Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2020, 23 (6), 45-53
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Използване на клинични и хематологични показатели за определяне на стресови явления по време на доене на овце

Олена Иванина[1], Виктор Яковчук[2]

Институт по животновъдство в степни райони „Аскания Нова“ на името на М. Ф. Иванов - Национален научен център по селекция и генетика в овцевъдството, ул. „Соборна“ 1, Аскания Нова, Чаплински район, Херсонска област, 75230, Украйна

Using of Clinical and Hematological Indicators for Determination of Stress Phenomena during the Milking of Ewes

Olena Ivanina[1], Viktor Yakovchuk[2]

“Ascania Nova” Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions named after M. F. Ivanov – National Scientific Selection-Genetics Center for Sheep Breeding, 1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district, Kherson region, 75230, Ukraine

E-mails: [1]elena.ivanina80@gmail.com; [2]ascitsr_zavlabtehnolog@ukr.net

Original scientific paper

РЕЗЮМЕ

Извършено е изследване за оценка на реакцията на стрес при машинно доене и определяне на пригодността на породи Каракул и Асканийска финно-рунна при машинно доене от линеен тип. Изследването е проведено в Лабораторията за преработка на продукти от овцевъдството в "Аскания-Нова". Поведенческият отговор на овцете, спрямо фиксирането им в доилен апарат, поставянето на млечни чашки за доене върху вимето и директно по време на доенето, е оценен по петобалната система. Клиничното и физиологично състояние на овцете се определя от честотата на пулса и честотата на дишане в минута. Измерена е температурата и са изследвани хематологичните параметри.

SUMMARY

Research has been carried out to evaluate the stress response in machine milking and to determine the suitability of Ascanian Karakul and Ascanian Fine-Fleeced breeds to machine milking on a linear type unit, which was developed by the Laboratory of the Technology and Sheep Breeding Products Processing Production at ITSR "Askania-Nova". Determined by the five-point system is the behavioral response of ewes when fixing them in the milking machine, putting milking glasses on the udder nipples and directly during milking. The clinical and physiological state of ewes is determined by the pulse rate and respiratory rate per minute. Temperature measurements were carried out and hematological parameters were investigated.

Установено е, че клиничните показатели и при двете породи овце са в рамките на физиологичната норма. В началото на изследването се установи отклонение на пулсовата честота от нормата при двете групи животни, а в края на изследването този показател се нормализира. Поведенческата оценка на овце от порода Каракул остава на доста ниско ниво през целия опит и възлиза на 3.5-3.8 точки. Средното живо тегло през експерименталния период на овце от порода Асканийска финно-рунна се увеличава с 5%, което може да се дължи на нормалния отговор на стрес, и поведенческата оценка от 4.5, тъй като животните от тази група са по-малко уплашени по време на доилния процес.

Хематологичните изследвания разкриват понижаване в левкоцитите при двете групи животни, както в началото, така и в края на експеримента. Други кръвни показатели са във физиологичната норма, което може да показва, че върху овцете не се оказва стрес по време на доене или не е интензивен и животните бързо се приспособяват към технологичният му процес.

Ключови думи: машинно доене, овце, стрес, клинически, хематологични параметри

It was established that the clinical indicators of both breeds ewes were within the physiological norm. At the beginning of the study, there was a deviation of the pulse rate from the norm in both groups of animals, and at the end of the study this indicator normalized. The behavioral score in the group of Karakul ewes remained at a rather low level throughout the experience, amounting to 3.5-3.8 points. The average live weight over the experimental period in the group of Fine-Fleeced ewes increased by 5%, which can be attributed to the nortal response to stress, and the behavioral score of 4.5, as animals in this group were less fearful during the milking process.

Hematologic studies have revealed a decrease in leukocytes in both groups of animals, both at the beginning and at the end of the experiment. Other blood counts were within the physiological norm, which may indicate that there is no stress effect on the sheep during milking or it is not intense and animals are rapidly adapting to this technological process.

Key words: machine-milking, ewes, stress, clinical, hematologic parameters

УВОД

При овцевъдството, наред с производството на вълна, овча и агнешка кожа, е важно и овчето мляко, от което се правят различни артикули сирена и други високо хранителни продукти, които нямат аналози сред продуктите от животински произход. Формирането на конкурентно овцевъдство в Украйна не може да бъде постигнато без реализиране на огромен резерв в индустрията, т.е. производство на мляко с последващата му задълбочена преработка (Turinsky, 1998; Lutsenko, 2005). Решението на проблема с широкото въвеждане на овце за доене в държавата се ограничава от трудоемкостта на този технологичен процес и липсата

INTRODUCTION

In sheep breeding, along with the production of wool, mutton, and lambskin, sheep milk is also important, from which various varieties of cheeses and other highly nutritious products are made, which have no analogues among products of animal origin. The formation of competitive sheep breeding in Ukraine cannot be achieved without the realization of a huge reserve of the industry, which is the production of milk with its subsequent in-depth processing (Turinsky, 1998; Lutsenko, 2005). The solution to the problem of the widespread introduction of sheep milking in the state is constrained by the laboriousness of this technological process and the lack of domestic

на местни евтини и надеждни средства за механизация, които биха имали ниска консумация на метали, простота на конструкцията и осигуряват бързо привикване на животните към машинно доене при производство на висококачествено мляко за по-нататъшна преработка в конкурентни продукти.

Целта на изследванията бе да се определи устойчивостта на стрес на домашните разплодни овце към машинно доене с малък доилен агрегат, който е с опростен дизайн и осигурява достатъчно висока производителност с минимална работна ръка.

inexpensive and reliable means of mechanization that would have low metal consumption, simplicity of design and provide quick accustoming of animals to machine milking when producing high-quality milk for further processing into competitive products.

The aim of the researches was to determine the stress resistance of the domestic breeding sheep to machine milking on a small-sized milking setting, which has a simple design and provides a sufficiently high productivity with minimal labour.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Извършени са тестове на продукцията в базата на Институт по животновъдство "Аскания Нова" във Херсонска област, Украйна върху овце от породи Каракул (n=20) и Асканийска финно-рунна (n=26). Животните са от 2 до 7 години, така че тяхната средна възраст е 5 години. Те са доени с линейна доилна инсталация, която е разработена в Институт "Аскания Нова" от Лаборатория за преработка на продукти от овцевъдството.

За да се изследва реакцията на стрес по време на машинно доене на овцете според петобална система е използван индикатор за поведенчески отговор на овцете, докато те са фиксирани в доилния апарат с поставени чаши за доене на цицките и директно по време на доене. Клиничното и физиологично състояние на овцете се определя от честотата на пулса и честотата на дишане в минута. Измерени са температурата и е изследвано количественото съдържание на хематологичните параметри – хемоглобин (g/l), еритроцити (mil/l), левкоцити (хиляди/l), общ протеин (g/l) (Vlizlo et al., 2012). Тъй като съдържанието на протеини в кръвта на животните може да варира значително в зависимост от физиологичното им състояние, въздействието върху организма на много фактори от

MATERIAL AND METHODS

Production tests were carried out under the conditions of the EFSE "Askania Nova" in the Kherson region, Ukraine on ewes of the Ascanian Karakul (n=20) and Ascanian Fine-Fleeced breeds (n=26). These animals were from 2 to 7 years old, so their average age was 5 years old. The animals were milked in a linear-type plant, which was developed in the "Askania Nova" IABSR by the laboratory of the Technology of production and Processing of Sheep Breeding Products.

To study the assessment of the stress response during machine milking of sheep according to a five-point system, we used the indicator of the ewe's behavioral response when they were fixed in the milking machine, putting milking cups on the nipples and directly during milking. The clinical and physiological condition of the ewes is determined by the pulse rate and respiratory movements per minute. Temperature measurements were taken, and the quantitative content of hematological parameters was studied - hemoglobin (g/l), erythrocytes (mil/l), leukocytes (thousand/l), total protein (g/l) (Vlizlo et al., 2012). Since the content of animals' blood proteins can vary significantly depending on their physiological state, the impact on the body of many environmental factors, including stress factor, the total blood protein

околната среда, включително фактора на стрес, се анализира фракционният състав на общия протеин в кръвта според албумина (%), α-, β-, γ- глобулина (%); а също е определен и индекс на протеина (Andreeva et al., 2004). Статистическата обработка на изследваните резултати е направена по метода на N. A. Plokhinsky (1969), като е използван софтуерен пакет Excel.

fractional composition was analyzed according to the albumin (%), α-, β-, γ-globulins (%); and also the protein index was determined (Andreeva et al., 2004).

