.

Key words: dairy livestock, mountain areas, subsidies, economic efficiency

УВОД

Присъединяването на страната към ЕС предизвика съществени структурни промени в земеделските стопанства, което доведе до разширяване на площите със стокови продукти от растениевъдството и намаляване на броя на животните и животновъдната продукция. Понастоящем в структурата на брутната продукция растениевъдството заема 70%, а животновъдството има дял от 30%. Сред страните членки на ЕС, само Румъния и Гърция имат по-висок дял на растениевъдната продукция (72-74%), а съотношението растениевъдство-животновъдство средно за ЕС е 55:45.

Посочената тенденция нала-

INTRODUCTION

Accession of Bulgaria to the EU has resulted in an expansion of areas with commodity crop products and decrease in the number of animals and livestock production.

At present in structure of the gross production, crop production takes up to 70% and 30% share for livestock.

Among EU countries, only Romania and Greece have a higher share of crop production (72-74%) and ratio crop-livestock for EU average is 55:45.

Indicated trend requires,

га, наред с общата подкрепа по ОСП за животновъдните стопанства, да се разработят специални национални механизми за подкрепа така, че да се гарантирира устойчивост на животновъдните стопанства, които да осигурят нарастване на производството на конкурентни животновъдни продукти.

Целта на настоящата разработка е да се направи анализ, изводи и препоръки за решаване на проблеми на ефективността в стопанствата с млечни крави и овце.

along with total support under the CAP for dairy farms to develop specific national support mechanisms so as to guarantee sustainability of agricultural holdings, in order to ensure increased production of competitive animal products.

The purpose of this paper is to perform analysis, draw conclusions and make recommendations for solving efficiency problems in dairy farms with cows and ewes.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Икономическата ефективност се измерва чрез система от показатели, отразяващи продуктивността на животните, себестойността на производството и доходността на стопанствата. Показателите за продуктивността на животните са натуралните за мляко и прираст на 1 крава/овца и стойностен за размера на Брутната продукция (БП). БП е обобщен измерител за получените разнородни продукти в животновъдните стопанства. Тя отразява изменението както в натуралния обем продукция, така и в цените. В настоящата разработка се използва стойността на БП.

За установяване на себестойността на продукцията се използва съотношението на производствените разходи към брутната продукция, а за кравето мляко се посочва себестойност-

MATERIAL AND METHODS

Economic efficiency is measured by a system of indicators reflecting livestock productivity, cost of production and profitability of the farms.

Productivity indicators of animals for milk and natural growth per 1 cow/sheep and value of Gross output (GO).

GO is a generalization measure of the received heterogeneous products in dairy farms. It reflects changes in both quantitative production volumes and prices.In this study is used GO in value.

In order to determine the cost of production is used a ratio of production costs to gross production.

For cow’s milk the cost is pointed

та на 1 тон мляко.

Доходността на стопанствата се измерва чрез размера на нетния доход (НД) и нормата на рентабилност (Нр) със и без субсидии. Повишаването на делът на субсидиите в НД е индикатор за намаляваща ефективност от дейността на стопанствата и за по-ниска възвръщаемост на вложените разходи, отразяващи се в Нр.

Изследването на различните източници на субсидиране в животновъдните стопанства дава възможност за оценка на влиянието на отделните инструменти на субсидиране върху ефективността на стопанствата.

Използваните данни са от Системата за земеделска и счетоводна информация в МЗХ и Брюксел за периода 2007-2013 г. За целите на настоящето изследване ефективността за 2012 г. е определена по местоположение стопанствата – в равнинни, планински необлагодетелствани и други необлагодетелствани райони. Стопанствата са групирани според размера на основните стада, като в анализа са включени само тези групи в които има стопанства от планинските райони – при кравите това е групата с размер 10-50 броя, а при овцете-майки – 10-300 броя.

out per 1 ton of milk.

The yield of the farms is measured by the amount of Net income (NI) and the Rate of return (ROR) with and without subsidies. Increasing the share of subsidies in NI is an indicator of decreasing efficiency of farms activity and lower returns on investment costs reflected in ROR.

Investigation of various sources of subsidies for holdings enables the assessment of the impact of particular subsiding instruments on efficiency of the farms.

Data used from FADN, MAF and FADN, Brussels for 2007-2013 period. For the purposes of this study efficiency for 2012 is determined by location of the farms - in flat and less favoured areas (LFA) in mountains and other regions.

The farms are grouped according to size of main herd. In the analysis are included only those groups that have holdings in mountain areas. For cows this is the group with herd size from 10 to 50, while for ewes from 10 to 300.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Продуктивност, себестойност и доходност на стопанствата с млечни крави и овце за

RESULTS AND DISCUSSION

Productivity, costs and profitability of farms with dairy cows and sheep for 2007-2013

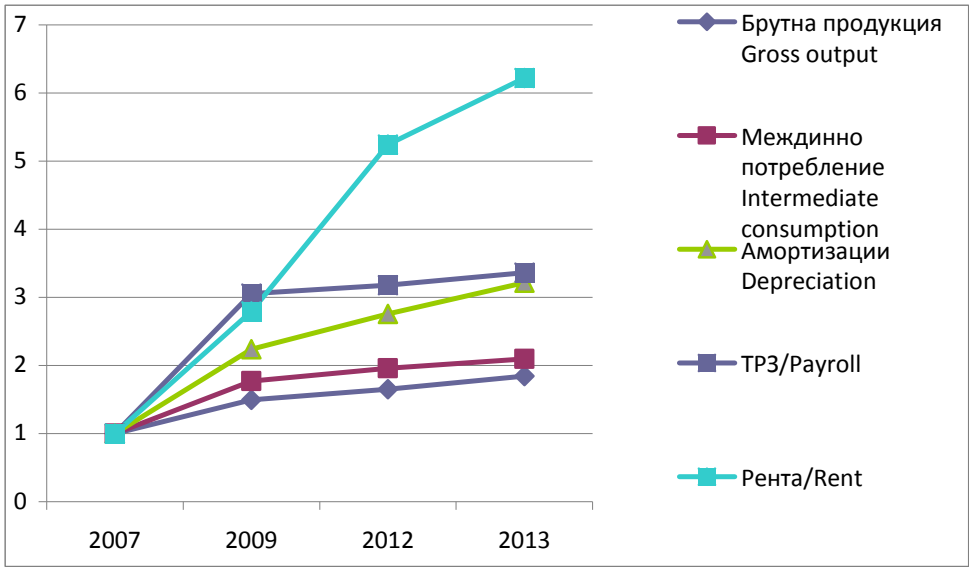
периода 2007-2013

Фигура 1 и 2 показват нарастването на БП след 2007 г. средно на стопанство, в резултат от нарастването на размера на стопанствата и повишаването на цените на селскостопанските продукти. Същевременно, разходите формиращи себестойността на продукцията[1] нарастват с по-висок темп от БП, като най-осезателно се повишават рентните плащания, над 6 пъти. Това е пряк резултат от нарастването на директните плащания на 1-ца площ. Разходите за труд също нарастват, но след 2009 г. темпът е значително по-бавен.

period

Figure 1 and 2 show the increase in GO after 2007 on average per farm as a result of increase in size of farms and rising prices of agricultural products.

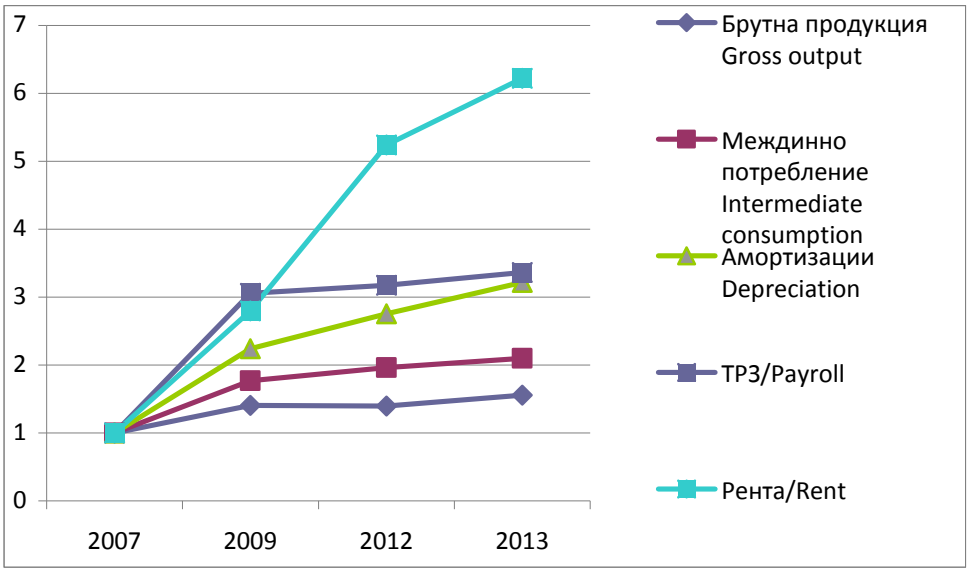
At the same time expenses comprising the cost of production[2] rose by a higher rate than GO. The most notable increase is in rent payments, over 6 times. This is clearly a result of increase in direct payments per 1 unit area. Labor costs also increased but at much slower pace after 2009.



Фиг. 1. Динамика на БП и разходите в стопанства с млечни крави
Fig. 1. Dynamic of GO and expenses for dairy farms with cows
Източник/Source: FADN, EC, Brussels

[1] Себестойността се определя като общите разходи се делят на количеството продукция в натура или на БП. Общите разходи са сума от разходите за междинно потребление, амортизации, труд, рента и лихви.

[2] The cost of production is defined as total expenses are divided by quantity of production in kilograms or GO. Total costs are the sum of the cost of intermediate consumption, depreciation, labor, rent and interests.



Фиг. 2. Динамика на БП и разходите в стопанства с овце майки
Fig. 2. Dynamic of GO and expenses for farms with ewes
Източник/Source: FADN, EC, Brussels

В структурата на разходите основен дял заема междинното потребление, чиято стойност се определя от стойността на изхранените фуражи и други специфични разходи за животновъдството. Поради това, изменението в себестойността на продукцията в основни линии следва изменението в междинното потребление (Фигура 3 и 4). Съществено е намалението на живия труд (ЧДдни) на 100 лв. БП, при запазване на общия брой ГРЕ (постоянно заети). Това означава, че със същия брой заети е получена повече продукция, а нейната трудоемкост намалява. Същевременно, разходите за заплащане на труда нарастват три пъти спрямо 2007 г., а заплащането на платена ГРЕ нараства 1.7 пъти в двата

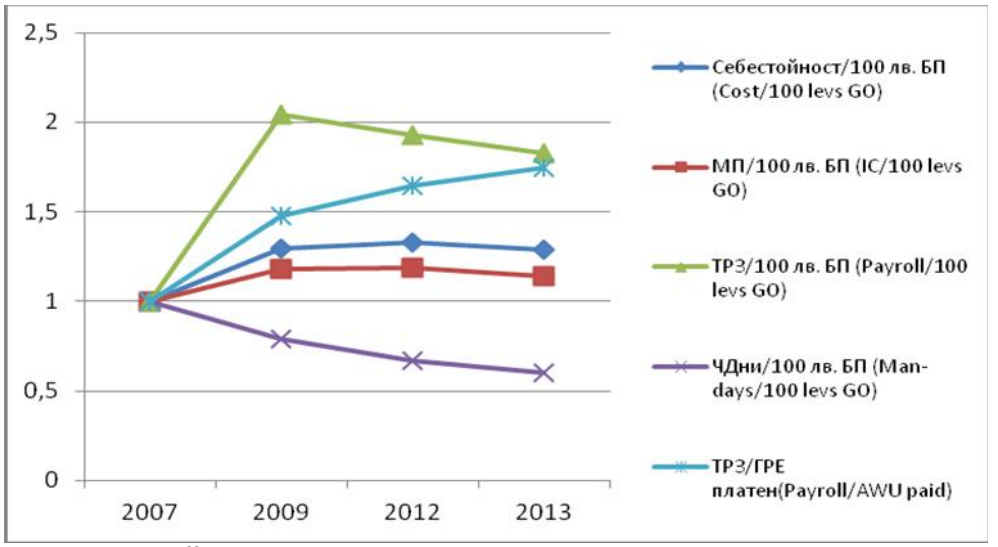
In the cost structure of expenses principal share occupies intermediate consumption. Its value is determined by value of feeding forage and other specific livestock expenses. Therefore changes in the cost of production essentially follows the change in intermediate consumption (Figure 3 and 4).

Significant decrease in live labor (days) per 100 levs of GO while keeping the total AWU (permanent employees). This means that with the same number of employees is obtained bigger output and its labor intensity decreases.

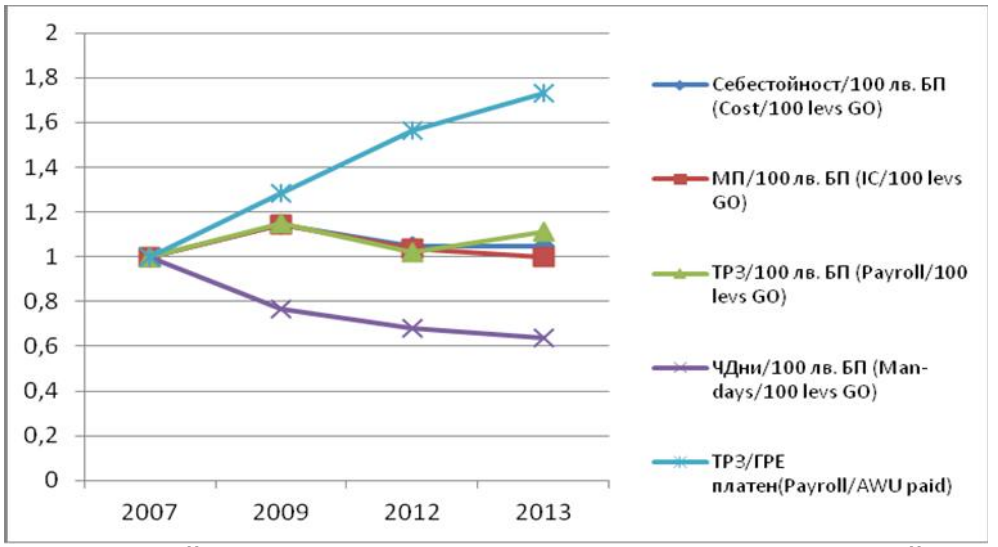
At the same time expense for wages increased three times compared to 2007 and the amount paid for AWU grew 1.7 times in

сектора. Преобладаващият фамилен неплатен труд в овцевъдството и по-ниското равнище на заплащане се отразяват за запазване на себестойността на 100 лв. БП при 1.3 пъти нарастване при млечните крави.

both sectors. The predominant family unpaid work in sheep-breeding and lower wage levels lead to keeping the cost per 100 levs of GO compared to 1.3 times increase for dairy cows.



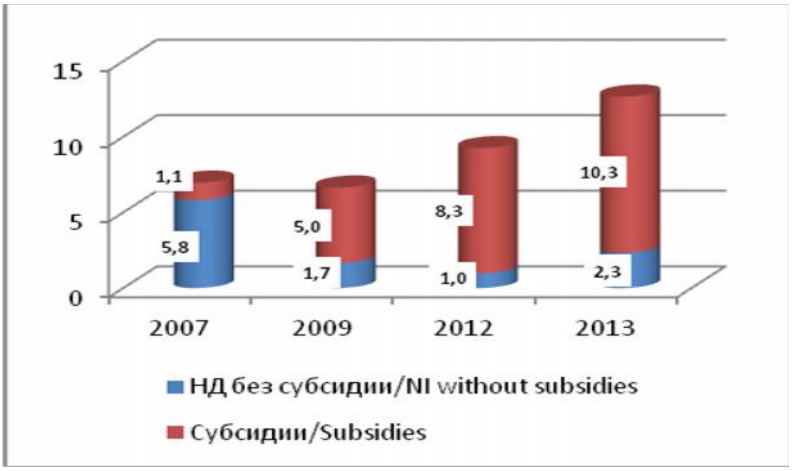
Фиг. 3. Себестойност на брутната продукция за стопанства с млечни крави
Fig. 3. Cost of Gross output for farms with dairy cows
Източник: СЗСИ, МЗХ/ Source: FADN, MAF



Фиг. 4. Себестойност на брутната продукция за стопанства с овце-майки
Fig. 4. Cost of Gross output for dairy farms with ewes
Източник: СЗСИ, МЗХ/ Source: FADN, MAF

Относително по-високия дял на разходите в БП на стопанствата с млечни крави води до по-нисък нетен доход (НД) в сравнение със стопанствата с овце майки. През 2013 г. стопанствата с млечни крави имат средно 12.6 х.лв. НД, като основният източник са субсидиите (Фигура 5). НД без субсидии намалява 2.5 пъти спрямо 2007 г., докато субсидиите се увеличават 9 пъти.

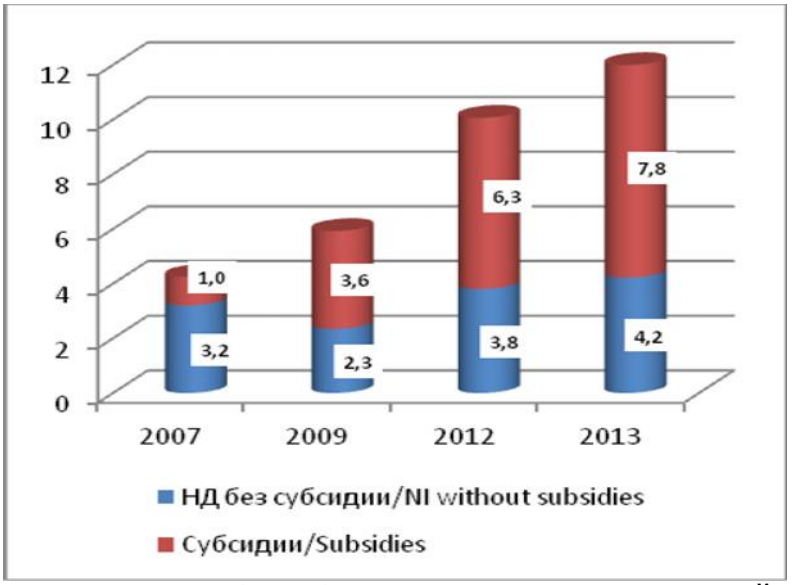
Relatively higher proportion of cost in the GO of farms with dairy cows leads to lower Net income (NI) compared to farms with ewes. In 2013 farms with dairy cows have on average 12.6 thousand levs NI. The main source are received subsidies (Figure 5). NI without subsidies decreased 2.5 times compared to 2007, while the amount of subsidies increased 9 times.



Фиг. 5. Нетен доход със и без субсидии в стопанствата с млечни крави
Fig. 5. Net income with and without subsidies for farms with dairy cows
Източник/Source: FADN, Brussels

В стопанствата с овце-майки НД без субсидии нараства с 30%, но субсидиите формират двойно по-висок нетен доход поради по-високия темп на нарастване, близо 8 пъти. Тази тенденция води до изравняване на НД със субсидии с този в стопанствата с млечни крави, 12 х.лв. (Фигура 6).

In the farms with ewes NI without subsidies increased by 30%, but subsidies form a net income two times higher due to a higher growth rate, nearly 8 times. This trend leads to equation of NI with subsidies compared with those farms with dairy cows, at 12 thousand levs (Figure 6).



Фиг. 6. Нетен доход със и без субсидии в стопанствата с овце-майки
Fig. Net income with and without subsidies for dairy farms with ewes
Източник/Source: FADN, Brussels

Представа за себестойността, НД и нетният икономически доход на тон мляко дава информацията на Таблица 1.

An idea about the cost, NI and economic net income per ton of milk gives information in Table 1.

Таблица 1. Себестойност на тон краве мляко в България и избрани страни от ЕС, лева
Table 1. Cost per ton of cow's milk in Bulgaria and selected EU countries, levs

	България Bulgaria	Унгария Hungary	Чехия Czech Republic	Румъния Romania	Италия Italy
Млечни крави - ЖЕ / Dairy cows - LU	14	36	139	4	45
Фур.площ на ЖЕ – ha / Crop area per LU - ha	0.61	1.23	1.85	0.72	0.48
Продуктивност - kg/крава / Yield - kg/cow	3,188	6,749	7,073	3,405	6,738
Цена / Price	632	649	651	640	874
Подпомагане, национални помощи Support, state aids	47	51	16	0	4
Разходи, общо / Costs, total	618	808	819	346	575
В т.ч. материални / Including material costs	452	569	520	241	454
амортизации / depreciations	53	61	84	78	70
труд, земя, капитал / labour, land, capital	113	178	215	27	51
Нетен доход без подпомагане Net income without support	12	-158	-168	293	158
Нетен доход с подпомагане Net income with support	61	-108	-155	293	160
Нр с подпомагане, % ROR with support, %	10%	-13%	-19%	85%	28

Източник /Source: FADN, Brussels

Внимание заслужават няколко факта: първо, България има най-ниска средна млечност в ЕС (3 188 kg), която продължава да пада; второ, задоволеността с фуражни площи на ЖЕ в Италия, Испания и др. е по-ниска от България, а млечността двойно по-висока; трето, България е сред малкото страни, които предоставят държавни помощи за производството на краве мляко и размерът на тези помощи на тон мляко е по-висок само във Финландия и е почти колкото в Унгария; четвърто, кравето мляко в България е с положителен НД за разлика от Чехия, Естония, Словакия и пр. страни, които реализират загуби при значително по-висока продуктивност на стадата; пето, тенденцията е към значително нарастване на НД; шесто, около 90% от количеството на произведеното мляко е в стопанства с положителен брутен доход; седмо, икономическият нетен доход е отрицателен, но следва да се има предвид, че така изчислената себестойност включва само държавните помощи за мляко, но не и останалите субсидии, които стопанствата с млечни крави получават. Накрая, данните за едрите стопанства в Чехия и Словакия са убедителни за ниската ефективност при такъв мащаб.

Продуктивност, себестойност и доходност на стопанствата по групи според броя на животните и местоположението на стопанствата

Noteworthy are several facts: first, Bulgaria has the lowest average cow milk yield per head in the EU (3 188 kg), which continues to decrease, second, availability of forage crops area per LSU in Italy, Spain and others is lower than in Bulgaria but milk yield is twice as high; third, Bulgaria is among the few countries that provide state aid for production of cow's milk and the amount of such aid per ton of milk is higher than most except Finland and about the same as in Hungary; fourth, cow's milk in Bulgaria is with positive NI unlike the Czech Republic, Estonia, Slovakia, and the like countries incurring losses despite significantly higher productivity of herds; fifth, the trend is toward a significant increase in NI; sixth, around 90% of the quantity of milk is produced in the farms with positive gross income; seventh, economic net income is negative, but we should acknowledge that calculated cost includes only aid for milk, but no other subsidies farms with dairy cows receive.

Finally, data for large farms in the Czech Republic and Slovakia are persuasive for the low efficiency on such a scale.

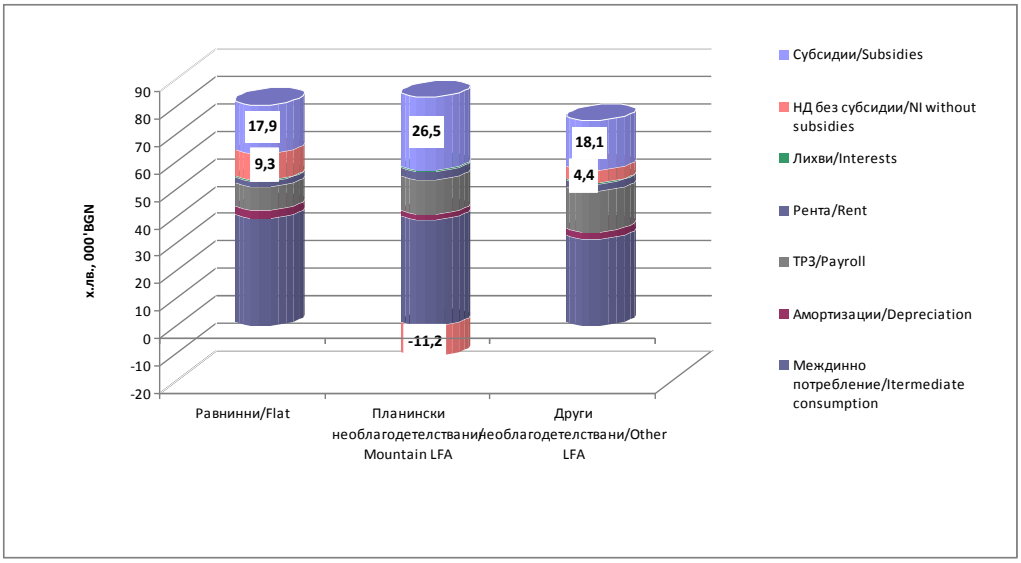
Productivity, cost and profitability of farms in groups according to number of animals and location

Млечни крави

На Фигура 7 са представени стопанствата с размер 10-50 крави в посочените три типа райони на страната.

Dairy cows

On Figure 7 are presented farms with herd size from 10 to 50 cows in the three types of regions in Bulgaria.



Фиг. 7. Структура на брутната продукция в стопанствата с 10-50 млечни крави, 2012 г.
Fig. 7. Structure of Gross output of farms with 10-50 dairy cows, 2012
Източник: Анкета на СЗСИ, МЗХ, 2012 / Source: FADN survey, MAF, 2012

Стопанствата в планинските райони реализират положителен НД поради това, че субсидиите покриват загубите. Оставащият НД средно на стопанство е 15 х.лв., което е достатъчно за преживяване на стопанствата, но възможността за инвестиции е ограничена. Доходите за стопанствата в други необлагодетелствани райони заемат средно място, като са по-високи от стопанствата в планинските райони и по-ниски, от тези в равнинните. Разликата е от порядъка на 5-7 х.лв. на стопанство.

Holdings in mountain areas realize positive NI because the subsidies offset losses. The remaining NI per average farm is 15 thousand levs, which is enough for survival of the farms, but the opportunities for investments are limited. Holdings incomes in other disadvantaged areas occupy a place in the middle. They are higher than farms in mountain areas and lower than those in flatlands. The difference is in the range of 5-7 thousand levs per farm.

Субсидиите са изравнени за стопанствата в равнинните и в други необлагодетелствани райони. Нормата на рентабилност, както и НД е най-ниска в планинските и най-висока в равнинните райони (Таблица 2).

Subsidies are levelled for the farms in the flatlands and in other disadvantaged areas. The ROR and NI are the lowest in the mountain and highest in flatland areas (Table 2).

Таблица 2. Разходи и доходи на ЖЕ в стопанствата с размер 10-50 крави
Table 2 Costs per LU in farms with herd size 10-50 cows

Райони Regions	Среден брой крави Average number cows	Среден брой ЖЕ Average number LU	Разходи на ЖЕ, лв. Costs per LU, levs	НД със субсидии на ЖЕ, лв. NI with subsidies per LU, levs	Субсидии на ЖЕ, лв Subsidies per LU, levs.	Нр със субсидии, % ROR with subsidies, %	Нр без субсидии, % ROR without subsidies, %
Равнинни Flat lands	27	35	1 524	777	511	51%	18%
Планински необлагодетелствани Mountain LFA	22	29	1 958	526	913	27%	-20%
Други необлагодетелствани Other LFA	23	31	1 681	727	584	43%	9%

Източник: Анкета на СЗСИ, МЗХ, 2012 / Source: FADN survey, MAF, 2012

Овце-майки

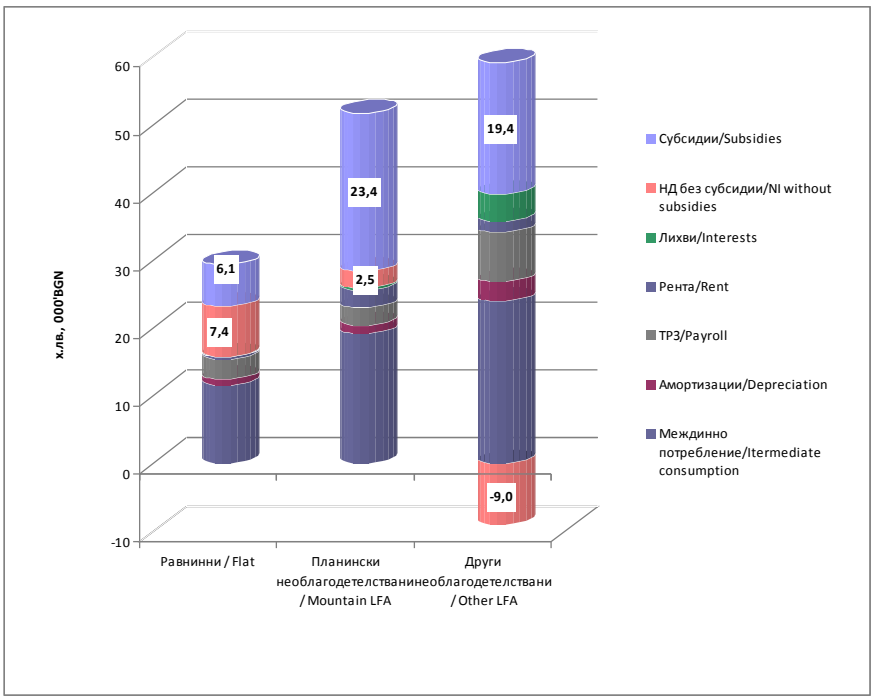
Най-ефективните стопанства с размер 10-300 овце-майки са в планинските райони, поради значително по-високите субсидии, които получават в сравнение със стопанствата в равнинните райони. НД със субсидии средно на стопанство в планинските райони е близо два пъти по-висок (25 х.лв.), докато без субсидии стопанствата в равнинните райони получават трикратно по-висок НД (фиг.8).

В другите необлагодетелствани райони стопанствата в тази група реализират НД чийто единствен източник са субсидиите, без тях тази група стопанства не биха преживели.

Ewes

The most efficient farms are from 10 to 300 ewes in size in the mountain areas, due to significantly higher subsidies they receive compared to farms in the flatland areas. NI with subsidies on average per farm in mountain areas is nearly twice as high (25 thousand levs), while without subsidies farms in flatland areas receive NI three times higher (Figure 8).

In other LFA farms in that group realize NI whose only source are subsidies, without these the group would not have survived.



Фиг. 8. Структура на брутната продукция в стопанствата с 10-300 овце-майки, 2012 г.
Fig. 8. Structure of Gross output of farms with 10-300 ewes, 2012
Източник: Анкета на СЗСИ, МЗХ, 2012 / Source: FADN survey, MAF, 2012

Нормата на рентабилност за стопанствата в равнинните райони показва, че те използват по-добре ресурсите в сравнение с останалите групи, тъй като при значително по-малък размер на субсидии и НД, имат относително висока доходност (Таблица 3).

The ROR of farms in flatland areas shows they make better use of resources than other groups because with a significantly lower amount of subsidies and NI they have a relatively high yield (Table 3).

Таблица 3. Разходи и доходи на ЖЕ в стопанствата с размер 10-300 овце
Table 3. Costs and incomes per LU in farms with herd size 10-300 sheep

Райони Regions	Среден брой овце	Среден брой ЖЕ	Разходи на ЖЕ, лв.	НД със субсидии на ЖЕ, лв.	Субсидии на ЖЕ, лв.	Нр със субсидии, %	Нр без субсидии, %
Равнинни / Flat lands	126	19	827	712	322	86%	47%
Планински / Mountain	136	20	1292	1297	1169	100%	10%
Други необлагодетелствани Other LFA	164	25	1588	414	776	26%	-23%

Източник: Анкета на СЗСИ, МЗХ, 2012 / Source: FADN survey, MAF, 2012

Източници на субсидиране в стопанствата с млечни крави и овце

Присъединяването към Об-

Sources of subsidies for farms with dairy cows and ewes

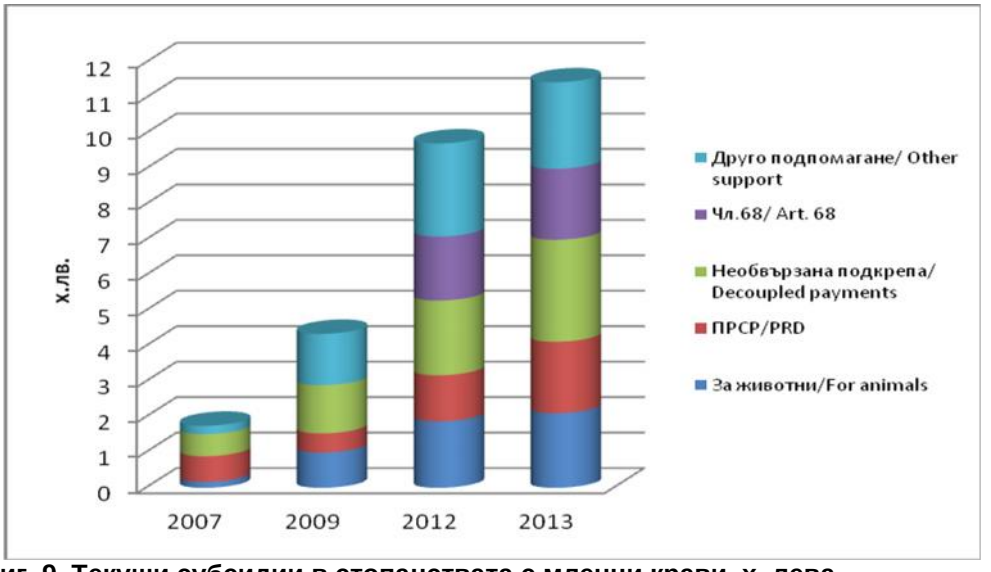
Accession to the common

щия европейски пазар доведе до понижаване на конкурентоспособността на българското земеделие. Оцеляването на стопанствата е възможно единствено с подкрепата по ОСП и чрез националния бюджет. Фигура 9 и 10 отразяват нарастването на основните групи субсидии спрямо 2007 г. При кравите те нарастват 6.5 пъти, а при овцете 9 пъти. Много съществено е субсидирането по ПРСР, особено при овцете, които през 2007 г. не са получавали такава подкрепа.