Statistical processing of research results had been carried by N. A. Plokhinsky method (1969) using the Excel software package.

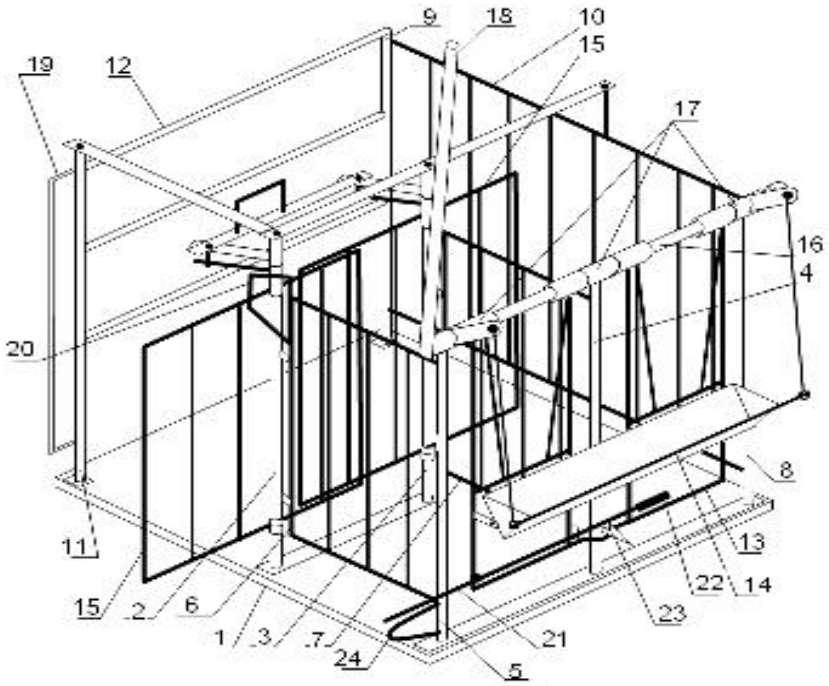
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Конструктивните характеристики, структурната и технологична схема на доилна линейна инсталация с две места за доене на овце са представени на Фигури 1 и 2, което осигурява висока адаптивност. Пропускателната способност на инсталацията е до 120-132 животни на час, а времето, прекарано в доене на една двойка овце е 65,80 ± 2,34 s.

RESULTS AND DISCUSSION

Structural features and a structural and technological scheme of a double-place installation of a linear type for sheep milking are presented in Figure 1 and 2, which provides high adaptability. The throughput of the installation is up to 120-132 animals per hour and the time spent actually milking one pair of ewes - 65.80 ± 2.34 s.

Фиг. 1. Инсталация с две места за доене на овце с компоненти на "Milk Line"
Fig. 1. Two places installation for milking sheep with "Milk Line" components



Фиг. 2. Структурно-технологична схема на доилна линейна инсталация с две места за доене на овце
Fig. 2. Structural-technological scheme of two places linear-type installation for sheep milking

Установено е, че клиничните показатели на овцете (Таблица 1) са в рамките на физиологичната норма, само в началото на изследването е имало отклонение от нормата в пулсовата честота и в двете групи животни: при овце порода Каракул, 117.0 ± 3,62 удара/мин, за финно-рунната порода - 111.7 ± 3,89 удара/мин., при норма - 70-80. В края на изследването този показател се нормализира и възлиза на 81.4 ± 2.81 удара/мин (P <0.001) за финно-рунната порода, 72.6 ± 0.79 удара/мин (P <0,001) за овцете от порода Каракул. Това състояние показва успешното приспособяване на животните към процеса на доене. Въпреки че поведенческият резултат в групата на порода Каракул остава на доста ниско ниво през целия експеримент (3,5-3,8 точки), в групата на финно-рунната порода той се увеличава и възлиза на 4.5 точки в края на изследването.

It was established that the clinical indicators of the ewes (Table 1) were within the physiological norm, only at the beginning of the study was there a deviation in the pulse rate from the norm in both groups of animals: in Karakul sheep, 117.0 ± 3.62 beats/min (beats per minute), for Fine-Fleeced - 111.7 ± 3.89 beats/min., with the norm - 70-80. By the end of the study, this indicator returned to normal, and amounted to 81.4 ± 2.81 beats/min (P <0.001) for Fine-Fleeced, 72.6 ± 0.79 beats/min (P <0.001) for Karakul ewes. This state of affairs indicates the successful adaptation of animals to the milking process. Although the behavioral score in the group of Karakul ewes remained at a rather low level throughout the entire experiment (3.5-3.8 points), in the group of Fine-Fleeced it increased and amounted to 4.5 points at the end of the study.

Таблица 1. Физиологични индикатори на овце по време на доене
Table 1. Physiological indicators of ewes during milking

Показател Indicator	Асканийска финно-рунна Ascanian Fine-Fleeced breed		Каракул Ascanian Karakul	
	начало / start	край / end	начало / start	край / end
Дишане, движение/мин Breathing, movement/min	18,3±0,63	23,6±2,06	16,0±0,52	18,0±0,47
Сърдечен ритъм, удара/мин Heart rate, beats/min	111,7±3,89	81,4±2,81	117±3,62	72,6±0,79
Температура Temperature, ºC	39,4±0,08	39,3±0,06	39,1±0,09	38,9±0,06
Поведение, оценка Behavior, score	3,5±0,21	4,5±0,19	3,2±0,18	3,8±0,21
Живо тегло, Live weight, kg	53,2±0,86	56,4±0,87	49,1±1,57	47,5±1,49

Индексът на живо тегло за периода на експеримента в групата на финно-рунната порода овце е нараснал с 5% (P <0,05), което може да се свърже с поведенческата оценка, тъй като животните от тази група са били по-малко боязливи и спокойно са консумирали повече концентриран фураж по време на доене, а понякога дори отказват да напуснат инсталацията след приключване на процеса. В групата на порода Каракул, живото тегло намалява с 3%, защото те са по-чувствителни към стресово натоварване, което е провокирано от предишното отбиване на агнетата и придвижването на животните към нови условия. Значителна част от животните отказват да ядат концентрирани фуражи по време на доене до края на експеримента.

По отношение на хематологичните параметри (Таблица 2) и при двете групи животни се наблюдава понижение в броя на левкоцитите, както в началото, така и в края на експеримента, което може да показва дефицит на витамини от група В, както и на желязо и мед в диетата на животните.

The live weight index for the period of the experiment in the group of Fine-Fleeced ewes increased by 5% (P <0.05), which can be associated with the behavioral score, since the animals of this group were less shy and quietly consumed more grain during milking, and sometimes even refused to leave the installation after the completion of the process. In the group of Karakul ewes, live weight decreased by 3% because they are more sensitive to the stress load, which was provoked by the previous weaning of the lambs and the movement of the animals to new conditions.

A significant part of the animals refused to eat concentrates feeds during milking until the end of the experiment.

As regards hematological parameters (Table 2), in both groups of animals, a decrease in the number of leukocytes was observed, both at the beginning and at the end of the experiment, which may indicate a deficiency of B vitamins, as well as iron and copper in the animals' diet.

Таблица 2. Кръвни показатели на изследваните овце
Table 2. Blood indices of the investigated ewes

Показател Indicator	Норма Norm	Асканийска финно-рунна Ascanian Fine-Fleeced breed (n=26)		Каракул Ascanian Karakul breed (n=20)	
		начало / start	край / end	начало / start	край / end
Хемоглобин Hemoglobin, g/l	7-10	7,9±0,07	10,0±0,09	7,9±0,51	7,5±0,13
Еритроцити Erythrocytes, mil/l	7-12	8,6±0,36	8,9±1,41	8,5±0,48	8,2±0,12
Левкоцити, хиляди/l Leukocytes, thousand/l	10-13	7,3±0,30	7,02±0,26	7,75±0,06	6,9±0,48
Общ протеин Total protein, g/l	6,0-7,5	6,9±0,11	7,02±0,08	7,2±0,13	5,9±0,97
Калций Calcium, mg/100ml	9,5-12,5	11,2±0,08	10,3±0,14	10,6±0,36	10,4±0,22
Фосфор Phosphorus, mg/100ml	4,5-6,5	5,9±0,25	5,9±0,22	5,7±0,18	6,1±0,22

Протеините играят водеща роля в метаболизма на организма. Известно е, че те участват активно в повечето жизненоважни процеси. Затова изследването на тяхната динамика в животинските тъкани е един от важните показатели за физиологичното им състояние. Протеините са необходими за растежа и развитието на животните, синтеза на ензими и хормони. Поради способността да образуват биохимични комплекси, протеините участват активно в преноса на хранителни и биологично активни (ензими, хормони, витамини, макро- и микроелементи) вещества в организма, които също изпълняват защитна функция. Един от основните показатели за протеиновия метаболизъм в организма е съдържанието на общи протеини и протеинови фракции в кръвта.

В настоящото проучване се наблюдава отклонение от нормата на протеиновия състав на кръвта (Таблица 3), така че в началото на изследването процентът на албумин при двете групи животни е понижен, което може да показва липса на протеин по време на бременност и първите месеци на кърмене при овцете, по-късно тази цифра се нормализира, а в групата на порода Каракул дори надвишават нормата с 6%, което може да се дължи на лека дехидратация на организма. Така концентрацията на протеин в кръвта и

Proteins play a leading role in the metabolism of the body. It is known that they are actively involved in most vital processes. Therefore, the study of their dynamics in animal tissues is one of the important indicators of the physiological state of their body. Proteins are necessary for the growth and development of animals, the synthesis of enzymes and hormones.

Due to the ability to form biochemical complexes, proteins take an active part in the transport of nutrient and biologically active (enzymes, hormones, vitamins, macro- and microelements) substances in the body, which also perform a protective function. One of the main indicators of protein metabolism in the body is the content of total protein and protein fractions in the blood.

In our studies, there was observed a deviation from the norm of the protein composition of the blood (Table 3), so at the beginning of the study, the percentage of albumin in both groups of animals was reduced, which may indicate lack of protein during pregnancy and the first months of lactation in the ewes, later this figure returned to normal, and in the group of Karakul ewes even exceeded the norm by 6%, which may be due to slight dehydration of the body. So the concentration of protein in the blood and the ratio of its fractions are relatively

съотношението на неговите фракции са относително постоянни, но са в непрекъснато динамично равновесие с протеиновия състав на телесните тъкани.

constant, but are in continuous dynamic equilibrium with the protein composition of body tissues.

Таблица 3. Съдържание на общ протеин и неговите фракции (g/l) в серума
Table 3. Content of total protein and its fractions (g/l) in serum

Показател Indicator	Норма Norm	Асканийска финно-рунна Ascanian Fine-Fleeced breed (n=26)		Ascanian Karakul breed порода Каракул (n=20)	
		начало / start	край / end	начало / start	край / end
Общ протеин Total protein, g/l	6,0-7,5	6,9±0,11	7,02±0,08	7,2±0,13	5,9±0,97
Албумин / Albumin,%	40-50	28,9±1,33	44,9±4,10	35,2±2,46	56,03±2,64
α-глобулин α-globulins,%	12-20	7,6±2,57	6,1±2,21	8,9±3,44	6,7±2,20
β-глобулин β- globulins	7-12	7,5±2,40	5,6±0,44	6,7±0,95	4,7±1,26
γ-глобулин γ- globulins	20-35	55,9±2,17	42,1±6,63	49,8±1,33	32,5±4,12
Индекс на протеина Protein index	0,7-1,0	0,4	0,8	0,5	1,2

В допълнение, понижението на съдържанието на общ протеин, албумин и гама глобулини в кръвния серум води до увеличаване на катаболните реакции и намаляване на синтеза на протеини и имунобиологичните процеси в организма по време на стрес. Нивото на тези промени зависи от състоянието на адаптивните механизми на организма им, поради възрастта и генетичните фактори, както и от силата и продължителността на факторите на технологичен стрес. И при двете проучени групи овце се наблюдава понижение на α- и β-глобулини, докато γ-глобулинът значително се увеличава, което е характерно за хронични чернодробни заболявания (хепатит или хепатоза). Тъй като средната възраст на животните в двете групи е била 5 години и при достатъчно интензивни физиологични натоварвания върху тялото (годишна бременност и лактация) могат да настъпят разрушителни промени в черния дроб. Въпреки че общият протеин в кръвта е в нормални граници, но в резултат на дисбаланс във фракционния състав на протеините се наблюдава отклонение от нормата на протеиновия индекс.

In addition, a decrease in the content of total protein, albumin and gamma globulins in blood serum leads to an increase in catabolic and a decrease in protein synthesizing and immunobiological processes in the body during stress.

The level of these changes depends on the state of the adaptive mechanisms of their body, due to age and genetic factors, as well as the strength and duration of technological stress factors.

In both studied groups of sheep, a decrease in α- and β-globulins was observed, while γ-globulin was significantly increased, which is typical for chronic liver diseases (hepatitis or hepatosis).

Since the average age of animals in both groups was 5 years, and with sufficiently intense physiological stresses on the body (annual pregnancy and lactation), destructive changes in the liver can occur.

Although the total blood protein is within normal limits, but as a result of an imbalance in the fractional composition of proteins, a deviation from the norm of the protein index is observed.

ИЗВОДИ

Резултатите от изследванията позволяват да заключим, че асканските селекции на овце сравнително бързо образуват рефлекс към процеса на доене, използвайки доилна линейна инсталация с две места. Резултатите от хематологичните изследвания показват липса на въздействието на стрес върху овце по време на доене или той не е значителен и животните бързо се адаптират към технологичния процес.

CONCLUSIONS

The research results allow us to conclude that the Ascanian selection ewes relatively quickly formed a reflex to the milking process using a two-place installation of a linear type. The results of hematological studies indicate the absence of the effect of stress on sheep during milking, or it is not significant and the animals quickly adapt to this technological process.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Andreieva, L.V., P.I. Verbytskyi, O.I. Vishchur et al.**, 2004. Physiological and Biochemical Methods of Research in Biology, Animal Husbandry and Veterinary Medicine: Handbook. Lviv (Uk).
2. **Lutsenko, M. M.**, 2005. Mechanized Milking of Sheep: State, Problems and Prospects. *Vivcharstvo,* 31-32, pp. 52-56. Ailant, Kherson (Uk).
3. Sheep Milking Machine: Patent 99802. Ukraine: MPK (2012.01) A 01 J 5/00. № a 2011 13911; zaiavl. 25.11.2011; nadruk. 25.09.2012, Biul. № 18 (Uk).
4. **Turinskiy, V. M.**, 1998. Formation of the Competitiveness of the Ukrainian Sheep Industry under the Conditions of Market Relations. Interagency thematic scientific collection*. Vivcharstvo*, 30, pp. 10-14. Agrarna nauka, Kyiv (Ru).
5. **Vlizlo, V. V., R. S. Fedoruk, I. B. Ratych et al.**, 2012. Laboratory Research Methods in Biology, Animal Husbandry and Veterinary Medicine: a handbook. SPOLOM, Lviv (Uk).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2020, 23 (6), 54-61 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Ефект на стопанската година върху млечността на овце от породата Старопланински цигай

Таня Иванова[1]*, Цветомира Банчева[2], Светослава Стойчева[2]

[1]Институт по животновъдни науки, 2232 Костинброд, България
[2]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България

Effect of the Economic Year on the Milk Yield of 'Staroplaninski Tsigai' Sheep Breed

Tanya Ivanova[1]*, Tsvetomira Bancheva[2], Svetoslava Stoycheva[2]

[1]Institute of Animal Sciences, 2232 Kostinbrod, Bulgaria
[2]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
**E-mail: t_st_ivanova@abv.bg*

Original scientific paper

РЕЗЮМЕ

Целта на настоящото проучване е да се установи ефекта на стопанската година върху млечността на овце Старопланински цигай. То е проведено с 126 броя овце майки от породата Старопланински цигай на първа, втора и трета лактация през 2019 г. (64 броя) и 2020 г. (62 броя). Животните са отглеждани в Експерименталната база на ИПЖЗ - Троян и хранени по норми със свободен достъп до вода, а през месеците април-юли животните пасат на планинско пасище. Стандартната 120-дневна дойна млечност е определена индивидуално по количеството мляко на всяка дойна контрола, контролирано по АС метода на ICAR. Млечността на овцете за 120 дни е изчислена като сбор на млечността от отделните контролни периоди (месец април-юли, със средна продължителност 30±3 дни). Информацията е обработена по методите на вариационната статистика. Ефектът на стопанската година върху изследваните показатели е установен

SUMMARY

The objective of the present study is to determine the effect of the economic year on the milk yield of 'Staroplaninski Tsigai' sheep breed. It was conducted with 126 ewes of 'Staroplaninski Tsigai' on the first, second and third lactation in 2019 (64 ewes) and 2020 (62 ewes). The animals were bred in the Experimental Base of RIMSA in Troyan and fed according to specific rates with free access to water, as animals were grazing on a mountain pasture in the months of April-July. Standard 120-day milking yield was determined individually by the amount of milk in each milk control group controlled by AC method of ICAR. The milk yield of the sheep for 120 days was calculated as the sum of the milk yield from the individual control periods (April-July, with an average duration of 30±3 days). The information was processed by the methods of variation statistics.