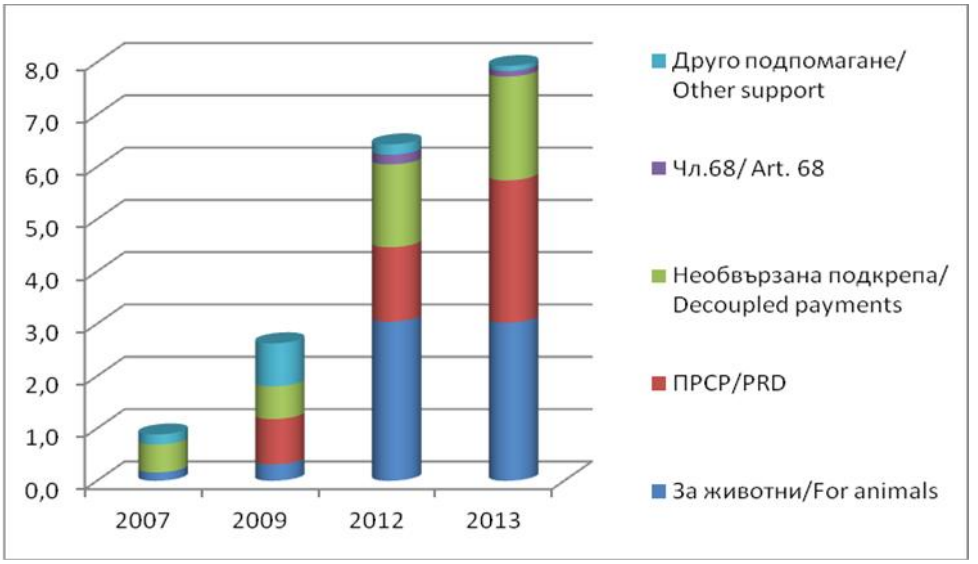
Внимание заслужава значителният дял на „друго подпомагане" при кравите, който надвишава делът на субсидиите за животни. Необходимо е разходите за друго подпомагане да се анализират допълнително и да се намалят, тъй като обикновено в тази група се поставят незначителни разходи, чиято стойност не се проследява индивидуално.

European market has led to a deterioration in the competitiveness of Bulgarian agriculture. The survival of the farms is possible only with support from CAP and national budget. Figure 9 and 10 show the increase of the main groups of subsidies compared to 2007. As for cows, they increased 6.5 times and 9 times for sheep. Very significant is subsidization under RDP, especially for sheep that in 2007 did not receive such a support.

Attention deserves significant share of "other support" for cows which exceeds the share of subsidies for animals. It is necessary the other support cost to be analyzed further and to be reduced. In that group are usually placed minimal costs whose values are not monitored separately.



Фиг. 9. Текущи субсидии в стопанствата с млечни крави, х. лева
Fig. 9. Current subsidies for farms with dairy cows,. thousand levs
Източник/Source: FADN, Brussels



Фиг. 10. Текущи субсидии средно на стопанство с овце-майки и кози-майки, х.лева
Fig. 10. Current subsidies for farms with ewes and mother-goats, thousand levs
Източник/Source: FADN, Brussels

ИЗВОДИ

Ефективността при стопанствата с млечни крави без субсидии намалява. Нетният доход нараства в резултат от ускорения темп на увеличение на субсидиите, въпреки изключително ниската средна млечност.

Освен националните доплащания, стопанствата с млечни крави получават субсидии от значителен брой други източници по първи стълб на ОСП и ПРСР. Националните доплащания на тон мляко в нашата страна са по-високи в сравнение с по-голямата част от страните от ЕС. Натрупване на субсидии в стопанствата затруднява оценката на ефекта от всеки от механизмите за подпомагане поотделно.

CONCLUSIONS

Efficiency of farms with dairy cows without subsidies decreased compared to 2007. Net income grew as a result of the accelerated rate of increase of subsidies, despite extremely low average milk yield.

In addition to national payments, farms with dairy cows receive subsidies from a number of other sources as the first pillar of CAP and RDP. National payments per ton of milk in our country are higher in comparison with the majority of EU member states. Accumulation of subsidies in the farms makes it difficult to assess the effect of each support mechanism separately.

Стопанствата с млечни крави разположени в планинските райони реализират по-нисък нетен доход в сравнение с останалите райони, въпреки че субсидирането средно на стопанство е по-високо.

Стопанствата с млечни овце, разположени в планинските райони имат положителен нетен доход без субсидии. Поради значително по-високия размер на субсидиране, особено спрямо стопанствата в равнинните райони, те реализират най-висок нетен доход, който достига нивото на говедовъдните стопанства.

Holdings with dairy cows located in mountain areas realize lower net income compared to other regions, although subsidies on average per holding are higher.

Farms with ewes located in the mountain regions have a positive net income without subsidies. Due to significantly higher amount of subsidization especially relative to farms in flatland areas, they realized the highest net income, which reached the level of cattle farms.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агростатистика, МЗХ. Селскостопанските животни в България към 1-ви ноември 2014 (окончателни резултати), Бюлетин № 285, 2015.
2. Национална система за съвети в земеделието. Наръчник по управление на земеделските стопанства при пазарни условия. МЗГАР, София, 1999.
3. СЗСИ, МЗХ, Бюлетини, 2007-2013.
4. FADN, EC, Brussels. Dynamic Reporting tool, 2007-2014. http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database_en.cfm
5. FADN, EC, Brussels. EU Dairy Farm Report 2015. http://ec.europa.eu/agriculture/rica/publications_en.cfm

REFERENCES

1. Agrostatistics,. Farm animals in Bulgaria on November 1, 2014 (final results), Report № 285, MAF, 2015, (in Bulgarian).
2. FADN, EU, Brussels. Dynamic Reporting tool, 2007-2014. http://ec.europa.eu/agriculture/rica/database/database_en.cfm
3. FADN, EU, Brussels. EU Dairy Farm Report 2015. http://ec.europa.eu/agriculture/rica/publications_en.cfm
4. FADN, MAF, Reports, 2007-2013, (in Bulgarian).
5. National System for Agricultural Advisory Service. Manual for farm management under market conditions. MZGAR, Sofia, 1999, (in Bulgarian).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 5, 2016, (17-31)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Химичен състав и биологична стойност на протеина на млякото от овце Цигай и Каракачанска породи и агнешко месо от техните F1 кръстоски с Аваси

Герчо Герчев[1*], Николина Найденова[2], Снежана Славкова[1], Гюрга Михайлова[2]

[1]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България,
[2]Тракийски университет, 6000 Стара Загора, България
**E-mail: gercho_g@abv.bg*

Chemical composition and biological value of milk protein of Tsigai and Karakachanska sheep breeds and lamb meat of their F1 crossbreeds with Awassi

Gercho Gerchev[1]*, Nikolina Naydenova[2], Snezhana Slavkova[1], Gyurga Mihaylova [2]

[1] Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
[2] Trachian University, 6000 Stara Zagora, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Целта на изследването е да се установи химичния състав и биологичната стойност на протеина на млякото от овце от породите Цигайска и Каракачанска и на добитото агнешко месо от тяхните F1 кръстоски с Аваси. Проучена е млечността на две групи овцемайки (Цигай и Каракачанска) с агнета кръстоски на Аваси след оагване до двумесечна възраст. Определени са качествените параметри на млякото и месото, както и аминокиселиния им състав.

Установено е, че млякото на Каракачанските овце е с по-високи стойности на сухо вещество ($p<0.05$), протеин ($p<0.05$), неказеинен белтък ($p<0.01$) и казеин. По- високо съдържание на сухо вещество и протеин се отчита в пробата агнешкото месо взета от m. *Longis. dorzi*, при кръстоските на каракакачанската порода.

SUMMARY

The aim of the present study is to found the chemical and biological value of milk protein of Tsigai and Karakachanska sheep breeds and lamb meat obtained from their F1 crossbreeds of Awassi. The milk yield was studied of two groups of ewes of Tsigai and Karakachanska breeds with crossbred lambs of Awassi, after lambing until two months old. The quality parameters of milk and meat were found, as well as their amino acid composition.

It was found that the milk of Karakachanska sheep breed had higher values of dry matter ($p<0.05$), protein ($p<0.05$) and NCP ($p<0.01$) and caseine. There was a tendency for a higher percentage of dry matter and protein in the sample of lamb meat of Karakachanska crossbreeds, taken from m. *Longis. Dorzi*.

Млякото на каракачанските овце е с по-висок процент на аминокиселините аспартинова и глутаминова киселини, както и цикличните аминокиселини тирозин и хистидин. Съдържанието на аминокиселини в месото на двете групи агнета е с близки стойности с изключение на аминокиселините фенилаланини, аргинин и тирозин, които са с по-високи стойности в каракачанското месо.

В белтъчините на млякото е по-висок процента на моноаминодикарбоновите киселини участващи в азотния обмен на клетките, докато в месото с приоритет са моноаминомонокарбоновите, в които влизат незаменимите сяросъдържащите и ароматни аминокиселини.

Химичния индекс на млякото и месото и при двете групи овце е сравнително висок – съставлява съответно 66.9 и 74.6% при млякото и 82.9 и 85.1% при месото на F1 кръстоските, вследствие по-високите концентрации на метионин и цистин в съответния продукт. Биологичната стойност на млякото, е съответно 87.9 и 97.4%, и при месото от F1 кръстоски е – 89.8 и 91.6%.

Ключови думи: мляко, месо, химичен състав, аминокиселини, билогична стойност

The milk of Karakachanska sheep breed had a higher percentage of aspartic and glutamatic acid, as well the cyclic group of amino acids, such as tyrosine and histidine. The content of amino acids in the meat of both groups of lambs had similar values, with the exception of amino acids, such as phenylalanine, arginine and tyrosine, which had higher values in Karakachanska meat.

Higher was the percentage in milk protein of monoaminodicarbonic acids, which were involved in nitrogen exchange of cells, while in meat monoaminomonocarbonic had priority, including the essential sulphur-containing and aromatic amino-acids.

The chemical index of milk and meat for both groups of sheep was relatively high, as it constituted respectively 66.9 and 74.6% for milk and 82.9 and 85.1% for meat of F1 crossbreeds, due to higher concentration of methionine and cysteine in the respective product. Biological value of milk, obtained from sheep, was respectively 87.9 and 97.4%, and for meat from F1 crossbreeds was 89.8 and 91.6%.

Key words: milk, meat, chemical composition, amino acids, biological composition

УВОД

Количеството на млечните протеини, както и техния аминокиселинен съсътав са добре проучени при различните видове животни. Различията между видовете в количеството на протеина и химичен състав, се влияе от хранителните изисквания на малките, в разликите в следродилния темп на растеж, етап на зрялост, телесния състав при раждане, влиянието на околната среда и др.

INTRODUCTION

The amount of milk proteins and their amino acid composition are well studied in different animal species. Differences among species in protein amount and the chemical composition are influenced by nutritional requirements of small animals, the differences in the postnatal growth rate, the stage of maturity, the body composition at birth, the influence of environment etc.

Интересът към млечните белтъчини се свързва с биологичната и хранителна им пълноценност или степен на задържане на азота в тялото (Гачев, 1995). Сравнявайки аминокиселинния състав на млякото от Каракачански и Цигайски овце, (Михайлова и др., 2006) установяват по-високо съдържание на пролин, валин и изолевцин, така както и по-висока биологична стойност при първата порода.

Месните протеини също служат като важен източник на енергия и незаменими аминокиселини за хората но в по късен етап от живота им. Качеството на месото до голяма степен зависи от смилаемоста на протеина, защото, за да премине през стената на тънките черва и да навлязат в кръвния поток, протеините трябва да бъдат разбити на аминокиселини или малки пептиди. Малко се знае за ефекта на окисляване на протеини от месо и тяхната усвояемост (Santé-Lhoutellie et al., 2008). Според Hofman et al. (2001) съдържанието на аминокиселини в месото не зависи от района на отглеждане и от пола на животните.

Целта на изследването е да се установи химичния състав и биологичната стойност на протеина на млякото от овце от Цигайска и Каракачанска породи и на добитото агнешко месо от F1 кръстоски с Аваси.

The interest in milk protein is associated with their biological and nutritional value or the nitrogen retention degree in their body (Gachev, 1995). Comparing the amino acid composition of milk from Karakachanska and Tsigay sheep breed (Mihailova et al., 2006) found a higher content of proline, valine and isoleucine, as well as a higher biological value of the first breed.

Meat proteins also serve as an important source of energy and essential amino acids for humans but at a later stage of their lives. The quality of meat largely depends on protein digestibility because proteins must be broken down to amino acids or small peptides in order to pass through the intestinal wall and to enter into the blood stream.

Little is known about the effect of oxidation of proteins from meat and their absorption (Santé-Lhoutellie et al., 2008). According to Hofman et al. (2001), the content of amino acids in meat does not depend on the area of breeding and sex of the animals.

The aim of the present study is to found the chemical and biological value of milk protein of Tsigai and Karakachanska sheep breeds, and lamb meat obtained from their F1 crossbreeds of Awassi.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването се проведе с две групи овце с агнета в цигайското и каракачанското стада на ИПЖЗ - Троян. Във всяка група бяха включени по 6 мъжки агнета F1 кръстоски на Аваси с майките, изравнени по тегло и тип на раждане. Живото тегло на агнетата беше регистрирано при раждане и на всеки 15 дни до края на опита. Майките се отглеждаха оборно-пасищно през месеците след оагването, подхранваха се сутрин и вечер с груб фураж, а през деня на паша. Опитния период продължи 78 дни. В края на опита от двете групи мъжки агнета бяха заклани по 3 броя за кланичен анализ. От всяко заклано животно бяха взети проби месо от *m. Long. dorzi* за изследване на качествените му показатели.

Агнетата след седмият ден се подхранваха със стартерна смеска в състав: царевица, слънчогледов шрот (СП33%), пшеница, пшеничени трици, соев шрот (СП 46.5%), креда, добавки и премикси. Хранителната стойност на стартерната смеска е: сухо вещество – 89.7%, суров протеин – 16.49%, мазнини – 2.13%, сурови влакнини – 7.2%, пепел – 6.71, калций – 1.19%, фосфор – 0.49%, магнезий – 0.21%, натрий – 0.34%.

По време на бозайния период беше проведена контрола на млечността на ов-

MATERIAL AND METHODS

The survey was conducted with two groups of sheep with lambs from Tsigai and Karakachan sheep flocks of RIMSA - Troyan. Each group included 6 male lambs, F1 crossbreeds of Awassi breed with their mothers, evenly matched in weight and type of birth. Live weight of lambs was registered at birth and every 15 days until the end of the trial. Mothers were barn raised and pasture breeding during the months after lambing, as they were fed with harsh fodder in the morning, and they were grazing during the day. The experimental period lasted 78 days. At the end of the experiment, 3 male lambs were slaughtered from both groups for analysis. From each slaughtered animal were taken meat samples form m. *Long. dorzi* to study its quality indicators.

Lambs were fed with a starter mixture after the seventh day, consisting of: corn, sunflower meal (SM 33%), wheat, wheat bran, soybean meal (SM 46.5%), chalk, supplements and premixes. The nutritional value of the starter mixture is: dry matter – 89.7%, crude protein – 16.49%, fat – 2.13%, crude fiber – 7.2%, ash – 6.71 calcium – 1.19%, phosphorus– 0.49%, manganese – 0.21%, sodium – 0.34%.

During the suckling period, a control of milk yield of ewes was conducted. The basic chemical

цете майки. Основният химичен състав на млякото беше определен на Milko-skan 133B. Изследванията на качествената характеристика на пробите месото по съответните показатели се извършиха на апарат FoodSkan. За определяне на аминокиселините на общия белтък на млякото и месото беше използван принципът на йонообменна колонна хроматография. За тази цел пробата се обработва чрез кисела хидролиза с 6 n разтвор на солна киселина при 110 ºС за 24 часа. Разтварянето на остатъка е извършено в буфер с pH 2.2. Сяросъдържащите аминокиселини (метионин и цистин) бяха определени след окисление на пробата със смес от водороден прекис и пермравчена киселина. Разделянето на отделните аминокиселини (с изключение на триптофан) бе извършено на Аминоанализатор (Amino Acid Analyzer T 339M Mikrotehchna–Praha), а количеството им беше изчислено по техния елуационен обем и стандартна смес.

Получените данни бяха обработени чрез вариационно статистически методи на Statistika for Windows (Release. 4.3. Stat. Soft. Inc., 1994).

composition of milk was determined by Milko-skan 133B. Studies on quality characteristics of the meat samples according relevant indicators were performed on apparatus FoodSkan.

To determine the amino acids to the total protein of milk and meat was used the principle of ion exchange column chromatography. For this purpose, the sample вас treated by acid hydrolysis with 6 n hydrochloric acid solution at 110 ºС for 24 hours. Dissolving of residue was carried out in buffer with pH 2.2. Sulfur-containing amino acids (methionine and cysteine) were determined after oxidation of the sample with a mixture of hydrogen peroxide and performic acid. Separation of the individual amino acids (except tryptophan) was performed on Aminoanalizator (Amino Acid Analyzer T 339M Mikrotehchna-Praha), and their quantity was estimated by their elution volume and standard mixture.