The effect of the economic year on the studied indicators was established by

чрез ANOVA модела на еднофакторния дисперсионен анализ, достоверността на влиянието на факторите е определена по стойностите на F-критерия на Фишер, а достоверността на разликите между изследваните групи – чрез t-теста на Стюдент, със статистическия пакет Data Analysis, Microsoft Excel 2016. Установено е достоверно влияние на фактора стопанска година (F=4.3*) върху стойностите на дойната млечност (50.5 l и 46.6 l) при овце от породата Старопланински цигай. Наблюдава се нехарактерна форма на лактационната крива за първата от проучваните години (2019 г.).

Ключови думи: Старопланински цигай, млечност, ефект на годината

ANOVA model of one-way analysis of variance. The reliability of the impact of factors was determined by the values of Fisher's F-test. The reliability of the differences between the studied groups – by Student's t-test, using Data Analysis package, Microsoft Excel 2016. A significant impact of the farm year factor (F = 4.3*) on the values of milk yield (50.5 l and 46.6 l) was found in 'Staroplaninski Tsigai' sheep breed. An uncharacteristic form of the lactation curve was observed for the first experimental year (2019).

Key words: 'Staroplaninski Tsigai', milk yield, effect of the year

УВОД

Една от породите овце отглеждани в района на Средна Стара планина е Старопланинския цигай. Прието е да се счита, че Цигайската порода не се отличава с висока млечност, но разнообразните природо климатични особености на района осигуряват условия за вариране на този признак в много широки граници при пасищно отглеждане на овцете в планинските райони (Odjakova e al., 2002).

Съставът на овчето мляко и неговият добив варира в широки граници и се влияе от различни фактори, като порода, възраст, етап на лактацията, сезон, система за доене и хранене, географски регион и др. (Fegeros et al., 1995; Kafedjiev et al., 1998; Adrian and Arancon, 2011; Gerchev et al., 2018).

Факторите на околната среда, които оказват влияние върху млечността на овцете са описани от редица учени (Gonzalo et al., 1994; Cappio-Borlino et al., 1997; Ploumi et al., 1998; Oravcová et al., 2006). Метеорологичните фактори като температура, влажност, скорост на вятъра и радиация са фактори на околната среда, които могат да повлияят на нивата на комфорт и стрес при животните (Naskar et al., 2012). Това от своя страна води до намаляване на добива

INTRODUCTION

'Staroplaninski Tsigai' is one of the sheep breeds raised in the region of the Central Balkan Mountain. It is considered that 'Tsigai' breed is not characterized by high milk yield, but the diverse natural and climatic features of the region provide conditions for varying this trait in a very wide range for sheep, which are grazing in mountainous areas (Odjakova et al., 2002).

The composition of sheep milk and its yield varies widely and is influenced by various factors, such as breed, age, lactation stage, season, milking and feeding system, geographical region and others (Fegeros et al., 1995; Kafedjiev et al., 1998; Adrian and Arancon, 2011; Gerchev et al., 2018).

Environmental factors that affect sheep milk yield have been described by a number of scientists (Gonzalo et al., 1994; Cappio-Borlino et al., 1997; Ploumi et al., 1998; Oravcová et al., 2006).

Meteorological factors, such as temperature, humidity, wind speed and radiation, might have an impact on animal comfort and stress levels (Naskar et al., 2012). This in turn leads to a reduction in milk yield, as temperature has a significant direct

на мляко, тъй като температурата има значително пряко въздействие върху биологичните функции на животните (Silanikove, 2000).

Gerchev (1998) установява тенденция за по-висока млечност от овце Старопланински Цигай при използване на планинските и високопланинските пасища, което съответства с вида и фазата на развитие на тревостоя (Gerchev and Mihaylova, 1998).

В нашата страна добивът на овче мляко се осъществява през определен сезон, поради сезонността в размножаването на породите отглеждани у нас.

Целта на настоящото проучване е да се установи ефекта на стопанската година върху млечността на овце Старопланински цигай.

impact on the biological functions of animals (Silanikove, 2000).

Gerchev (1998) found a tendency for higher milk yield in 'Staroplaninski Tsigai' sheep breed when using mountain and high mountain pastures, which corresponds to the type and phase of development of grassland (Gerchev and Mihaylova, 1998).

In Bulgaria the production of sheep's milk is carried out during a certain season, due to the seasonality in the reproduction of the breeds in our country.

The objective of the present study is to determine the effect of the economic year on the milk yield of 'Staroplaninski Tsigai' sheep breed.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването беше проведено с 126 броя овце майки от породата Старопланински цигай на първа, втора и трета лактация през 2019 г. (64 броя) и 2020 г. (62 броя). Животните бяха отглеждани в Експерименталната база на ИПЖЗ - Троян и хранени по норми със свободен достъп до вода, а през месеците април-юли животните пасат на планинско пасище

Стандартната 120-дневна дойна млечност беше определена индивидуално по количеството мляко на всяка дойна контрола, контролирано по АС метода на ICAR. Млечността за контролния ден беше изчислена като се умножи количеството на полученото мляко при индивидуалната контрола сутрин по коефициент на стадото, установен за контролния ден по отношението на количеството сутрешно и вечерно мляко към сутрешното мляко при двукратно доене. Млечността на овцете за стандартен 120-дневен доен период (месец април-юли) беше изчислена като сбор на млечността от отделните контролни периоди на всяка овца. Контролният период беше със средна продължителност 30±3 дни. Млечността за

MATERIAL AND METHODS

The study was conducted with 126 ewes of 'Staroplaninski Tsigai' on the first, second and third lactation in 2019 (64 ewes) and 2020 (62 ewes). The animals were bred in the Experimental Base of RIMSA in Troyan and fed according to specific rates with free access to water, as animals were grazing on a mountain pasture in the months of April-July.

Standard 120-day milking yield was determined individually by the amount of milk in each milk control group controlled by AC method of ICAR. The milk yield for the control day was calculated by multiplying the milk amount obtained in the individual control in the morning by the herd coefficient, which was established for the control day in relation to the amount of morning and evening milk, to the morning milk in case of double milking.

The milk yield for a standard 120-day milking period (April-July) was calculated as the sum of the milk yields from the individual control periods of each sheep.

The control period was 30±3 days on average. The milk yield for one control

един контролен период представлява произведението от млякото за деня на контролата и броя на дните в контролния период.

Информацията е обработена по методите на вариационната статистика. Ефектът на стопанската година върху изследваните показатели е установен чрез ANOVA модела на еднофакторния дисперсионен анализ, достоверността на влиянието на факторите е определена по стойностите на F-критерия на Фишер, а достоверността на разликите между изследваните групи – чрез t-теста на Стюдент, със статистическия пакет Data Analysis, Microsoft Excel 2016.

period is the milk production for the day of the control and the number of days in the control period.

The information was processed by the methods of variation statistics. The effect of the economic year on the studied indicators was established by ANOVA model of one-way analysis of variance. The reliability of the impact of factors was determined by the values of Fisher's F-test. The reliability of the differences between the studied groups – by Student's t-test, using Data Analysis package, Microsoft Excel 2016.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Млечността е силно зависима от влиянието на средата и по-специално от фуражно-климатичните условия през съответната стопанска година или по-точно от условията на хранене и гледане във фермите (Zhelyazkova et al., 2014).

RESULTS AND DISCUSSION

Milk yield is highly dependent on the environmental impact and in particular on the forage and climatic conditions during the respective marketing year or more precisely on the feeding and care conditions on the farms (Zhelyazkova et al., 2014).

Таблица 1. Ефект на стопанската година върху 120 дневната дойна млечност
Table 1. Impact on economic year on a 120-day milking yield

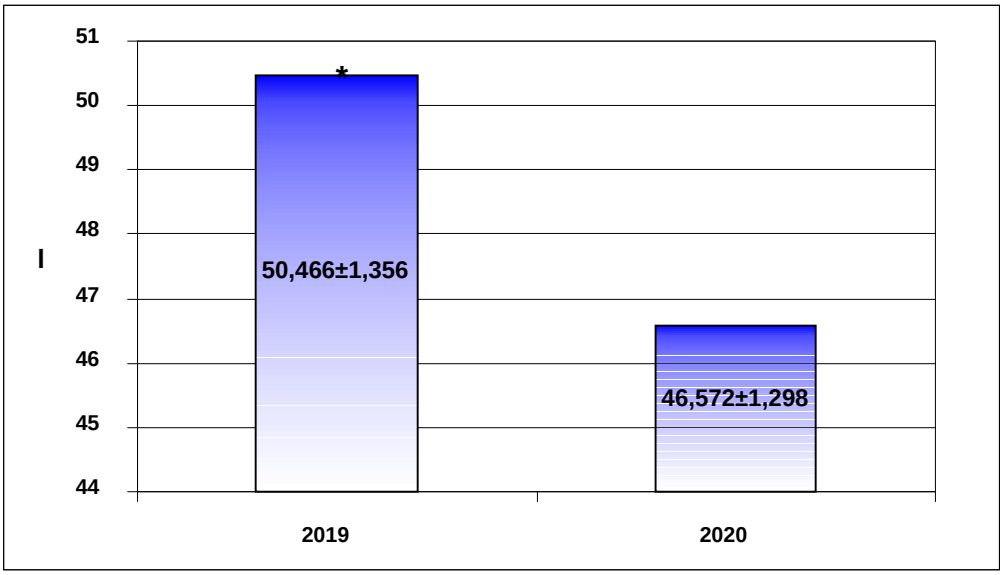
ANOVA Източници на вариране / Source of Variation	***SS***	***df***	***MS***	***F***
Между групите / Between Groups	477.44	1	477.44	**4.294 ***
Остатък / Within group	13786.53	124	111.18	
Обща / Total	14263.97	125		

При проучване ефекта на стопанската година върху стандартната 120-дневна дойна млечност на овцете по-лучената стойност на F-критерия показ-ва достоверно влияние (P<0.05) на изследвания фактор върху варирането на млечността (F=4.294*) (Таблица 1).

Zhelyazkova et al. (2014) са установили при Синтетичната популация българска млечна, че ефектът на стопанската година е доказан статистически с висока степен на вероятност (P<0.001) върху млечността.

When studying the effect of the economic year on the standard 120-day lactation of sheep, the obtained value of the F-criterion shows a significant impact (P<0.05) of the studied factor on the variation of milk yield (F=4.294*) (Table 1).

Zhelyazkova et al. (2014) found in the Synthetic population Bulgarian dairy that the effect of the economic year was statistically proven with a high degree of probability (P<0.001) on milk yield.



Фиг. 1. Средна млечност (l) за 120-дневен доен период
Fig. 1. Average milk yield (l) for a 120-day milking period

На Фигура 1 е представена дойната млечност на проучваните години. Средната стойност на дойната млечност на овцете Старопланински цигай през 2019 г. е 50.5 l , а тази през 2020 г. – 46.6 l. По този показател животните лактирали през двете проучвани години са в границите на млечността посочени в Каталога на породите селскостопански животни в Република България (2017).

По-ниската стойност на дойната млечност през 2020 г. би могла да се обясни отчасти с по-големия брой млади животни, които лактират за първи път.

При цигайски овце Gerchev et al. (2013) докладват млечност на 2.5 г. 41.22 l, а на 3.5 г. 49.31 l, което е по-ниско от установеното от нас през 2019 г.

Дойната млечност при цигайски овце на различна възраст е отчетена от Genkovski et al. (2003) и е съответно: на 2.5 год – 42.40 l; на 3.5 г. – 46.80 l; на 4.5 г. – 45.70 l. и на 5.5 г. е 46.40 l, което се доближава до получените от нас резултати през 2020 г.

Popova and Plugin (2003) проследяват динамиката на млечната продуктивност на цигайски майки, като устано-

Figure 1 shows the milk yield of the studied years. The average value of milk yield of 'Staroplaninski Tsigai' sheep breed in 2019 was 50.5 l, and that in 2020 – 46.6 l. According to this indicator, the lactating animals during the two studied years were within the limits of milk yield indicated in the Catalogue of farm animal breeds in the Republic of Bulgaria (2017).

The lower milk yield in 2020 could be partly explained by the higher number of young animals lactating for the first time.

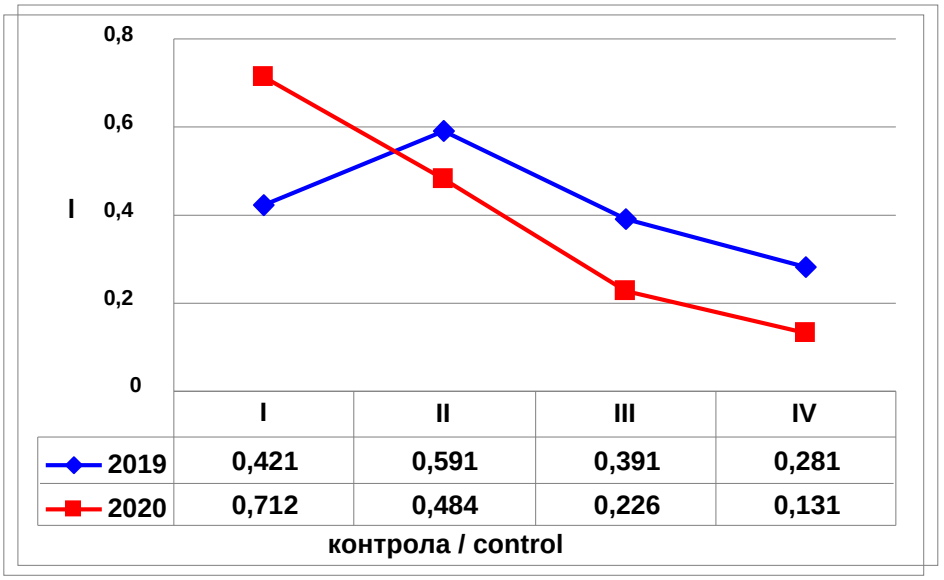
Gerchev et al. (2013) reported for at 2.5 years of age milk yield of 41.22 l, and at 3.5 years of 49.31 l, which was lower than we found in 2019.

Milk yield in 'Tsigai' sheep of different ages was reported by Genkovski et al. (2003) and is respectively: at 2.5 years – 42.40 l; at 3.5 years – 46.80 l; at 4.5 years – 45.70 l. and at 5.5 years was 46.40 l, which is close to the results we obtained in 2020.

Popova and Plugin, (2003) monitored the dynamics of milk productivity of 'Tsigai' ewes, establishing

вяват групи с по 48.2 l, 75.9 lи 94.4 l мляко за 4-ри месечна лактация. Високата изменчивост на показателите млечност и химичен състав на млякото позволява висок ефект при масов отбор на овце майки по тези признаци.

groups with 48.2 l, 75.9 l and 94.4 l of milk for a 4-month lactation. The high variability of the milk yield and its chemical composition allows high effect in a mass selection of ewes on these grounds.



Фиг. 2. Лактационни криви за годините на проучване
Fig. 2. Lactation curves for experimental years

Лактационните криви отразяващи количеството мляко за контролния ден на овцете за двете проучвани години (2019 г. и 2020 г.) са представени на Фигура 2. Наблюдава се нехарактерна форма на лактационната крива през 2019 г. и крива с характерен профил през 2020 г. По-ниската млечност на първа (през 2019 г. – 0.421 l) спрямо втора (съответно, 0.591 l) дойна контрола може да се обясни с по-краткото време от началото на доенето до първа контрола, поради което животните още не са разгърнали пълния си потенциал. След това до края на дойния период млечността намалява като следва нормалните закономерности на хода на лактацията. Подобно на установеното от нас за 2019 г., нехарактерна лактационната крива наблюдава Ivanova (2013), с млечност на втора дойна контрола достоверно по-висока от тази на първа контрола.