The data obtained were processed using variation statistical methods Statistika for Windows (Release. 4.3. Stat. Soft. Inc., 1994).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Млякото на Каракачанските овце е с по-високи стойности на сухо вещество ($p<0.05$), протеин ($p<0.05$), НКБ ($p<0.01$) и казеин (Таблица 1). По отноше-

RESULTS AND DISCUSSION

Milk of Karakachanska sheep breed had higher values of dry matter ($p<0.05$), NCP ($p<0.01$) and caseine (Table 1). There was the same tendency for the content

ние на месото на кръстоските се установява същата тенденция за съдържанието на сухо вещество и протеин – те са с по-високи стойности в сравнение с месото на Цигайските кръстоски.

of dry matter and protein in meat of crossbreeds – they had higher values as compared with the meat of Tsigai crossbreeds.

Таблица 1. Химичен състав на овче мляко и агнешко месо
Table 1. Chemical composition of sheep milk and lamb meat

Порода/Breed	Мляко/Milk				Месо/Meat	
	Сухо вещество Dry matter %	Протеин Protein %	Казеин Caseine %	НКБ NCP %	Сухо вещество Dry matter %	Протеин Protein %
	X+Sx	X+Sx	X+Sx	X+Sx	x+Sx	x+Sx
Цигай Tsigai I група/group	15.93+0.43	5.25+0.13	4.00+0.22	1.35+0.01	23.56+0.74	20.59+0.45
Каракачанска Karakachanska II група/group	17.83+0.57	5.89+0.25	4.45+0.26	1.49+0.04	23.93+0.45	20.75+0.62

Данните за средните стойности на аминокиселинния състав на белтъчините на млякото и за двете групи овце са показани на Таблица 2. Белтъчините на млякото от Каракачанската порода са с по-високо съдържание на аспартинова и глутаминова киселини съответно при $p<0.05$ и $p<0.01$ в сравнение с цигайската порода овце. Незначително по-високи са стойности на треонин, аланин, лейцин, и изолейцин в млякото на каракачанските овце ($p>0.05$). Известно е, че двете аминокиселини – аспартинова и глутаминова киселини подобряват функционирането на мозъка. Освен това същите тези аминокиселини влизат в състава на желязосъдържащите пептиди Storcksdieck et al. (2007).

Data for the average values of amino acid composition of milk protein for both groups are shown in Table 2. The milk proteins of Karakachanska sheep breed had a higher content of aspartic and glutamatic acids, respectively at $p<0.05$ and $p<0.01$ compared with Tsigai sheep breed.

The values of threonine, alanine, leucine and isoleucine in milk of Karakachan-ska sheep breed were isignificant-ly higher. It is known that the two amino acids – aspartic and glutamatic acids improve brain function.

Moreover, the same amino acids are in the composition of ferruginous peptides (Storcksdieck et al., 2007).

Таблица 2. Аминокиселини в овче мляко и агнешко месо
Table 2. Amino acids in sheep milk and lamb meat

Амино киселини Amino acids %	Мляко/Milk		Месо/Meat	
	Цигай Tsigai	Каракачанска Karakachanska	Цигай F1 кръстоски на Аваси Tsigai F1 crossbreeds of Awassi	Каракачанска F1 кръстоски на Аваси Karakachanska F1 crossbreeds of Awassi
	x± Sx	x± Sx	1 група/group	2 група/group
Аспартинова к-на Aspartik acid	0.386±0.020	0.446±0.011*	x± Sx	x± Sx
Треонин Threonine	0.222±0.013	0.239±0.007	2.02±0.06	2.03±0.05
Серин/Serine	0.217±0.005	0.229±0.006	0.70±0.03	0.73±0.06
Глутаминова к-на Glutamic acid	1.143±0.074	1.441±0.035*	0.40±0.04	0.43±0.06
Пролин/Proline	0.512±0.029	0.503±0.029	4.22±0.21	4.06±0.07
Цистеин/Cysteine	0.061±0.002	0.071±0.003*	1.06±0.08	1.13±0.03
Глицин/Glycine	0.099±0.001	0.086±0.019	0.21±0.03	0.22±0.02
Аланин/Alanine	0.224±0.007	0.242±0.006	1.01±0.07	1.02±0.13
Валин/Valine	0.406±0.016	0.467±0.029	1.36±0.05	1.31±0.03
Метионин Methionine	0.080±0.013	0.077±0.005	1.12±0.04	1.15± 0.06
Изолейцин Izoleucine	0.288±0.005	0.320±0.010*	0.39±0.04	0.40±0.04
Лейцин/Leucine	0.471±0.032	0.491±0.036	1.01±0.03	1.08±0.04
Тирозин/Tyrosine	0.227±0.005	0.261±0.006**	1.79±0.04	1.78±0.03
Фениланин Phenylalanine	0.254±0.012	0.265±0.015	0.46±0.02	0.57±0.04*
Хистидин Histidine	0.183±0.007	0.282±0.015**	0.82±0.03	0.91±0.03
Лизин/Lisine	0.425±0.025*	0.316±0.037	0.78±0.08	0.65±0.15
Аргинин/Arginine	0.200±0.006	0.267±0.025*	2.02±0.09	1.98±0.06
Общо/Total	5.398	6.03	1.27±0.04	1.34±0.07
			20.64	20.79

*p<0.05; ** p<0.01

При аминокиселината глицин, процента в млякото е по-висок при цигайската порода без доказана достоверност, докато стойности при метионина са близки при двете групи овце. Последната участва в синтеза на сложните липиди и холина. С доказана достоверност е съдържанието на цистин в млякото на Каракачанската порода. Нашите резултати от отчетените аминокиселини са по-високи от тези, съобщени от Михайлова и др. (2006) при Цигайски и Каракачански овце с изключение на

The percent of glycine (amino acid) in milk was higher in Tsigai breed without proven reliability, while methionine values were close in both sheep groups. The latter is involved in synthesis of complex lipids and choline. The cystine content in milk of Karakachanska breed was reliably proven. Our results of amino acids were higher than those reported by Mihailova et al. (2006) for Tsigai and Karakachanska Tsigayski sheep breed, with the exception of the glutamatic acid. The same authors reported

глутаминовата киселина. Същите автори отчитат значително по-високи стойности за сяросъдържащите аминокиселини в млякото на Цигайски и Каракачански овце съответно метионин – 0.184 и 0.170mg% и глицин – 0.118 и 0.113 mg%, което според нас се дължи на състава на пасищата на които се отглеждат животните.

Аминокиселините лейцин, изолейцин и валин, влизат в състава на белтъчините и имат важно биологично значение за животинския организъм. Различията между групите са минимални, но в преимущество на Каракачанските овце. Нашите данни са много по-високи от установените от Sabahelkheir et al. (2012) във овче мляко – съответно 108.1, 72.4 и 71.9 mg/g общото количество аминокиселини. Цикличната група аминокиселини, тирозин и хистидин изпълняват фунционална роля в организма, като тирозина участва в синтеза на хормона на щитовидната жлеза, стимулира метаболизма и функционирането на нервната система. Съдържанието им е по-високо в млякото на Каракачанските овце, докато аминокиселината фенилаланин е с близки стойности при двете породи.

Лизина и аргинина са основни аминокиселини, тъй като съдържат две аминогрупи и една карбоксилна, обслужват ядрата на клетките на животинския организъм и най-вече са

significantly higher values for sulphur-containing amino-acids in milk of Tsigai and Karakachanska sheep breed, respectively methionine – 0.184 and 0.170mg% and glycine – 0.118 and 0.113 mg%, which we believe is due to the composition of the pastures on which the animals are kept.

Amino-acids, such as leucine, isoleucine and valine, are in the composition of proteins and have an important biological significance for the animal organism. Differences between groups were minimal, but Karakachan sheep breed had a priority. Our data are much higher than those established by Sabahelkheir et al. (2012) in sheep milk – respectively 108.1, 72.4 and 71.9 mg / g was the total amino acids amount. The cyclic group of amino-acids, tyrosine and histidine fulfill a functional role in the body, such as tyrosine is involved in the synthesis of thyroid hormone, and it stimulates metabolism and functioning of the nervous system. Their content was higher in the milk of Karakachanska sheep breed, while the phenylalanine (amino acid) was similar for both breeds.

Lysine and arginine are basic amino acids, since they contain two amino groups and one carboxylic, they serve the nuclei of cells of the animal organism, as they are mainly responsible for

отговорни за правилния растеж и формиране на костите. Аминокиселината аргинин укрепва имуната система и действа съдоразширяващо на кръвоносните съдове. По-високи са стойностите на аминокиселината лизин в млякото на Цигайските овце и на аргинин – в това на Каракачанските. Нашите резултати по отношение на съдържанието на лизин са значително по-ниски от тези на Танев и др. (1986) при овце от млечни породи (8.30 и 7.77 g/100g). Поблизки до нашите стойности са обобщените от Алексиева и др. (1986) за аминокиселините лизин (571 mg/100g мляко) и аргинин (206 mg/100g мляко).

Получените от нас резултати за отделните аминокиселини в овчето мляко и от двете изледвани групи са по-високи от резултатите, установени Станчева (2002) при високомлечна популация овце (19.03 g/l).

Средното съдържание на аминокиселинния състав на месото, добито от агнета кръстоски е отразено на Таблица 2. От нея е видно, че стойностите между отделните аминокиселини са близки по съдържание и достоверна разлика не се установява. По-съществени различия се установяват в аминокиселината хистидин в месото от Цигайски кръстоски спрямо Каракачанските, но разликата е недостатъчна за да се регистрира достоверност на резултатите. Подобни са

proper growth and bone formation.

Arginine (amino acid) strengthens the immune system and acts as a vasodilator of blood vessels. The value of lysine in milk of Tsigai sheep was higher, as arginine was higher in Karakachanska sheep.

Our results, regarding the content of lysine, are significantly lower than those of Tanev et al. (1986) in sheep from dairy breeds (8.30 and 7.77 g/100g).

Aleksieva et al. (1986) summarized closer to our values for lysine (571 mg/100g milk) and arginine (206 mg/100g milk).

Our results for the individual amino acids in sheep milk from both studied groups were higher than the results of Stancheva (2002) in a high milk yield sheep population (19.03 g/l).

The average content of the amino acid composition of meat of crossbred lambs is shown in Table 2. It shows that the values among different amino acids are similar in content and there is no reliable/significant difference. More substantial differences were established in histidine (amino acid) in meat of Tsigai crossbreeds compared to Karakachanska sheep, but the difference is not enough to register reliability of results. Similar results were seen in the amino acids in

резултатите с аминокиселините при месото на каракачанските кръстоските, по отношение на фенилаланин, аргинин и тирозин, където достоверност е отчетена само при последната аминокиселина при p<0.05.

Независимо от разликите в съдържанието на аминокиселини в млякото, превърнати в месо тези различия се намаляват, което ще рече, че нарастването на мускулатурата става по определен начин и се използват само определени аминокиселини, независимо от това какво е прието като храна.

Разликите между групите аминокиселини в млякото на Цигайските и Каракачански овце са незначителни (Таблица 3).

the meat of Karakachanska crossbreeds, with respect to phenylalanine, arginine and tyrosine, wherein the reliability was taken into account only at the last amino acid at p <0.05.

Despite the differences in the content of amino acids in milk, these differences are reduced when are turned into meat, which means that the increase in muscle becomes in a certain way and only certain amino acids are used, regardless of what is accepted as food.

Differences between groups of amino acids into milk of Tsigai and Karakachanska breed and minor (Table 3).

Таблица 3. Групи аминокиселини в овче мляко и агнешко месо
Table 3. Amino acid groups in sheep milk and lamb meat

Групи аминокиселини Amino acid group %	Мляко/Milk		Месо/Meat	
	Цигай Tsigai	Каракачанска Karakachanska	Цигай F1 кръстоски на Аваси Tsigai F1 crossbreeds of Awassi	Каракачанска F1 кръстоски на Аваси Karakachanska F1 crossbreeds of Awassi
	1 група/group	2 група/group	1 група/group	2 група/group
	x± Sx	x± Sx	x± Sx	x± Sx
незаменими/Σ Essential	3.521±0.092	4.099±0.167	12.02±0.58	12.13±0.41
заменими/Σ Non-essential	1.769±0.084	2.002±0.129	8.62±0.39	8.68±0.49
МАМК/Σ MAMC	1.385 ±0.060	1.470±0.052	9.27±0.74	9.60±1.07
МАДК/Σ MADC	1.529±0.094	1.886±0.047	6.24±0.27	6.10±0.12
ДАМК/Σ DAMC	0.625±0.031	0.678±0.062	3.29±0.06	3.32±0.06
ЦАК/Σ CAA	0.695±0.035	0.785±0.044	1.84±0.08	1.78±0.08

МАМК – моноаминомонокарбоновите / MAMC – monoaminomonocarbonic amino acids
МАДК – моноаминодикарбоновите киселини / MADC – monoaminodicarbonic
ДАМК – диаминомонокарбоновите / DAMC – diaminomonocarbonic
ЦАК – циклични аминокиселини / CAA – ciclic amino acids

Количеството на незаменимите аминокиселини (НАК) в млякото е повече в сравнение с това на заменимите аминокиселини (ЗАК). Най-високо е съдържанието на моноаминодикарбо-

The amount of essential amino acids (EAA's) in milk is higher than that of the nonessential amino acids (NAA). The highest was the content of monoaminodicarbonic acids

новите киселини (МАДК), следват моноаминомонокарбоновите (МАМК) и цикличните аминокиселини (ЦАК), а най-ниско е съдържанието на диаминомонокарбоновите (ДАМК).

На Таблица 3 е отразено и съдържанието на аминокиселини по групи в месото на агнетата Цигайски и Каракачански кръстоски. И при двете групи количеството на незаменимите аминокиселини (НАК) е повече с 28.5% в сравнение с това на заменимите аминокиселини (ЗАК). За разлика от млякото, в месото количеството на моноаминомонокарбоновите киселини (МАМК) е най-високо, следват моноаминодикарбоновите (МАДК), диаминомонокарбоновите (ДАМК) и най-ниско е количеството на цикличните аминокиселини (ЦАК). Разликите между групите са минимални и недостоверни. Santé-Lhoutellier et al. (2008) доказват, че високите стойности на аминокиселини с карбоксилни групи се дължат на концентратното хранене на животните.

За биологичната стойност на даден продукт се съди, като се съпоставят резултатите от установеният от опита аминокиселинен състав с т. нар. „идеални аминокиселинни скали", съответстващи на напълно балансиран аминокиселинен белтък. На това сравнение е основан методът на аминокиселиния показател (Гачев, 1995). В Таблица 4 са сравнени получените стойности за отделните незаменими амино-

(MADC), followed by monoaminomonocarbonic (MAMC) and cyclic amino acids (CAA), and the lowest was the content of diaminmonocarbonic (DAMC).

Table 3 reflects the content of amino acids by groups in the meat Tsigai and Karakachansa crossbred lambs. In both groups, the quantity of essential amino acids (EAA's) is greater by 28.5% compared with that of the nonessential amino acids (NAA). Unlike milk, the amount of monoaminomonocarbonic acids (MAMC) in meat is the highest, followed by monoaminodicarbonic (MADC), diaminomocarbonic (DAMC) and the lowest is the amount of cyclic amino acids (CAA). Differences between groups were minimal and unreliable. Santé-Lhoutellier et al. (2008) showed that high levels of amino acids with carboxylic groups are due to the concentrate for animal nutrition.

For biological value of a product is judged by comparing the established in the experiment results of amino acid composition with the so called "ideal amino acid scales", corresponding to the fully balanced amino acid protein. On this comparison is based the method of amino acid index (Gachev, 1995). Table 4 compares the values obtained for the different essential amino acids in

киселини в овчето мляко и месо на изследваните групи с референтни стойности на „идеалния” и на пълнояйчния белтък.

sheep milk and meat of the groups with reference values "ideal" and whole egg protein.