The lactation curves reflecting the sheep milk amount for the control day for both experimental years (2019 and 2020) are presented in Figure 2. An unusual shape of the lactation curve in 2019 and a curve with a characteristic profile in 2020 are observed. The low milk yield of the first (in 2019 – 0.421 l) compared to the second (respectively 0.591 l) milking control can be explained by the shorter time from the beginning of milking to the first control, due to which the animals have not yet reached their full potential.

Then, by the end of the milking period, the milk yield decreased following the normal patterns of lactation. Similar to what we found for 2019, an uncharacteristic lactation curve was obtained by Ivanova (2013), with a milk yield of the second milking control significantly higher than the first control.

От анализа на данните за средно-дневната млечност е видно, че тя варира от 0.281 l на IV контрола (м. юли) до 0.591 l на II контрола (м. май) през 2019 г. Genkovski and Gerchev (2006) също са получили най-висока средно-дневна млечност през месец май.

Най-висока средно дневна млечност е установена на I контрола (м. април) 0.712 l, а най-ниска 0.131 l на IV контрола (м. юли) през 2020 г. През месец април 2020 г. млечността на цигайските овцете е по-висока в сравнение с предходната година. Получените от нас данни съвпадат с резултатите докладвани от Gerchev (2010) при цигайски овце на 3.5-годишна възраст, за същият месец от годината.

The data analysis on the average daily milk yield shows that it varied from 0.281 l for IV control (July) to 0.591 l for II control (May) in 2019. Genkovski and Gerchev (2006) also received the highest average daily milk yield in May.

The highest average daily milk yield was found at the I control (April) with 0.712 l, and the lowest at the IV control (July) with 0.131 l in 2020. In April 2020, the milk yield of 'Tsigai' sheep was higher compared to the previous year. Our data coincide with the results reported by Gerchev (2010) for 'Tsigai' sheep aged 3.5 years, for the same month of the year.

ИЗВОДИ

1. При проучването на ефекта на стопанската година върху дойната млечност на овце от породата Старопланински цигай беше установено достоверно влияние на фактора (F=4.3*) върху стойностите на дойната млечност (50.5 l и 46.6 l.).

2. Установена беше нехарактерна форма на лактационната крива за 2019 г.

CONCLUSIONS

1. During the study of the effect of the marketing year on the milk yield, a significant impact of the farm year factor (F=4.3*) on the values of milk yield (50.5 l and 46.6 l) was found in 'Staroplaninski Tsigai' sheep breed.

2. An unusual shape of the lactation curve for 2019 was established.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Adrian, J. A. L. and N. Q. Arancon**, 2011. Factors Affecting the Milk Yield and Composition of Rahman and Chios Sheep. *International Journal of Livestock Production*, 2 (3), 24-30.
2. **Cappio-Borlino, A., B. Portolano, M. Todaro, N. P. P. Macciotta, P. Giaccone and G. Pulina**, 1997. Lactation Curves of Valle del Belice Dairy for Yields of Milk, Fat and Protein Estimated with Test Day Models. *Journal Dairy Science*, 80 (11), 3023-3029.
3. **Fegeros, K., G. Zervas, S. Stamouli and E. Apostolaki**, 1995. Nutritive Value of Dried Citrus Pulp and Its Effect on Milk Yield and Milk Composition of Lactating Ewes. *Journal of Dairy Science,* 78 (5), 1116-1121.
4. **Gonzalo, C., J. A. Carriedo, J. A. Baro and F. San Primitivo**, 1994. Factors Influencing Variation of Test Day Milk Yield, Somatic Cell Count, Fat and Protein in dairy sheep. *Journal Dairy Science*, 77, 1537-1542.
5. **Genkovski, D., P. Meitsov and I. Tsochev**, 2003. Economic Results from Rearing of Tsigai Breed Ewes Depending on Their Age. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 6 (3), 224-230.
6. **Genkovski, D. and G. Gerchev**, 2006. Productive Indices of Sheep from Tsigai Breed Reared in the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture in Troyan. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 9 (7) 1178-1189.

7. **Gerchev, G.**, 1998. Productivity and Composition of Milk from Staroplaninski Tsigai ewes Ewes Depending on the Altitude and the Pasture Grassland. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 1 (3-4), 226-232 (Bg).
8. **Gerchev, G.,** 2010. Comparative study on milk productivity of Tsigai ewes and their crossbreds. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*,. 13 (5) 1039-1050.
9. **Gerchev, G. and G. Mihaylova**, 1998. The Pasture Impact on the Composition and Features of Sheep's Milk. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 1 (3-4), 233-238.
10. **Gerchev, G., G. Mihaylova, Ts. Hristova and S. Stoycheva**, 2013. Milk Yield, Chemical and Mineral Composition in Milk of Tsigay Sheep and Their Crossbreedings. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 16 (4), 825-838.
11. **Gerchev, G., N. Naydenova, Ts. Dimitrova, G. Mihaylova and N. Markov**, 2018. Fatty Acid Composition of Milk of Tsigai and Karakachan Sheep and Meat of Their Lambs F1 Crossbreeds of Awassi. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 21 (4), 15-28.
12. **Ivanova, T.**, 2013. Milk Productivity of Sheep from the Synthetic Population of Bulgarian Dairy in the Flock of Institute of Animal Science Kostinbrod. Dissertation, Kostinbrod, Bulgaria.
13. **Kafedjiev, V., T. Odjakova, G. Mihaylova and T. Dimitrov**, 1998. Yield, Composition, Properties and Technological Properties of Milk of Zigay and Karakachan Sheep Breeds. I. Milk Yield and Composition. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 4 (3), 369-372.
14. **Naskar, S, G. R. Gowane, A. Chopra, C. Paswan and L. L. L. Prince**, 2012. Genetic Adaptability of Livestock to Environmental Stresses. In: Sejian V, Naqvi SMK, Ezeji T, Lakritz J, Lal R (ed) Environmental Stress and Amelioration in Livestock Production. *Springer Berlin Heidelberg*, pp. 317-378.
15. **Odjakova, Ts., V. Kafedjiev and G. Mihaylova**, 2002. Comparative Study on Changes in Some Characteristics of Milk during Lactation Period of Tsigai Sheep and Their Crosses. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, XXXIX (3), 48-52 (Bg).
16. **Oravcová, M., M. Margetín, D. Peškovičová, J. Daňo, M. Milerski, L. Hetényi and P. Polák**, 2006. Factors Affecting Milk Yield and Ewe's Lactation Curves Estimated with Test-Day Models. *Czech Journal Animal Science*, 51 (11), 483-490.
17. **Ploumi, K., S. Belibasaki and G. Triantaphyllidis**, 1998. Some Factors Affecting Daily Milk Yield and Composition in a Flock of Chios Ewes. *Small Ruminants Research*, 28, 89-92.
18. **Popova, O. and M. Plugin**, 2003. Milk Content and Properties of Milk from Tsigai sheep. *Sheep, goats, Woolen business*, 1.
19. **Silanikove, N.**, 2000. Effects of Heat Stress on the Welfare of Extensively Managed Domestic Ruminants. *Livestock Production Science,* 67 (1/2), 1-18.
20. **Zhelyazkova, P., L. Karailanska, At. Panayotov and D. Dimov**, 2014. Study on Milk Yield of Syntetic Population Dairy Sheep around Plovdiv Region of Bulgaria. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, LI (1-2), 22-29 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2020, 23 (6), 62-69 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Ефект на стопанската година върху млечността на овце от Каракачанската порода

Таня Иванова[1]*, Светослава Стойчева[2], Цветомира Банчева[2]

[1]Институт по животновъдни науки, 2232 Костинброд, България
[2]Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България

Effect of the Marketing Year on the Milk Yield of 'Karakachanska' Sheep Breed

Tanya Ivanova[1]*, Svetoslava Stoycheva[2], Tsvetomira Bancheva[2]

[1]Institute of Animal Sciences, 2232 Kostinbrod, Bulgaria
[2]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
**E-mail: t_st_ivanova@abv.bg*

Original scientific paper

РЕЗЮМЕ

Цел на настоящото проучване е да се установи ефекта на стопанската година върху млечността на каракачански овце. То е проведено с 127 броя овце майки от Каракачанската порода на първа, втора и трета лактация през 2019 г. (63 броя) и 2020 г. (64 броя). Животните са отглеждани в Експерименталната база на ИПЖЗ - Троян и хранени по норми със свободен достъп до вода, а през месеците април-юли животните пасат на планинско пасище. Стандартната 120-дневна дойна млечност е определена индивидуално по количеството мляко на всяка дойна контрола, контролирано по АС метода на ICAR. Млечността на овцете за 120 дни е изчислена като сбор на млечността от отделните контролни периоди (месец април-юли, със средна продължителност 30±3 дни). Информацията е обработена по методите на вариационната статистика. Ефектът на стопанската година върху изследваните показатели е установен чрез ANOVA модела

SUMMARY

The objective of the present study is to determine the effect of the marketing year on the milk yield of 'Karakachanska' sheep breed. It was conducted with 127 ewes of 'Karakachanska' sheep breed' at the first, second and third lactation in 2019 (63 ewes) and 2020 (64 ewes). The animals were bred in the Experimental Base of RIMSA in Troyan and fed according to the norms with free access to water, as the animals were grazing on a mountain pasture in April-July. Standard 120-day milk yield was determined individually by the amount of milk in each milking control group controlled by AC method of ICAR. The milk yield of the sheep for 120 days was calculated as the sum of the milk yield from the individual control periods (April-July, with an average duration of 30±3 days).

The information was processed by the methods of variation statistics. The effect of the marketing year on the studied indicators was established by ANOVA

на еднофакторния дисперсионен анализ, достоверността на влиянието на факторите е определена по стойностите на F-критерия на Фишер, а достоверността на разликите между изследваните групи – чрез t-теста на Стюдент, със статистическия пакет Data Analysis, Microsoft Excel 2016. Установено е достоверно влияние на стопанската година (F=4.6*) върху стойностите на дойната млечност (46.4 l и 34.5 l) при овце от Каракачанската порода. Наблюдава се нехарактерна форма на лактационните криви и при двете изследвани години.

Ключови думи: Каракачанска порода, млечност, ефект на годината

model of one-way analysis of variance. The reliability of the impact of factors was determined by the values of Fisher's F-test.

The reliability of the differences between the studied groups – by Student's t-test, using Data Analysis package, Microsoft Excel 2016. A significant impact of the farm year factor (F=4.3 *) on the values of milk yield (50.5 l and 46.6 l) was found in 'Karakachanska' sheep breed. There were noncharacteristic lactation curves in both experimental years.

Key words: 'Karakachanska' sheep breed, milk yield, effect of the year

УВОД

Каракачанските овце се отглеждат основно в планинските и полупланинските райони на България. Породата е дребна, добре приспособена към суровите условия в планинските и полупланински райони, тя е част от културното наследство на балканските народи. Местните породи овце, част от които е каракачанската овца са ценен генетичен резерв за опазването на биологичното разнообразие (Stojiljkovic et al., 2015; Staykova and Penchev, 2018).

Породата се отглежда за добив на мляко, вълна и агнета. Добивът на овче мляко и неговият състав варира в широки граници и се влияе от множество генетични и негенетични фактори (Morsy, 2002; Hamdon, 2005, Oravcová et al., 2006, 2007, 2015; Allah et al., 2011; Komprej et al., 2012; Pacinovski et al., 2016; Gerchev et al., 2018), както и от нивата на стрес (Silanikove, 2000; Naskar et al., 2012; Abecia et al., 2017).

Целта на настоящото проучване е да се установи ефекта на стопанската година върху млечността на каракачански овце.

INTRODUCTION

'Karakachanska' sheep breed is bred mainly in the mountain and foot-hill regions of Bulgaria. The breed is small-sized, well adapted to the harsh conditions in these areas, besides it is a part of the cultural heritage of people in the region of the Balkans. Local sheep breeds, including 'Karakachanska' sheep breed, are a valuable genetic reserve for the preservation of biological diversity (Stojiljkovic et al., 2015; Staykova and Penchev, 2018).

The breed is raised to obtain milk, wool and lambs. The sheep milk yield and its composition vary widely and is impacted by various genetic and non-genetic factors (Morsy, 2002; Hamdon, 2005; Oravcová et al., 2006, 2007, 2015; Allah et al., 2011; Komprej et al., 2012; Pacinovski et al., 2016; Gerchev et al., 2018), as well as stress levels (Silanikove, 2000; Naskar et al., 2012; Abecia et al., 2017).

The objective of the present study is to determine the effect of the marketing year on the milk yield of 'Karakachanska' sheep breed.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено с 127 броя овце майки от Каракачанската порода на първа, втора и трета лактация

MATERIAL AND METHODS

It was conducted with 127 ewes of 'Karakachanska' sheep breed' at the first, second and third lactation in 2019 (63

през 2019 г. (63 броя) и 2020 г. (64 броя). Животните са отглеждани в Експерименталната база на ИПЖЗ - Троян и хранени по норми със свободен достъп до вода, а през периода април-юли животните пасат на планинско пасище.

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

Информацията е обработена по методите на вариационната статистика. Ефектът на стопанската година върху изследваните показатели е установен чрез ANOVA модела на еднофакторния дисперсионен анализ, достоверността на влиянието на факторите е определена по стойностите на F-критерия на Фишер, а достоверността на разликите между изследваните групи - чрез t-теста на Стюдент, със статистическия пакет Data Analysis, Microsoft Excel 2016.

ewes) and 2020 (64 ewes). The animals were bred in the Experimental Base of RIMSA in Troyan and fed according to the norms with free access to water, as the animals were grazing in a mountain pasture in April-July.

The standard 120-day milk yield was determined individually by the amount of milk in each milking control group controlled by AC method of ICAR. The milk yield for the control day was calculated by multiplying the milk amount obtained in the individual control in the morning by the herd coefficient, which was established for the control day in relation to the amount of morning and evening milk compared to the morning milk in case of double milking. The milk yield for a standard 120-day milking period (April-July) was calculated as the sum of the milk yields from the individual control periods per each sheep. The control period was 30±3 days on average. The milk yield per one control period is the milk production per the day of the control and the number of days during the control period.

The information was processed by the methods of variation statistics. The effect of the marketing year on the studied indicators was established by ANOVA model of one-way analysis of variance. The reliability of the impact of factors was determined by the values of Fisher's F-test. The reliability of the differences between the studied groups - by Student's t-test, using Data Analysis package, Microsoft Excel 2016.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Анализът на варианса за установяване на ефекта на стопанската година върху варирането на 120-дневната дойна млечност е достоверен (P<0.05) (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The variance analysis for establishing the effect of the marketing year on the variation in the 120-day milk yield is reliable (P<0.05) (Table 1).

Таблица 1. Ефект на стопанската година върху 120-дневната дойна млечност при овцете от Каракачанска порода
Table 1. Effect of the marketing year on the 120-day milk yield of 'Karakachanska' sheep breed

ANOVA Източници на вариране / Source of Variation	**SS**	**df**	**MS**	**F**
Между групите / Between Groups	4500.32	1	4500.32	**4.582 ***
Остатък / Within group	122773.9	125	982.19	
Обща / Total	127274.2	126		

Млечността на овцете е зависима от влиянието на средата и по-специално от фуражно-климатичните условия през съответната стопанска, като и от условията на хранене и отглеждане. Независимо, че генетичният потенциал е детерминиран от породната принадлежност на животното, за да достигне своя максимум решаваща роля има влиянието на средата (Zhelyazkova et al., 2014; Staykova et al., 2015).