Таблица 4. Биологична стойност на протеина в овчето мляко и месо
Table 4. Biological value of sheep s milk protein end meat

Незаменими аминокиселини, g/100 g / Общ протеин Essential amino acids, g/100 g / Total protein	Еталон/Referene pattern (FAO/WHO)	Пълнояйчен протеин Whole egg protein	Мляко на Цигай Milk of Tsigai sheep	Млечен индекс / Index of milk, %	Месо от F1 Кръстоски (Цигай х Аваси) Meat of F1 sheep crossbreeds (Tsigai x Awassi)	Индекс на месето / Index of meat, %	Кар#акачанска Karakachaska sheep milk	Индекс / Index, %	Месо от F1 кръстоски (Каракачански х Аваси) / Meat of F1 sheep crossbreeds (Karakachanska. x Awasi)	Индекс / Index, %
Треонин/Threonine	4.0	4.8	4.11	102.5	3.96	99.01	3.96	99	3.51	87.8
Лейцин/Leucine	7.0	8.8	8.73	124.7	8.67	123.9	7.81	111.6	8.56	122.3
Изолейцин/Isoleucine	4.0	6.7	5.36	134.0	4.89	122.3	4.78	119.5	5.19	129.8
Валин/Valine	5.0	7.2	7.52	150.4	5.43	108.6	6.73	134.6	5.53	110.6
Метионин/Methionine +	3.5	5.2	2.61	74.6	2.90	82.9	2.34	66.9	2.98	85.1
Цистеин/Cysteine										
Лизин/Lysine	5.5	6.2	7.87	143.1	9.78	177.8	7.05	136.4	9.52	173.0
Фенилаланин/Phenylalanine	6.0	5.7	8.91	148.5	6.02	102.2	7.98	133.0	7.11	118.5
Тирозин/Tyrosine										
Триптофан/Tryptophane	1.0	1.6								
Незаменими аминокиселини Eessential amino acids	36.0	46.3	45.11		41.58		40.65		42.40	
Химически индекс Chemical index, %	100	100	74.57		82.86		66.86		85.14	
Биологична стойност Biological value		97	97.43		89.81		87.80		91.58	

Млякото и на двете групи овце превъзхожда по съдържание „идеалния” почти по всички НАК, общо фенилаланин+тирозин с изключение на метионин+цистеин. Химичния индекс при сяросъдържащите метионин+цистеин е по-висок при млякото на цигайските овце – 74.57 % срещу това на каракачанските овце – 66.86. При месото този индекс е значително по-висок – съответно 82.86% при месото на кръстоските с основа цигайски майки срещу 85.14% на

Milk in both groups of sheep is superior in content the "ideal" almost for all EAA’s, total phenylalanine + tyrosine except methionine + cysteine. The chemical index in sulphur-containing methionine + cysteine is higher in milk of Tsigai – 74.57% against that of Karakachanska sheep – 66.86. For meat this index is significantly higher – respectively 82.86% in meat of crossbreed with a base of Tsigai

основа каракачански майки. Високите стойности на химичния индекс се дължат на подхранване на овцете и агнетата през през опитния период.

Биологичната стойност на овчето мляко получено от цигайските и каракачанските овце, спрямо този на яйчния белтък, която се приема за 97% е съответно 97.43 и 87.80%. За месото биологичната стоймост е малко под тази на еталона, съответно 89.81% при месото на цигайските кръстоски и 91.58% при месото на каракачанските кръстоски.

ewes against 85.14% based on Karakachanska ewes. High levels of the chemical index are due to the feeding of sheep and lambs during the test period.

Biological value of sheep milk obtained from Tsigai and Karakachan sheep, compared to egg protein, which is considered for 97%, respectively is 97.43 and 87.80%. Meat biological value is slightly below that of the benchmark/etalon, respectively 89.81% in meat of Tsigai crossbreeds and 91.58% in meat of Karakachanska crossbreeds.

ИЗВОДИ

Установено е, че млякото на Каракачанските овце е с по-високи стойности на сухо вещество ($p<0.05$), на протеин ($p<0.05$), НКБ ($p<0.01$) и казеин. По отношение на сухото вещество и протеина в пробата агнешкото месо взета от *m. Longis. dorzi*, се отчита тенденция за по-висок процент при кръстоските на Каракакачанската порода.

Млякото на Каракачанските овце е с по-високо процент на аминокиселините аспартинова и глутаминова киселини, както и цикличните аминокиселина тирозин и хистидин. Съдържанието на аминокиселини в месото на двете групи агнета е с близки стойности с изключение на аминокиселините фенилаланин, аргинин и тирозин, които са с по-завишени стойности в каракачанското месо.

CONCLUSIONS

It has been found that the milk of Karakachanska sheep had higher values of dry matter ($p <0.05$), protein ($p <0.05$), NCP ($p<0.01$) and cazeine. In relation to dry matter and protein in samples of lamb meat taken from m. *Longis. dorzi*, is accounted a trend for higher rates in crossbreeds of Karakakachanska breed.

The milk of Karakachanska sheep breed had a higher percentage of aspartic and glutamatic acid, as well the cyclic group of amino acids, such as tyrosine and histidine. The content of amino acids in the meat of both groups of lambs had similar values, with the exception of amino acids, such as phenylalanine, arginine and tyrosine, which had higher values in Karakachanska meat.

В белтъчините на млякото по-висок е процента на моноаминодикарбоновите киселини участващи в азотния обемен на клетките, докато в месото с приоритет са моноаминомонокарбоновите, в състава на които влизат незаменимите сяросъдържащите и ароматни аминокиселини

Химичния индекс на млякото и месото и при двете групи овце е сравнително висок съставлява съответно за I и II групи 66.9 и 74.6% при млякото и 82.9 и 85.1% при месото на F1 кръстоските, вследствие по-високите концентрации на метионин и цистин в съответния продукт. Биологичната стойност на млякото, получено от овцете съответно за I и II групи е 87.9 и 97.4%, и при месото от F1 кръстоски – съответно 89.8 и 91.6%

There was a higher percentage of monoaminodicarbonic acids in milk protein, which were involved in nitrogen exchange of cells, while monoaminomonocarbonic had priority in meat, including the essential sulphur-containing and aromatic amino acids.

The chemical index of milk and meat for both groups of sheep was relatively high, as it constituted respectively 66.9 – 74.6% for milk and 82.9-85.1% for meat of F1 crossbreeds, due to higher concentration of methionine and cysteine in the respective product. Biological value of milk, obtained by sheep respectively for I and II groups was 87.9 and 97.4%, and for meat of F1 crossbreeds – respectively 89.8 and 91.6%.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеева Н. Ю., Аристова Б. П., Патратий А. П., Потапов А. С., Серебрянникова В. А., Тошев Ю. В., Фетисов Е. А., Шидловская В. П.** Состав и свойства молока как сыря для молочной промышлености. *Агропромиздат, Москва,* 1986.
2. **Гачев Е.** Белтъците като храна. Биохимия за медици и стоматолози. *УИ "Св. Климент Охридски",* 1995, 541-545.
3. **Михайлова Г., Герчев Г., Беев Г.** Биологична стойност на протеина в млякото на Цигайски и Каракачански овце. *Животновъдни науки,* 2006, 3, 34-37.
4. **Станчева Н.** Фенотипни и генотипни параметри на селекционните признаци при новосъздаваната високомлечна популация в страната.

REFERENCES

1. **Alekseeva N. Yu., Aristova B. P., patratiy A. P., Potapov A. S., Serebryannikova V. A., Toshev Yu. V., Fetisov E. A., Shidlovskaya V. P.** Composition and properties of milk as raw material for the dairy industry. *Agropromizdat*, *Moscow,* 1986.
2. **Gachev E.** Proteins as food. Biochemistry for physicians and dentists. *University Publishing House "St. Kliment Ohridski".* 1995, *541-545.*
3. **Mihaylova G., Gerchev G., Beev G.** Protein biological value in milk of Tsigai and Karakachan sheep. *Animal sciences, 2006, 3, 34-37.*
4. **Stancheva N.** Phenotype and genotype parametres of selection traits in newly created high milk yield population in the country. *Dissertation, Sofia, 2002.*
5. **Tanev G., Vasileva A.,**

Дисертация, София, 2002.
5. **Танев Г., Василева А., Симеонова Р., Николов Х.** Междупородни различия в аминокиселинния състав на цял α и β-казеин от овче мляко. *Животновъдни науки,* 1986, 6, 67-72.
6. **Sabahelkheir M., Fat en M., Hassan A.** Amino Acid Composition of Human and Animal's Milk (Camel, Cow, Sheep and Goat). *Journal of Science and Technology*, 2012, vol. 2, 2, p.32-34.
7. **Santé-Lhoutellier V., Engel E., Aubry L., Gatellier Ph.** Effect of animal (lamb) diet and meat storage on myofibrillar protein oxidation and in vitro digestibility. *Meat Science*, 2008, p. 777-783.
8. **Storcksdieck S., Bonsmann G., Hurrell R. F.** Iron-Binding Properties, Amino Acid Composition and Structure of Muscle Tissue Peptides from in vitro Digestion of Different Meat Sources, *J. Food Sci.,* 2007, vol. 72, 1, p. S019-S029.
9. **Hoffman L., Kritzinger B., Ferreira A.** The effects of region and gender on the fatty acid, amino acid, mineral, myoglobin and collagen contents of impala meat. *Meat Science,* 2001, vol. 69, 3, p. 551-558.

Simeonova R., Nikolov H. Differences among breeds in the amino acid composition of complete α and β-caseine from sheep milk. *Animal sciences, 1986, 6, 67-72.*
6. **Sabahelkheir M., Fat en M., Hassan A.** Amino Acid Composition of Human and Animal's Milk (Camel, Cow, Sheep and Goat). *Journal of Science and Technology*, 2012, vol. 2, 2, p.32-34.
7. **Santé-Lhoutellier V., Engel E., Aubry L., Gatellier Ph.** Effect of animal (lamb) diet and meat storage on myofibrillar protein oxidation and in vitro digestibility. *Meat Science*, 2008, p. 777-783.
8. **Storcksdieck S., Bonsmann G., Hurrell R. F.** Iron-Binding Properties, Amino Acid Composition and Structure of Muscle Tissue Peptides from in vitro Digestion of Different Meat Sources, *J. Food Sci.,* 2007, vol. 72, 1, p. S019-S029.
9. **Hoffman L., Kritzinger B., Ferreira A.** The effects of region and gender on the fatty acid, amino acid, mineral, myoglobin and collagen contents of impala meat. *Meat Science,* 2001, vol. 69, 3, p. 551-558.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 5, 2016, (32-46)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Проучване върху някои репродуктивни показатели при Бели новозеландски и Калифорнийски зайкини

Красимир Великов*, Мая Игнатова

Институт по животновъдни науки, 2232 Костинброд, България
**E-mail: sherry_bg@abv.bg*

Research on some reproductive parameters in White New Zealand and Californian rabbit does

Krasimir Velikov*, Maya Ignatova

Institute of animal science, 2232 Kostinbrod, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Целта на настоящото проучване е да се определи средната продължителност на бременността, относителните стойности на вариантите за всяка поредност (първа, втора, трета и т.н бременност) и амортизацията на зайкините при Калифорнийската и Бялата новозеландска породи. Обект на проучването бяха 60 Бели новозеландски и 60 Калифорнийски зайкини, отглеждани в промишлени условия, които са раждали поне два пъти. При Белите новозеландски зайкини средната продължителност на бременността е по-къса от тази на Калифорнийските. В над 65% от случаите, продължителността на бременността и при двете породи е 31-32 дни. При Бялата новозеландска порода относителният дял на случаите във варианта с 30-дневна продължителност на бременността е по-голям от този с 33-дневна продължителност, за всяка поредност на репродуктивния цикъл, докато при Калифорнийската порода е обратно. Амортизацията на Белите новозеландски зайкини е по-бавна от тази на Калифорнийските.

Ключови думи: зайци, репродукция, Калифорнийска порода, Бяла новозеландска порода, продължителност на бременността, амортизация

SUMMARY

The aim of the present research was to determine the average duration of pregnancy, relative values of variants in each sequence (first, second, third, etc. pregnancy) and the amortization of does in Californian and White New Zealand rabbit breeds.

The object of research were 60 White New Zealand and 60 Californian does, raised in industrial conditions, which have thrown at least twice. The mean duration of pregnancy in the White New Zealand rabbit does was lower than in the Californian does. In over 65% of cases, the duration of pregnancy in both breeds lasted 31-32 days. In the White New Zealand does, the proportion of cases with 30 day duration of pregnancy was greater than that with pregnancy lasting 33 days for each sequence. The opposite was observed in the Californian breed. The amortization of the White New Zealand rabbit does was slower than that of the Californian rabbit does.

Key words: rabbit, Californian breed, White New Zealand breed, reproduction, duration of pregnancy, amortization

УВОД

Оптималното ниво на репродуктивните показатели е един от начините за влияние върху икономическата ефективност на подотрасъла Зайцевъдство. Някои от тези показатели се подлагат на въздействие от страна на човека посредством различни механизми, докато други са сравнително константни, характеризиращи вида, какъвто е продължителността на бременността.

Според Дамянова и Григоров (1990), средна продължителност на бременността при домашния заек е 30 дни, с колебания от 28 до 33 дни. Григоров (2005), Маринов и др. (2009) посочват, че най-честата продължителност на бременността при зайците е 30 до 32 дни, като колебанията достигат от 28 до 34 дни. Според тях, факторите, оказващи влияние върху продължителността на бременността, са възрастта на майката и броя на приплодите в текущата бременност. При по-малък брой приплоди бременността е по-продължителна. Григоров (2008) установява, че продължителността на бременността при ангорски зайци варира от 30 до 33 дни, независимо от технологията, при която са отглеждани (в закрити помещения или под навес), като 47.1% от зайкините, отглеждани в помещението и 39.3% от тези отглеждани под навес са родили на 31-я ден от бременността.

INTRODUCTION

The optimal level of reproductive parameters was one of the ways for impact on economic efficiency of Rabbit breeding sub-branch. Some of them were exposed to influence by people via different mechanisms, but others are relatively constant, describing the species, such as duration of pregnancy

As mean value of duration of pregnancy, Damyanova and Grigorov (1990) indicated 30 days with range of 28 to 33 days, while Grigorov (2005), Marinov et al. (2009) reported 30-32 days with range of 28 to 34 days.

According to the same authors, the factors affecting gestation period, are the age of does and litter size, as the pregnancy period is longer, when litter size is smaller.

Grigorov (2008) determined that gestation of Angora rabbits lasted from 30 to 33 days no matter breeding technology (outdoor or indoor).

Most often, the pregnancy of does lasted 31 days (47.1% of indoor bred does and 39.3% of outdoor bred does).

Ayyat и Marai (1998) установяват, че средната продължителност на бременността при Белите новозеландски зайци в условията на субтропичния климат на Египет е между 29.2 и 29.7 дни, в зависимост от сезона.

Амортизацията на зайкините се повлиява пряко от начина на отглеждане и продължителността на репродуктивния цикъл. В професионалните зайцеферми се използва интензивен и полуинтензивен репродуктивен цикъл. Тогава се достигат от 7-8 до 10 цикъла за година (Григоров, 2005, Маринов и кол. 2009). Продължителността на репродуктивния цикъл е един важен фактор, влияещ амортизацията на зайкините. При по-краткия репродуктивен цикъл се очаква по-висока продуктивност (брой родени зайчета за година). На практика, обаче, при интензивната технология на развъждане, от една зайкиня се получават средно 4.7 зайчила (Xiccato et al., 2007) като при около 50% от зайкините, подмяната се извършва преди отбиването на третото зайчило (Rosell and De la Fuente, 2009). Тази бърза амортизация на зайкините влошава икономическата ефективност на зайцефермата, защото отглеждането на нови ремонтни животни оскъпява получаваната продукция (Castellini et al., 2010).

Целта на настоящото изследване е да се установи средната продължителност на

Ayyat and Marai (1998) determined that mean gestation period in White New Zealand does in condition of sub-tropical climate of Egypt was within the range of 29.2 and 29.7 days, depending of the season.

A parameter, which could be affected by technology of breeding in rabbits, is amortization of does. In professional rabbit breeding, intensive and semi-intensive reproductive cycle is used. Thus from 7-8 to 10 cycles a year is achieved (Grigorov, 2005, Marinov et al., 2009).

The duration of reproductive cycle is an important factor influencing amortization of does. A higher productivity is awaited in a shorter reproductive cycle (number of birth rabbits for a year).

In practice, however, in intensive and semi-intensive technologies, the does were replaced after 4.7 reproductive cycles (Xiccato et al., 2007), and about 50% of rabbit does were culled until weaning of their third litter (Rosell and De la Fuente, 2009). This rapid does amortization decreased economic efficiency of rabbit farm, because the breeding of new young does have made the production more expensive (Castellini et al., 2010).

The aim of present study was to determine the mean duration of pregnancy in White New Zealand

бременността и броя на раждания от една зайкиня в условията на промишлено отглеждане у нас при Калифорнийския и Новозеландския бял заек.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Настоящото проучване е проведено с 60 Бели новозеландски зайкини и 60 зайкини от породата Калифорнийски заек в зайцефермата на Института по животновъдни науки-Костинброд. Животните са избрани с единственото условие – да са раждали най-малко два пъти. Причина за това изискване е, че ако зайкинята е бракувана след първото раждане, то вероятно се дължи на незадоволителни майчини качества.

В зайцефермата се практикува естествено покриване на зайкините. Скачките се извършват до 16 часа като всички зайкини родили до 16 часа в деня на раждането са отбелязани в него, а тези, родили след 16 часа са записани с дата на раждане - следващия ден.

Животните се отглеждат в закрити помещения, индивидуално клетъчно, в едноетажни клетки с размери 800/600/350 mm. Те приемат целодажбена гранулирана смеска за разплодни животни. Поенето е осъществено с нипелни поилки.

Данните са обработени по методите на вариационната статистика като е използван статистически софтуер Microsoft Excel 2003.

and Californian does and the number of reproductive cycles for a doe in industrial conditions in Bulgaria.

MATERIAL AND METHODS

The present study was carried out in the experimental rabbit farm of the Institute of Animal Science-Kostinbrod. It included 60 White New Zealand and 60 Californian rabbit does, which were selected with sole requirement – the does to be thrown at least twice.

The does were naturally mated and the 1-st day of pregnancy was reported the next day. Usually, the mating was performed until 4 p.m. The does, which were thrown until 4 p.m. were recorded on present day, and those, thrown after 4 p.m. were recorded on the next one.

The does were bred indoors, in individual cages with sizes 800/600/350. The does were fed with commercial pellets and had unlimited access to water provided by nipple drinkers.

The data were statistically processed by Microsoft Excel 2003.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Продължителност на бременността. Резултатите от проучването за продължителност на бременността са посочени в Таблица 1.

RESULTS AND DISCUSSION

Duration of pregnancy. The results for the duration of pregnancy were shown in Table 1.

Таблица 1. Средно аритметична ($\bar{x}$±SD), минимална и максимална продължителност на бременността (в дни) при Калифорнийски и Бели новозеландски зайкини

Table 1. Mean ($\bar{x}$±SD), minimal and maximal duration of pregnancy (days) in Californian and White New Zealand does

Поредност на репр. цикъл Sequence of reprod. cycle	Калифорнийски зайкини Californian does				Бели новозеландски зайкини White New Zealand does				Достоверност на разликите Significance
	n	min	max	Средна Mean	n	min	max	Средна Mean	
Първи First	60	30	33	31.53±0.93	60	29	34	31.17±0.87	*
Втори Second	60	30	34	31.62±0.92	60	30	34	31.23±0.87	*
Трети Thirth	49	30	34	31.74±0.89	50	30	33	31.30±0.74	**
Четвърти Fourth	25	30	33	31.84±0.90	42	30	33	31.29±0.64	**
Пети- седми Fifth-seventh	33	29	33	31.72±0.98	49	30	33	31.33±0.72	*
Първи-седми First – seventh	227	29	34	31.66±0.92	261	29	34	31.26±0.78	***

Забележка: Достоверност на разликите при (Significance) P<0.001-***; P<0.01-**; P<0.05-*;
Средна (mean) – средна продължителност на бременността, в дни (mean duration of pregnancy, days, $\bar{x} \pm SD$),
min. –минимална продължителност на бременността, в дни (minimal duration of pregnancy, days);
max.–максимална продължителност на бременността, в дни (maximal duration of pregnancy, days);

Средната възраст на първо запложданe при зайкините от породата Калифорнийски заек е 178.65±54.54 дни, а при породата Бял новозеландски заек – 168.83±41,23 дни.

Средната продължителност на бременността при Калифорнийските зайкини е 31.66 дни. Най-често продължителността на

The age of first insemination of does in Californian breed was 178.61±54.54 days, and in White New Zealand does was 168.83±41.23 days.

The mean duration of pregnancy in Californian does was 31.66 days. Mostly, the gestation period in them lasted 32 days, but

бременността при тях е 32 дни, но относителния дял на вариантите с 31- и 32-дневна продължителност на бременността имаха близки стойности (разликата беше по-малка от 1.5%). При проучването на данните за 30 и 33-дневната бременност се установи, че по-често зайкините от Калифорнийската порода раждат на 33-ия ден (+9%), отколкото на 30-я ден. Незначителен е делът на бременностите с продължителност 29 и 34 дни (Фигура 1).

При Новозеландските бели зайкини, средната продължителност на бременността е по-кратка – 31.26 дни. Достоверността на разликата между средните стойности на показателя при двете породи е статистически доказана (P<0,001). При Белите новозеландски зайкини ярко се откроява 31-дневната продължителност на бременността, като тя надвишава тази с 32-дневна продължителност с повече от 20%. За разлика от Калифорнийските зайкини, при тях бременността продължава по-често 30 дни, отколкото 33 дни (Фигура 1). Нашите данни подкрепят тези публикувани от Григоров (2005) и Маринов и др. (2009), но не съвпадат с тези на Дамянова и Григоров (1990) за средна продължителност на бременността при зайкините.

the distribution of 31- and 32- day variants was similar (the difference was less than 15%).

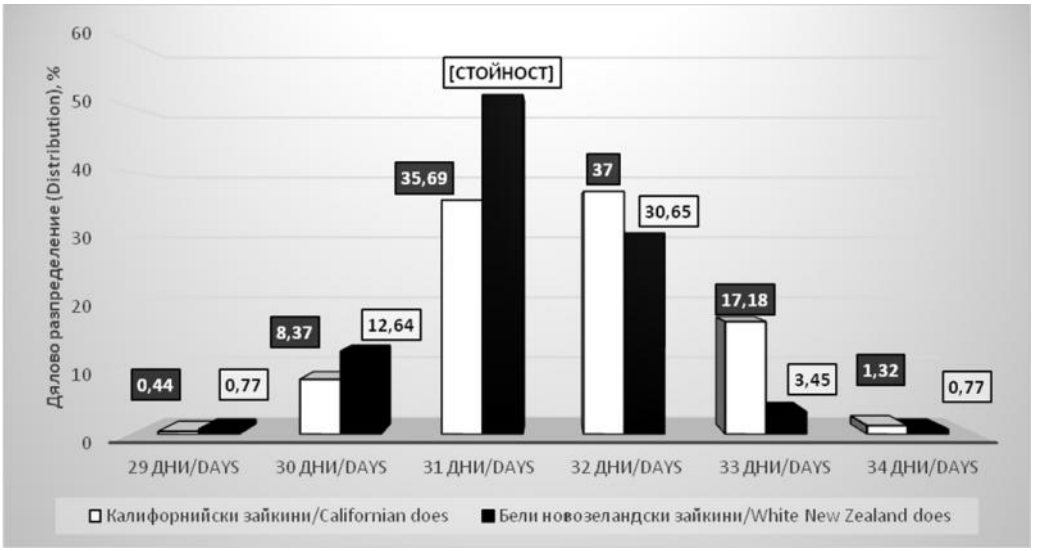
Californian does threw more often on the 33rd day (+9%) than on the 30th day.

They were observed unimportant parts of pregnancies lasted 29 and 34 days (Figure 1).

The mean duration of pregnancy in White New Zealand does was shorter than Californian– 31.26 days. The difference between the mean values of the trait in both breeds was significant (P<0.001)

For most of them, the pregnancy lasted 31 days. It overtopped 32-days duration of pregnancy with over 20%. In White New Zealand does, the duration of pregnancy lasted more often 30 days, than 33 days (Figure 1).

Our results support these of Grigorov (2005) and Marinov et al. (2009), but they disagree with results, published by Damyanova and Grigorov (1990) about mean gestation period.



Фиг. 1. Дялово разпределение на продължителността на бременността от първи до седми репродуктивен цикъл при Калифорнийски и Бели новозеландски зайкини

Fig. 1. Distribution of duration of pregnancy from first to seventh reproductive cycle in Californian and White New Zealand rabbit does

Нераждалите зайкини от Калифорнийската порода имат с 1.14% по-продължителна бременност от тази на Бялата новозеландска порода ($p<0.05$).

При първи репродуктивен цикъл се наблюдават няколко различия между показанията на двете породи. Най-честата продължителност на бременността при Калифорнийските зайци е 32 дни, докато при зайкините от породата Бял новозеландски заек се откроява 31-дневната продължителност на бременността. Докато при Калифорнийския заек, съотношението на вариантите с продължителност на бременността 30 и 33 дни беше еднакво (по 15%), то при зайците от Бялата новозеландска порода, относителната стойност на вариантите с

Nulliparous Californian does had longer gestation period (+1.14%) than White New Zealand does ($P<0.05$).

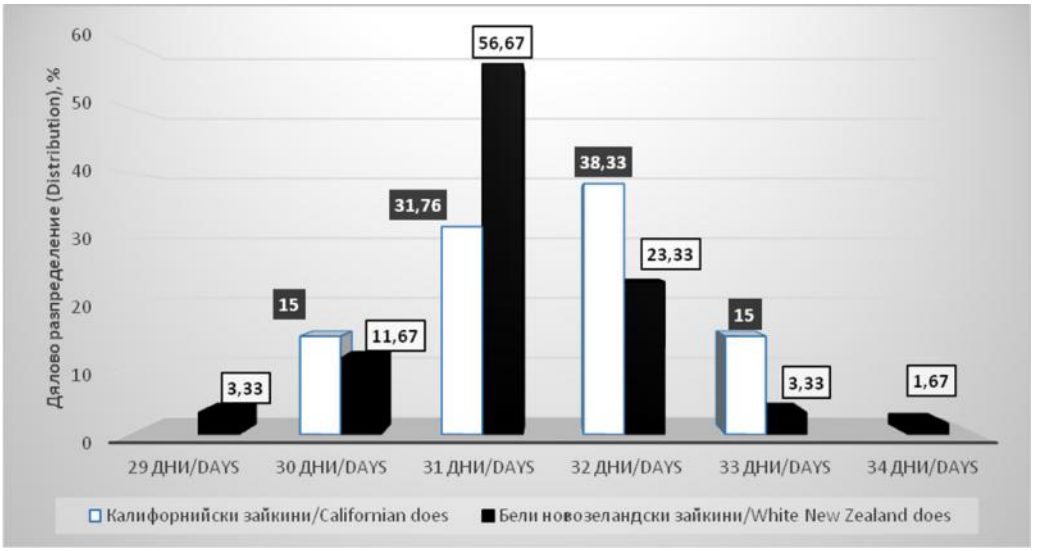
Some differences were observed in the data of nulliparous rabbit does in both breeds.

Mostly, gestation period in Californian does lasted 32 days, and in White New Zealand does – 31 days.

In Californian does the distribution between gestation periods of 30 days and 33 days was both 15%, whereas White New Zealand does have thrown more often on the 30th day (+8.34%).

продължителност от 30 дни е с близо 8.5% по-висока от тази на 33-дневната продължителност. Освен това, при нераждалите зайкини от породата Бял новозеландски заек се наблюдава по-широко вариране. В макар и нисък процент, при тях се наблюдават и животни родили на 29-ия и 34-ия ден (Фигура 2).

Besides, in the nulliparous White New Zealand does we observed more variation. Although a small percentage, there were animals given birth at 29th and 34th day.To them, a 29- and a 34-days gestation periods have been observed (Figure 2).



Фиг. 2. Дялово разпределение на продължителността на бременността при нераждали Калифорнийски и Бели новозеландски зайкини
Fig. 2. Distribution of duration of pregnancy in nulliparous Californian and White New Zealand does

Средната продължителност на бременността при първескините от породата Калифорнийски заек е с близо 0.4 дни по-висока от тази на Бялата новозеландска порода (P<0.05).

При първескините и от двете породи, най-честата продължителност на бременността е 31 дни. При Калифорнийските зайкини, обаче, разликата в стойностите между двата най-

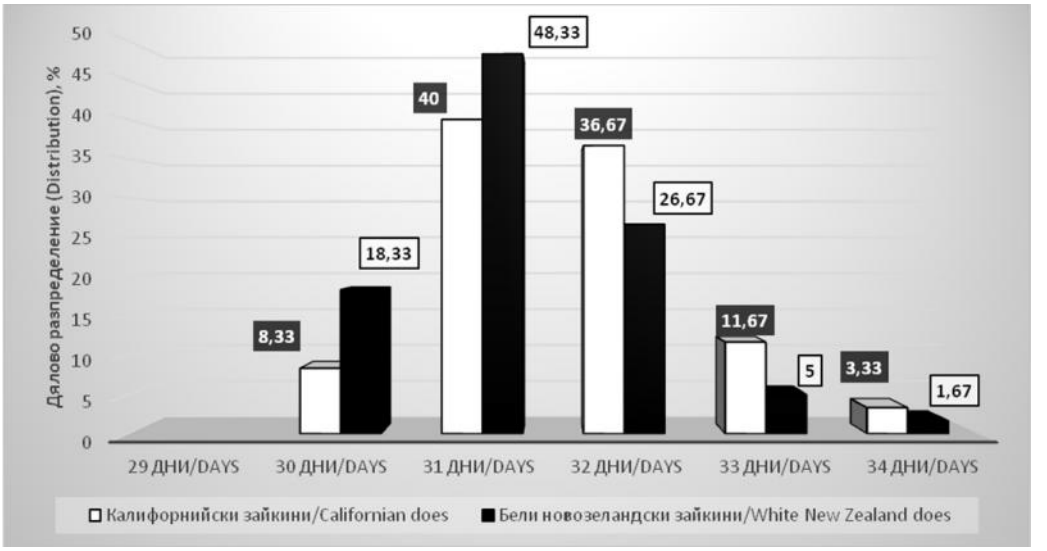
The mean duration of pregnancy in primiparous Californian does was 0.4 days longer than that of White New Zealand rabbit does (P<0.05).

Mostly, the gestation period in primiparous does of both breeds lasted 31 days. In Californian does, difference between the most common variants was negligible (3.33%), whereas in White New

често срещани варианти (31 и 32 дни) е незначителна (3.33%), докато при Новозеландските бели зайкини почти двойно повече животни раждат на 31-ия ден. При Белите новозеландски зайкини, по-голям брой животни раждат на 30-ия ден отколкото на 33-ия ден, а при Калифорнийската порода – обратно (Фигура 3).

Zealand does – twice as many does threw on the 31-st day.

The female primiparous rabbits of White New Zealand breed threw more often on the 30th day than on the 33-rd day, and in Californian does – opposite (Figure 3).



Фиг. 3. Дялово разпределение на продължителността на бременността при първескини от породите Калифорнийски и Бял новозеландски заек
Fig. 3. Distribution of duration of pregnancy in nulliparous Californian and White New Zealand does

Средната продължителност на трета бременност при зайкините от породата Калифорнийски заек е 31.74 дни, а при Новозеландските бели зайкини е 31.30 дни. Разликата между стойностите на двете породи е статистически достоверна (P<0.01).

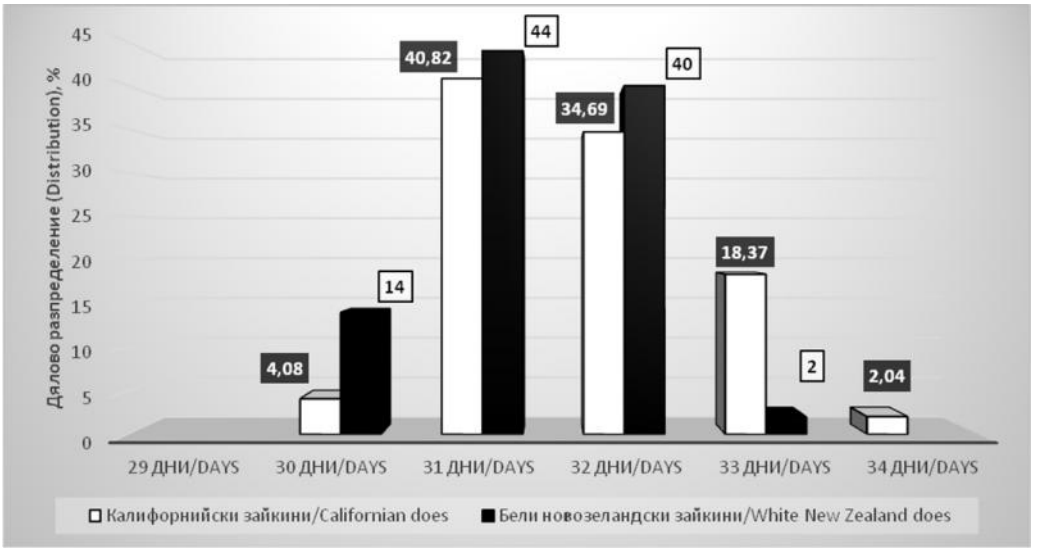
Докато при Новозеландския бял заек, броят на животните с продължителност на бременността 31 и 32 дни е почти равен, то

The mean duration of third pregnancy in Californian does was 31.74 days, and in White New Zealand does - 31.30 days. The difference between values of both breeds was statistical significant (P<0.01).

In White New Zealand does, the number of does, thrown on the 31-st and 32-nd days was similar.

при Калифорнийския заек преобладава 31-дневната бременност (40.82% и 34.69%). Що се касае до вариантите с 30- и 33-дневна продължителност на бременността, при Калифорнийските зайкини преобладават случаите с продължителност 33 дни (+14%), докато при Белите новозеландски зайкини - тези с 30-дневна бременност (+12%, Фигура 4).

In Californian does, predominated gestation period was that of 31 days (40.82% vs. 34.69%). The similar distribution of variants of 30 days and 33 days as the first sequence was remained. More often, Californian does have thrown on the 33rd day (+14%), and White New Zealand does – on the 30th day (+12%, Figure 4).



Фиг. 4. Дялово разпределение на продължителността на трета бременност при Калифорнийски и Бели новозеландски зайкини
Fig. 4. Distribution of duration of third pregnancy in Californian and White New Zealand rabbit does

При Калифорнийските зайкини, средната продължителност на четвърта бременност е с 1.73% по-висока от тази при Новозеландската бяла порода (P<0.01).

При четвърта бременност, и при двете породи се потвърждават тенденциите, наблюдавани до момента, а именно при женските зайци от породата Новозеландски бял заек преобладава 31-дневната

The mean duration of the fourth pregnancy in Californian does was with 1.73% longer than those of White New Zealand does (P<0.01).

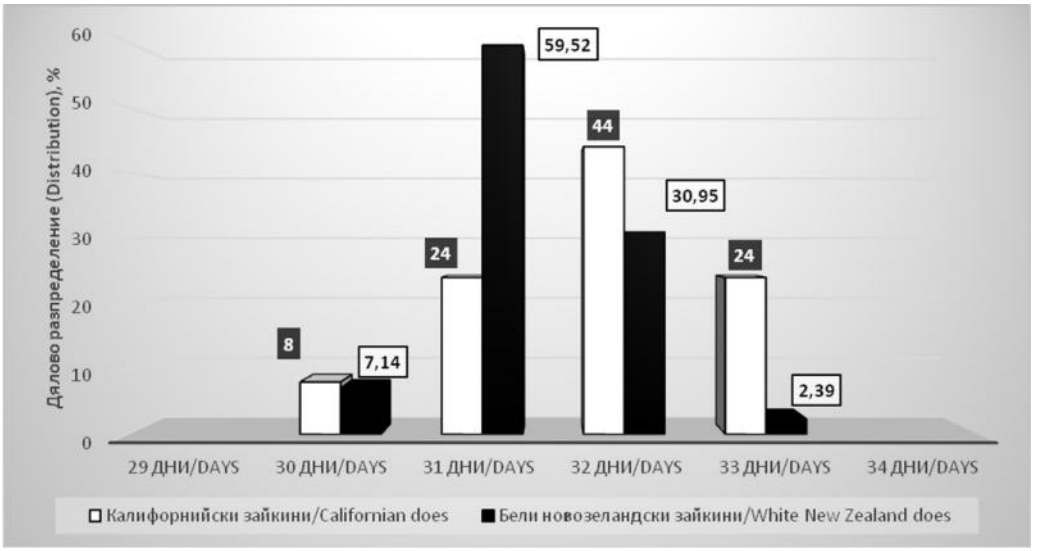
At the fourth pregnancy in both breeds the tendencies we observed were confirmed.

The fourth pregnancy lasted 31 days in White New Zealand does

про-дължителност на бременността (+20%), а при Калифорнийските зайкини - тези с продължителност 32 дни (+ 20%). Също така, при сравнение на вариантите с 30 и 33-дневна бременност, при Кали-форнийските зайци поголям е броят на тези, раждащи на 33-ия ден отколкото на 30-ия ден, а при Новозеландските бели зайци – обратно (Фигура 5).

(+20%) and 32 days in Californian does (+20%)

As regards variants of 30 and 33 days, more often the gestation period in Californian does lasted 33 days, and in White New Zealand does – 30 days (Figure 5).



Фиг. 5. Дялово разпределение на продължителността на четвърта бременност при Калифорнийски и Бели новозеландски зайкини
Fig. 5. Distribution of duration of fourth pregnancy in Californian and White New Zealand rabbit does

Броят на женските зайци с пет до седем репродуктивни цикъла е непредставителен и затова ние ги разглеждаме в една група.

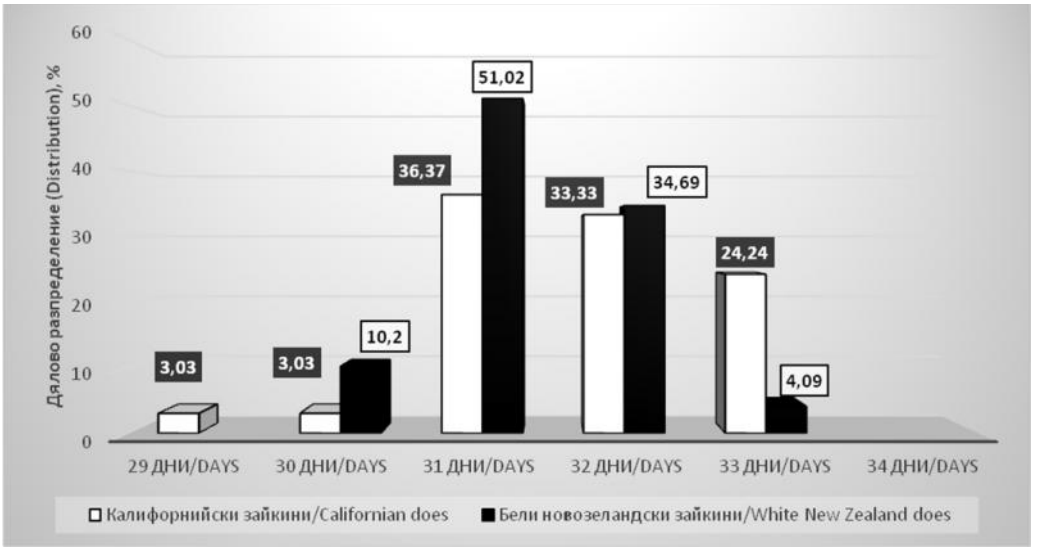
Средната продължителност на бременността при пети-седми репродуктивен цикъл на зайкините от Калифорнийската порода е 31.72 дни, а при Новозеландските бели зайкини – 31.33 дни (P<0.05).

Due to the insufficient number of does with five - seven pregnancies, we considered these values together.

The mean duration of the fifth-seventh pregnancy in Californian rabbits were 31,72 days, and in White New Zealand does - 31,33 days (P <0.05).

При съпоставяне на получените резултати се установява, че при 31 и 32–дневната бременност, при зайкините от Калифорнийската порода не се наблюдава значителна разлика. Такава, обаче, съществува при женските зайци от породата Бял новозеландски заек (+16%). При вариантите с продължителност 30 и 33 дни се наблюдава вече описаната зависимост при предходните репродуктивни цикли (Фигура 6).

After comparing results, we determined that, there was no significant difference between the distribution of 31- and 32-day-duration of pregnancy in Californian does. In White New Zealand does, such a difference was observed (+16%). About 30- and 33-day gestation period, it was observed the same depending as previous sequences (Figure 6).



Фиг. 6. Дялово разпределение на продължителността на бременността от пети до седми репродуктивен цикъл при Калифорнийски и Бели новозеландски зайкини

Fig. 6. Distribution of duration of pregnancy from fifth to seventh reproductive cycle in Californian and White New Zealand rabbit does

Амортизация на зайкините. Това е показател, който пряко е свързан с технологията и интензивността на отглеждане, условията на средата и адаптационните възможности на животните. Той представя темповете на подмяна на зайкините.

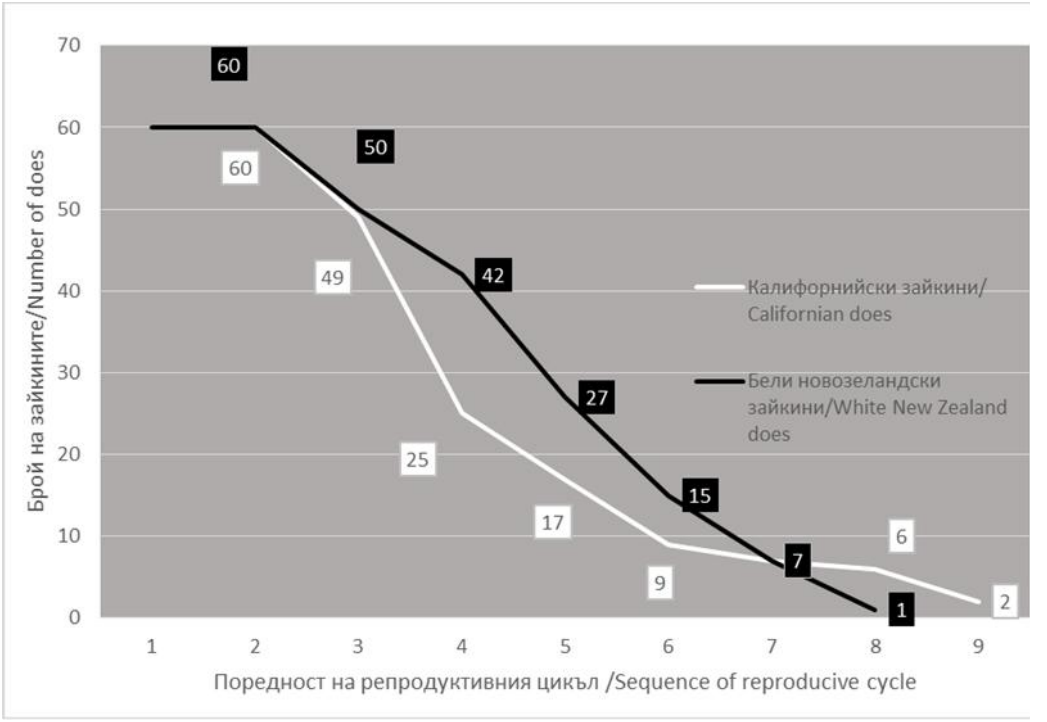
Does amortization. The does amortization is an indicator which is directly related to the technology and intensity of farming, environmental conditions and their effects on animals. It represents the speed of does replacement.

Резултатите са представени на Фигура 7.

Амортизацията на зайкините от породата Бял новозеландски заек е по-бавна до 7-ми репродуктивен цикъл в сравнение с тези на Калифорнийските зайкини. Това вероятно се дължи на по-добрите адаптационни качества на тази порода. Резултатите за този пока-зател след 7-ми репродуктивен цикъл няма да бъдат коментира-ни, защото броя на наблюдавани-те обекти е непредставителен.

The results are presented in Figure 7.

The amortization of White New Zealand does until 7th reproductive cycle was slower than those of Californian does. Probably, it is due to better adaptation possibilities of White New Zealand breed. The results after 7th reproductive cycle will not be discussed because of insufficient number of the observed subjects.



Фиг. 7. Амортизация на зайкините от породите Бял новозеландски и Калифорнийски заек
Fig. 7. Amortization in does of White New Zealand and Californian rabbit breed

ИЗВОДИ

1. Средната продължителност на бременността при Калифор-

CONCLUSIONS

1. The mean duration of pregnancy in White New Zealand

нийската порода е по-голяма от тази на Бялата новозеландска порода за всяка поредност на репродуктивния цикъл.

2. Най-често бременността при двете породи трае 31 или 32 дни. При Бялата новозеландска порода, по-голям брой зайкини раждат на 31-ия ден. При Калифорнийската порода, броят на зайкините родили на 31-ия и 32-ия ден е приблизително еднакъв, а при някои поредности - по-голям брой зайкини раждат на 32-ия ден.

3. Зайкините от Калифорнийската порода по-често раждат на 33-ия ден отколкото на 30-ия, а Белите новозеландски зайкини – обратно.

4. При зайкините от породата Бял новозеландски заек се наблюдава по-бавна амортизация до седми репродуктивен цикъл в сравнение с Калифорнийските зайкини.

does was shorter than that of Californian does for each sequence of reproductive cycle.

2. The most common duration of pregnancy in both breeds was 31 or 32 days. In White New Zealand does, the pregnancies lasted most often 31-days, while in Californian does – the distribution of pregnancies in these two variants was similar, often with a preponderance of 32-day-duration of pregnancy.

3. The duration of pregnancy in New Zealand White rabbit does was mainly 30 days, while in Californian rabbit does it was 33-days.

4. 4. There was a slower amortization of White New Zealand does, compared with those of Californian rabbit does.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Григоров Ив.** Как да отглеждаме зайци. *Земиздат, София*, 2005, 22-24, 77.

2. **Григоров Ив.** Проучване на някои продуктивни качества на местни ангорски зайци отглеждани в закрито помещение и под навес. *Животновъдни науки*, 2008, XLV,4: 173-176

3. **Дамянова Н., Григоров Ив**. *Ръководство за упражнения по зайцевъдство и дивечовъдство*, *Земиздат, София*, 1990, 35-36.

4. **Маринов Б., Григоров Ив.,Гюров Б., Пешев Р.** Отглеждане на зайци за месо, *ИФО Дизайн, София*, 2009, 334 стр.

5. **Ayyat M.S., Marai I.F.M.**

REFERENCES

1. **Ayyat M.S., Marai I.F.M.** Evaluation of application of the intensive rabbit production system under the sub-tropical conditions of Egypt. *World rabbit science*, 1998, vol. 6(1), 213-217.

2. **Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Alvares M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebolar P. G.** The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: A review. *Animal Reproduction Science*, 2010, 122, 174-182.

3. **Damyanova N., Grigorov Iv.** *Handbook for exercises in rabbit breeding and game breeding, Zemizdat, Sofia*, 1990, p. 35-36 (in BG).

4. **Grigorov Iv.** How to raise rabbit., *Zemizdat, Sofia*, 2005, pp. 232 (in BG).

Evaluation of application of the intensive rabbit production system under the sub-tropical conditions of Egypt. *World rabbit science*. 1998, vol. 6(1), 213-217.

6. **Castellini C., Dal Bosco A., Arias-Alvares M., Lorenzo P.L., Cardinali R., Rebolar P. G.** The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: A review. *Animal Reproduction Science*, 2010, 122, 174-182.

7. **Rosell J.M., De la Fuente L. F.** Culling and mortality in breeding rabbits. *Prev. Vet. Med.,* 2009, 88, pp.120-127.

8. **Xiccato G., Trocino A., Fragkiadakis M., Majolini D.** Enquête sur les èlevages de lapins en Vènètie: Rèsultats de gestion technique et estimation des rejets azotes*. In: Mem. 12èmes Journees Rech. Cunic.,* 2007, pp. 167-170.

5. **Grigorov Iv.** A study on some productive qualities of local Angora rabbits reared at covered premises and under shelter. *Journal of Animal Sciense,* 2008, XLV, 4: p. 173-176 (in BG).

6. Marinov B., Grigoro, Iv., Gyurov B., Peshev R. Breeding of rabbits for meat, *IFO Design, Sofia*, 2009, pp. 334 (in BG).

7. **Rosell J.M., De la Fuente L. F.** Culling and mortality in breeding rabbits. *Prev. Vet. Med.,* 2009, 88, pp.120-127.

8. **Xiccato G., Trocino A., Fragkiadakis M., Majolini D.** Enquête sur les èlevages de lapins en Vènètie: Rèsultats de gestion technique et estimation des rejets azotes*. In: Mem. 12èmes Journees Rech. Cunic.,* 2007, pp. 167-170.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 5, 2016, (47-55)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Изследване въздействието на гама лъчите върху микробиологичния статус на риба скумрия (*Scomber scombrus)*

Даниела Митева*, Илиана Начева, Красимир Димов

Институт по криобиология и хранителни технологии, бул.Черни връх 53, 1407 София, България
**E-mail: dani_pm@abv.bg*

Effect of gamma rays on the microbiological status of the mackerel fish (*Scomber scombrus)*

Daniela Miteva*, Iliana Nacheva, Krasimir Dimov

Institute of Cryobiology and Food Technologies, 53 Cherni Vrah Blvd., 1407 Sofia, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Йонизиращите лъчения намират широко приложение в различни клонове на хранителната индустрия: за удължаване срока на съхранение, стерилизация и подобряване на качеството на хранителните продукти. Някои патогенни микроорганизми като *Escherichia coli*, *Salmonella* и *Campilobacter* са от най-широко разпространените и опасни за човешкото здраве. Използването на йонизиращи лъчения води до намаляване или елиминиране на патогенните микроорганизми, причиняващи хранителни натравяния.

Целта на настоящото изследване е установяване влиянието на три дози гама лъчи (2, 3 и 4 kGy) върху микробиологичния статус на филе от риба скумрия (*Scomber scombrus)*

Опитните образци – облъчена и необлъчена риба са съхранявана при ниска температура (-20 °C) за период от 6 месеца.

Получените резултати доказват положителен ефект от обработката с гама лъчи, като технологичен метод за

SUMMARY

Ionizing irradiation is widely applied in various branches of the food industry: for shelf-life of foods, sterilization and improvement the quality of food products.

Some pathogens such as *Escherichia coli, Salmonella* and *Campilobacter*, are the most wide-spread dangers for human health.

The use of ionizing rays could reduce and eliminate pathogenic microorganisms, causing food diseases.

The aim of the study is to establish the effect of three doses of gamma rays (2, 3 and 4 kGy) on the microbiological status of fish mackerel fillet (*Scomber scombrus*).

The samples – unirradiated and irradiated fish were stored at cool temperature (-20 °C) for a period of 6 months.

The results show a positive effect of treatment with gamma rays as a technological method of keeping the

запазване на микробиологичната чистота и качество на рибата, непосредствено след третиране и при съхранение.

Ключови думи: гама лъчи, риба скумрия, микробиален статус, съхранение

microbiological purity and quality of the fish immediately after treatment and storage.

Key words: gamma rays, fish mackerel, microbiological status, storage

УВОД

Безопасността на храните налага създаване на технологии за обработка на хранителните продукти, които елиминират патогенните за човека микроорганизми, както и такива, предизвикващи тяхната развала. Съществуват различни методи за редуциране на популации от микроорганизми при хранителните продукти. Сравнително нов и ефективен метод, прилаган за тази цел е използването на йонизиращи лъчения. Облъчването на храни е процес, при който продуктите се излагат на контролирана доза от лъчиста енергия, получена от естествени източници, Co^{60} или Cs^{137} или чрез ускорени електрони, получени от линейни електронни ускорители (Кузин и Каушанский, 1981).

Рибата и ракообразните могат да бъдат контаминирани с патогенни бактерии като *Salmonella, Shigella, Vibrio*, както и с различни паразити. Пазарната стойност на рибните продукти се намалява от развитието на гнилостни бактерии, които влошават вкуса и мириса им, причиняват ослизняване и други неблагоприятни промени.

Хранителната стойност на рибата и рибните продукти се определя преди всичко от тяхна-

INTRODUCTION

Food safety requires the use of technology for food processing, which eliminates pathogenic microorganisms or such that deteriorate the food's quality.

There are different methods for population reduction of microorganisms in food products.

A relatively new and effective method for this use would be the use of ionizing radiation.

The irradiation of food is a process during which the products are exposed to a controlled dose of radiation energy from natural sources, such as Co^{60} or Cs^{137} or accelerated electrons obtained from linear particle accelerators.

Fish and crustaceans might be contaminated with pathogenic bacteria, such as *Salmonella, Shigelia, Vibrio*, as well as with different parasites. The market value of fish products is lowered if they have rotting bacteria, which worsen the product's taste or smell, cause mucus coating and other unfavourable changes.

The nutritional value of the fish and the fish products is determined mainly by their

та биологична пълноценност. Рибното месо се отличава с висока усвояемост, дължаща се на незначителното количество съединителна тъкан в него, на богатото му съдържание на екстрактни вещества и на високата биологична пълноценност на белтъчините и мазнините му (Грозев и кол., 1999).

Рибата, нестерилизираните рибни продукти и кулинарните изделия от риба се считат за малотрайни, лесно развалящи се продукти, които изискват хладилно съхранение.

Прилаганите методи за изкуствено консервиране трябва да осигурят по-продължително съхранение на рибата в годно за консумация състояние. Консервиращото действие на ниските температури се постига чрез инактивиране или прекратяване дейността на тъканните ензими, чрез потискане жизнената дейност на микроорганизмите или чрез тяхното пълно унищожаване.

Според Sado et al. (2005) при съхранение на пъстърва от вида *Salmo salar*, е отчетен общ брой мезофилни микроорганизми 3,6 logN, както при съхранение под лед, така и при +6 ^{o}C. Авторите достигат до извода, че анализираните риби показват запазено добро микробиално качество до 8 дни, съхранявани под лед.

В зависимост от температурата на съхранение, БДС 5915-82 предвижда по-дълги срокове на

biological value.

Fish meat is characterized by high absorption, due to its insubstantial quantity of connective tissue, its high content in extract substances and high biological value of proteins and fats (Grozev et al., 1999).

Fish, unsterilized fish products and culinary items made of fish are considered to be perishable products and are quick to deteriorate, so they require cold storage.

The methods applied in artificial canning are expected to provide prolonged storage in ready-for-consumption conditions. The canning effect of low temperatures occurs by inactivation and cessation of tissue enzyme activity, which is achieved by suppression of the vital activity of the microorganisms or their full destruction.

According to Sado et al. (2005) during the storage of trout, species *Salmo salar,* a high number of mesophilic microorganisms has been recorded: 3,6 logN, stored in ice and above +6^{o}C. The authors have reached the conclusion that the analysed fish samples show a very well preserved microbial quality up to 8 days of ice storage.

Depending on the temperature of storage, BDS 5915-82 expects longer storage of

съхранение за риби с масленост под 8 % към които спада и скумрията.

Използването на гама лъчите при обработката на риби и ракообразни може да се разглежда като част от добрата производствена практика или част от HACCP. Храните трябва да са с добро качество, правилно обработени и съхранявани преди и след облъчването. Рибата и рибните продукти представляват интерес за научно изследване и за това поставената цел е проучване и прилагане на йонизиращите лъчения като безопасна технология за удължаване срока на съхранение на прясна риба.

Целта на изследването е установяване влиянието на три дози гама лъчи (2, 3 и 4 kGy) върху микробиологичния статус на филе от риба скумрия (*Scomber scombrus*). Опитните образци – облъчена и необлъчена риба са съхранявани при ниска температура (-20 °C) за период от 6 месеца.

fish with fat content below 8 %, mackerel being one of them.

The use of gamma rays in fish processing and crustaceans can be regarded as part of good manufacturing practice or part of HACCP. The food must be in optimal quality, adequately processed and stored before and after radiation. Fish and fish products in general are important for scientific study and because of that the main objective is the study and application of ionizing radiation as a safe technology for extension of storage duration of fresh fish.

The objective of the study is establish the effect of three doses of gamma rays (2, 3 and 4 kGy) on the microbiological status of fish fillet mackerel (*Scomber scombrus*). The samples – irradiated and non irradiated fish were stored at low temperature (-20 °C) for a period of 6 months.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Използвано е филе от риба скумрия (*Scomber scombrus*), закупено от търговската мрежа и опаковано в индивидуални полиетиленови пликове под вакуум.

Замразените риби са разделени в три групи, както следва:

1. Контрола – необлъчени риби
2. Риби облъчени с 2 kGy гама лъчи

MATERIAL AND METHODS

For experiments is used fish fillet mackerel (*Scomber scombrus*), purchased from commercial and packaged in individual plastic bags under vacuum.

The frozen fishes are divided into three groups as follows

1. Control – non irradiated fish
2. Irradiated fish with 2 kGy gamma rays

3. Риби облъчени с 3 kGy гама лъчи
4. Риби облъчени с 4 kGy гама лъчи

Проведени са следните микробиологични анализи: приготвяне на препарат-отпечатък, посявка-отпечатък на твърда хранителна среда, общ брой аеробни мезофилни и психрофилни микроорганизми, колиформи, коагулазоположителни стафилококи, Bacterium cereus, Bacterium proteus, Clostridium botulinum, ботулинов токсин, салмонели, сулфитредуциращи клостридии, плесени и дрожди.

Съгласно БДС 14973-80 при посевки – отпечатък за мезофилни и психотрофни микроорганизми на агаризирана среда, отчитането на порасналите колонии се изчислява на 1 cm^2. Отчитането се извършва по следната схема:

Без растеж – на посявката няма колонии.

Слаб растеж – има от 1 до 5 колонии на 1 cm^2.

Среден растеж – има от 6 до 10 колонии на 1 cm^2.

Обилен растеж – има над 10 колонии на 1 cm^2.

Според Томасян (1984) ориентировъчната норма на обща обсемененост за прясна риба и след размразяване, е 10000 бактериални клетки на 1 cm^2.

Статистическа обработка на резултатите е извършена с помощта на програмен продукт MS Office Excel.

3. Irradiated fish with 3 kGy gamma rays
4. Irradiated fish with 4 kGy gamma rays

The following microbiological analyses have been conducted: the preparation of a slide -imprint, culture-imprint on hard surface, total count of aerobic mesophilic and psychrophilic microorganisms, coliforms, coagulase positive staphylococcus, Bacterium cereus, Bacterium proteus, Clostridium botulinum, botulinum toxin, salmonella, sulfate-reducing Clustridia, fungi and yeast.

In accordance with BDS 14973-80 when growing cultures – an imprint for mesophilic and psychotrophic microorganisms on agar surface; the analysis of the grown cultures is conducted at 1 cm^2 according to the following scheme:

No growth - the culture no colonies.

Low growth - has from 1 to 5 colonies per 1 cm^2.

Middle growth– has from 6 to 10 colonies per 1 cm^2.

Abundant growth - over 10 colonies per 1 cm^2.

According Tomasyan (1984) the estimated rate of overall microbial contamination for fresh fish after thawing, is 10000 bacterial cells per 1 cm^2.

Statistical analysis

The results were processed using the software MS Office Excel.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените екпериментални резултати са представени в Таблици 1 и 2.

RESULTS AND DISCUSSION

The experimental results are presented in Tables 1 and 2.

Таблица 1. Общ брой аеробни мезофилни микроорганизми – logN във филе от риба скумрия (*Scomber scombrus*) по време на съхранение
Table 1. Total count of aerobic mesophilic microorganisms – logN in fish fillet mackerel (*Scomber scombrus*) during storage

Съхранение Storage	Експериментални групи / Experimental groups			
	1.	2.	3.	4.
	Контрола Control	Облъчена с 2 kGy Irradiated with 2 kGy	Облъчена с 3 kGy Irradiated with 3 kGy	Облъчена с 4 kGy Irradiated with 4 kGy
0 дни/day	2,1	1,2	2,1	2,0
1 месец/month	2,7	Без растеж No growth	Без растеж No growth	Без растеж No growth
2 месеца/months	2,5	2,3	Без растеж No growth	Без растеж No growth
3 месеца/months	2,5	2,3	2,4	2,0
4 месеца/months	2,7	Без растеж No growth	Без растеж No growth	Без растеж No growth
5 месеца/months	2,3	2,5	2,1	Без растеж No growth
6 месеца/months	2,0	2,0	Без растеж No growth	Без растеж No growth

Данните показват, че веднага след облъчване не се наблюдава значителна разлика в стойностите за общ брой мезофилни микроорганизми между облъчени и необлъчени проби на рибно филе и варират в границите на 2 логаритмични единици. Липсата на разлика в общия брой мезофилни микроорганизми между облъчени и необлъчени проби е резултат от замразяването им при ниски температури.

Микроорганизмите показват по-висока радиорезистентност при дълбоко замразяване и ефекта от облъчването при тях се проявява в периода на съхранение. В периода на изследване от

The data indicates that immediately after radiation there is no significant difference in the value of total mesophilic microorganisms between radiated and non-radiated samples of fish fillet. The values vary in the range of 2 log units. This lack of difference in the total amount of mesophilic microorganisms between radiated and non-radiated samples is the result of their refrigeration at low temperatures.

The microorganisms show higher radio resistance when deeply frozen and the radiation effect is seen during the storage period. In the first 0 to 6 months of research the initial values stay the

0 до 6 месеца, се наблюдава задържане на първоначалните стойности, което вероятно се дължи на отрицателната температура на съхранение и вакуумната опаковка. Тези два фактора ограничават размножаването на вегетативните форми на аеробните мезофилни микроорганизми.

same most probably because of the negative storage temperature and vacuum packaging. These two factors restrict the reproduction of vegetative forms of aerobic mesophilic microorganisms.

Таблица 2. Общ брой аеробни психрофилни микроорганизми – logN във филе от риба скумрия (*Scomber scombrus*) по време на съхранение
Table 2. Total count of aerobic psychrophilic microorganisms – logN in fish fillet mackerel (*Scomber scombrus*) during storage

Съхранение Storage	Експериментални групи / Experimental groups			
	1.	2.	3.	4.
	Контрола Control	Облъчена с 2 kGy Irradiated with 2 kGy	Облъчена с 3 kGy Irradiated with 3 kGy	Облъчена с 4 kGy Irradiated with 4 kGy
0 дни/day	3,0	3,1	Без растеж No growth	Без растеж No growth
1 месец/month	3,5	3,8	Без растеж No growth	Без растеж No growth
2 месеца/months	3,2	3,1	2,0	Без растеж No growth
3 месеца/montsh	2,5	2,1	2,5	2,0
4 месеца/months	3,2	3,5	2,2	2,0
5 месеца/months	2,1	3,0	2,0	Без растеж No growth
6 месеца/months	2,0	Без растеж No growth	Без растеж No growth	Без растеж No growth

По отношение броя на психрофилните аеробни микроорганизми са отчетени стойности от 2 до 3 logN. При необлъчената проба броя на психрофилните е еднакъв с пробата, облъчена с 2 kGy. Това показва, че доза от 2 kGy не е достатъчна за повлияване на тази група микроорганизми. Резултатите от проведените анализи показват, че при доза от 3 и 4 kGy, веднага след облъчване се наблюдава редукция от 3 логаритмични единици. Данните от таблицата показват, че психрофилните микроорганизми са по-

In respect to the number of psychrophilic aerobic microorganisms the registered values are from 2 to 3 logN. Non-radiated samples have as many psychrophilic microorganisms as samples radiated with 2kGy, which only shows that a 2kGy dose is not sufficient to influence this group of microorganisms. The results from the analyses indicate that a dose of 3 or 4kGy causes reduction by 3 log units. The data in the table indicates that psychrophilic microorganisms are more sensitive to higher radiation doses.

чувствителни към високите дози на облъчване. Техният нисък брой по време на съхранение се обяснява с приложените отрицателни температури, които подтискат, инактивират и практически прекратяват дейността на ензимните им системи.

В края на наблюдавания период, стойностите за общ брой аеробни психрофилни микроорганизми при трета група започват да се увеличават, което вероятно се дължи на възстановяване на част от увредените от облъчването клетки (Кузин и Каушанский, 1981).

На микроскопските препарати от прорасналите колонии мезофилни и психрофилни микроорганизми е установено наличието на St.albus, St.citreus, микрококи, Bac.subtilis. Съгласно извършените микробиологични изследвания по БДС, през целия срок на съхранение не бяха установени патогени – плесени, дрожди, салмонели, коагулазоположителни стафилококи, колиформи, B.proteus, B.cereus, анаеробните Cl.perfringens, Cl botulinum и ботулинов токсин.

Their low count during storage can be explained by the applied negative temperatures, which suppress, inactivate and practically terminate the activity of their enzyme systems.

By the end of the observation period, the values of the total amount of aerobic psychrophilic microorganisms in the third group begin to increase, which is probably caused by the restoration of some of the cells damaged from radiation (Kuzin and Kaushanskiy, 1981).

The presence of St.albus, St.citreus, micrococci, Bac. subtilis is established in the microscopic slides of the grown mesophilic and psychrophilic colonies. In accordance with BDS regulations for the conducted microbiological analyses, throughout the whole storage period no pathogens were found – fungi, yeast, salmonella coagulase positive staphylococcus, coliforms, B. proteus, B. cereus, anaerobic Cl. perfringens, Cl. botulinum and botulinum toxin.

ИЗВОДИ

1. Установен е положителен ефект от прилагане на гама лъчи, като технологичен метод за запазване на микробиална чистота и качество на рибното филе, непосредствено след облъчване и при съхранение
2. В периода на съхранение общия брой аеробни мезофилни

CONCLUSIONS

1. The application of gamma rays has a positive effect as a technological method of preserving the microbial purity and quality of the fish fillet, immediately after irradiation and storage.

2. During the storage period the total amount of aerobic

микроорганизми в необлъчената проба остава непроменен, а при психрофилните микроорганизми наблюдаваме намаление от 1 логаритмична единица.

3. Доза на облъчване от 3-4 kGy е достатъчна за редукция на аеробни мезофилни и психрофилни микроорганизми до ниво, при което се отчита слаб растеж или липса на растеж.

4. През целия изследван период не е установено наличие на патогенни микроорганизми: плесени, дрожди, салмонели, коагулазоположителни стафилококи.

mesophilic microorganisms in the non-radiated sample remains the same, while the total amount of psychrophilic microorganisms decreases by 1 log unit.

3. The dose of radiation of 3-4 kGy is sufficient for the reduction of aerobic mesophilic and psychrophilic microorganisms down to a level, at which low growth or lack of growth can be found.

4. Throughout the entire period of study no pathogenic microorganisms were found: fungi, yeast, salmonella, coagulase positive staphylococcus.

ЛИТЕРАТУРА

1. **БДС 5915-82.** "Риба замразена. Общи изисквания".
2. **БДС 14973-80.** "Риба и рибни продукти. Бактериологично изпитване.
3. **Грозев Гр., Хаджиниколова Л., Бояджиев Ат., Петров П.,** Сладководно рибовъдство. изд. Пловдив, 1999.
4. **Кузин А.М., Каушанский А.Д.** Прикладная радиобиология. Москва, Энергоиздат, 1981.
5. **Томасян Х. М.** Контрол на качеството на рибата и рибните продукти. ДИ "Техника", 1984.
6. **Sado S., Vannini L., Belletti N., Guerzoni M.E**. Microbiological and quality indices for safety and shelf-life prediction of mild processed fresh fish stored under ice and in abuse conditions. *Abstract book, 1st International Food and Nutrition Congress*, *15-18 June 2005, Istanbul*, 2005, pp.115.

REFERENCES

1. **BDS 14973-80.** "Fish and fish products. Bacteriological testing. (in Bulgarian)
2. **BDS 5915-82.** "Frozen fish. General requirements". (in Bulgarian)
3. **Grozev Gr., Hadjinikolova L., Bojadjiev A., Petrov P.** 1999. Freshwater fish breeding. Plovdiv Ed. (in Bulgarian)
4. **Kuzin A.M., Kaushanskiy A.D.** Applied radiobiology. Moscow, 1981. Energoizdat. (in Russian)
5. **Sado S., Vannini L., Belleti N., Guerzoni M.E.** Microbiological and quality indices for safety and shelf-life prediction of mild processed fresh fish stored under ice and in abuse conditions. *Abstract book, 1st International Food and Nutrition Congress, 15-18 June 2005, Istanbul*, 2005, pp.115.
6. **Tomasjan H.M.,** 1984. Quality control of fish and fish products. "Technika" Ed. (in Bulgarian)