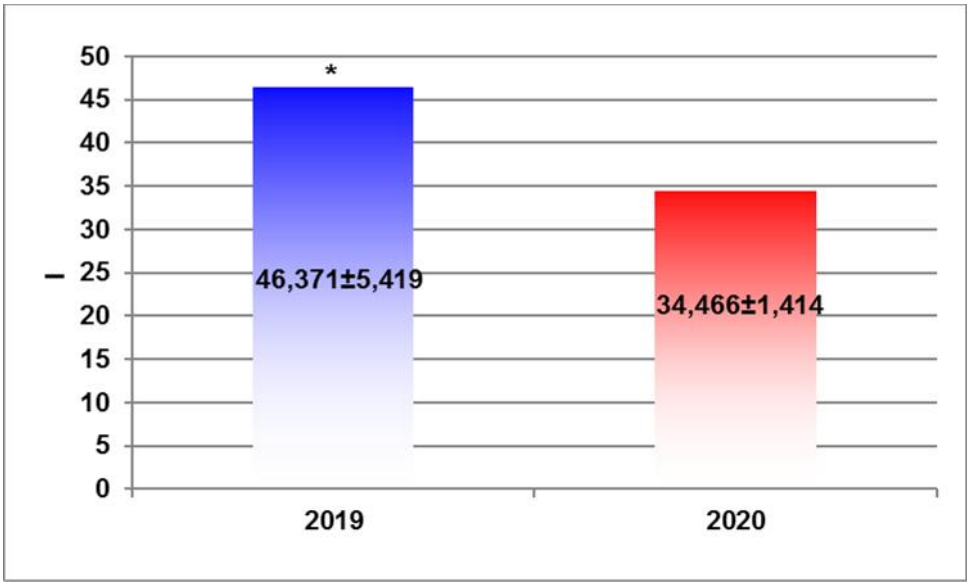
Zhelyazkova et al. (2014) са установили при овцете от Синтетична популация българска млечна, че ефектът на стопанската година е доказан статистически с висока степен на вероятност (P<0.001) върху млечността.

На Фигура 1 е представена дойната млечност на проучваните години. Средната стойност на дойната млечност на каракачанските овце през 2019 г. е 46.4 l , а тази през 2020 г. – 34.5 l. По този показател животните лактирали през 2019 г. са в границите на млечността посочени в Каталога на породите селскостопански животни в Република България (2017), но през 2020 г. са с регистрирана по-ниска дойна млечност. По-ниската стойност на дойната млечност през 2020 г. би могла да се обясни отчасти с по-големия брой млади животни, които лактират за първи път.

Milk yield is highly dependent on the environmental impact and in particular on the forage and climatic conditions during the respective marketing year or more precisely on the feeding and care conditions on the farms. Although the genetic potential is determined by the animal breed, the environmental impact has a decisive role in reaching the maximum (Zhelyazkova et al., 2014; Staykova et al., 2015).

Zhelyazkova et al. (2014) found in sheep from the Synthetic population of Bulgarian milk breed that the effect of the marketing year was proved statistically with a high degree of probability (P<0.001) on milk yield.

Figure 1 shows the milk yield in the experimental years. The average value of milk yield of 'Karakachanska' sheep breed in 2019 was 46.4 l and in 2020 was 34.5 l. According to this indicator, the lactating animals during the two experimental years were within the limits of milk yield indicated in the Catalogue of livestock animal breeds in the Republic of Bulgaria (2017), but in 2020 they registered lower milk yield. The lower milk yield in 2020 could be partly explained by the higher number of young animals lactating for the first time.



Фиг. 1. Средна млечност (l) за 120-дневен доен период при овцете от Каракачанска порода
Fig. 1. Average milk yield (l) for a 120-day milking period in 'Karakachanska' sheep breed

Така установената от нас млечност при Каракачанските овце през 2019 г. е близка до установената от Tsochev et al. (1999), която е 41.131 l. Варирането по този признак при различните автори е много голямо, като при Genkovski et al. (2002) тя е 55.970 l, а при Boykovski (2003) е 37.640 l.

Лактационните криви на млечността за контролния ден на овцете за двете проучвани години (2019 г. и 2020 г.) са представени на Фигура 2. Наблюдава се нехарактерна форма на лактационните криви. По-ниската млечност на първа (през 2019 – 0.386 l и 0.311 l – през 2020 г.) спрямо втора (съответно, 0.556 l и 0.391 l) дойна контрола може да се обясни с недостатъчното време от началото на доенето, поради което животните още не са разгърнали пълния си потенциал. След това до края на дойния период млечността намалява, като следва нормалните закономерности на хода на лактацията.

Подобни резултати за тенденция на намаляване на млечността в края на

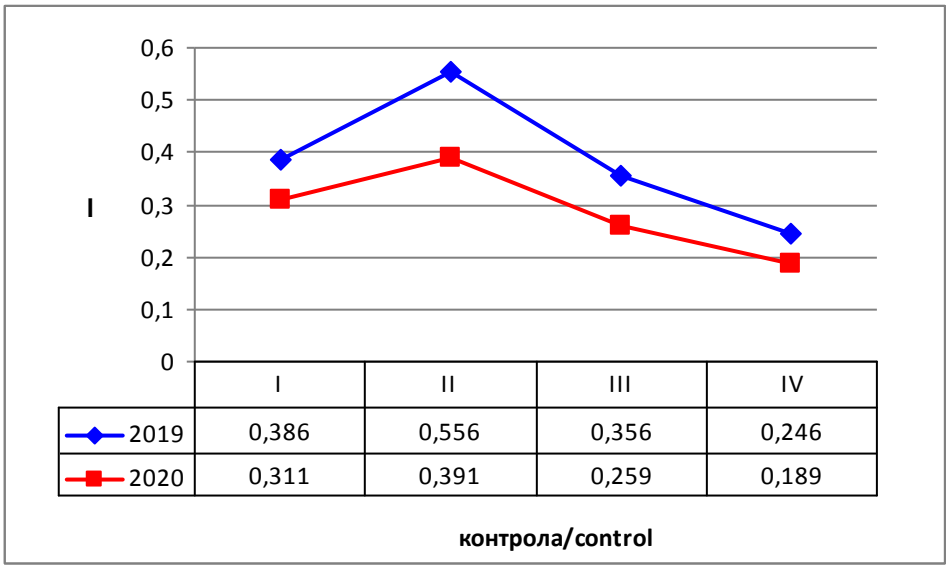
Thus, the milk yield of 'Karakachanska' sheep registered in the current experiment in 2019 was close to that found by Tsochev et al. (1999), which was 41.131 l. The variation on this basis in different authors is very large, as in Genkovski et al. (2002) it was 55.970 l, and in Boykovski (2003) it was 37.640 l.

The lactation curves reflecting the sheep milk yield for the control day for both experimental years (2019 and 2020) are presented in Figure 2. There were noncharacteristic lactation curves in both experimental years. The lower milk yield of the first (in 2019 - 0.386 l and 0.311 l in 2020) compared to the second (respectively 0.556 l) milking control can be explained by the shorter time from the beginning of milking, due to which the animals have not yet reached their full potential. Then, by the end of the milking period, the milk yield decreased following the normal patterns of lactation course.

Similar results for a tendency to decrease milk yield at the end of the

лактационния период показва лактационната крива в изследванията на Petrova et al. (1998) и Oravcová et al. (2015).

lactation period are shown by the lactation curve in the studies of Petrova et al. (1998) and Oravcová et al. (2015).



Фиг. 2. Лактационни криви за годините на проучване
Fig. 2. Lactation curves for experimental years

И през двете години най-висока среднодневна млечност е установена на II контрола (м. май) 0.556 l през 2019 г. и 0.391 l за 2020 г., което кореспондира с установеното от Tsochev et al. (1999). Докладваните от авторите стойности за среднодневната млечност по месеци е както следва: м април – 0.373 l, м. май – 0.473 l, м. юни – 0.249 l и м. юли – 0.165 l и се доближава до полученото от нас.

През месец май 2019 г. Млечността на каракачанските овце е по-висока в сравнение с 2020 г. година.

При каракачански овце, в зависимост от пигментацията на руното и на главата и краката, Gerchev et al. (2017) са констатирали по-висока среднодневна млечност през месец април – 0.368-0.440 l. Genkovski et al. (2002) съобщават за среднодневна млечност в периода април-юли, от 0.580 до 0.290 l, като също са отчели най-висока стойност на показателя през месец април, което не съвпада с полученото от нас. Но

In both years, the highest average daily milk yield was established at the II control (May) 0.556 l in 2019 and 0.391 l for 2020, which corresponds to the findings of Tsochev et al. (1999). The values reported by the authors for the average daily milk yield by months are as follows: April – 0.373 l, May – 0.473 l, June – 0, 249 l and July – 0.165 l and is close to what we received.

In May 2019, the milk yield of 'Karakachanska' sheep was higher than in 2020.

In 'Karakachanska' sheep, depending on the pigmentation of the fleece and the head and legs, Gerchev et al. (2017) found a higher average daily milk yield in April – 0.368-0,440 l. Genkovski et al. (2002) reported an average daily milk yield in the period April-July, from 0.580 to 0.290 l, and also reported the highest value of the indicator in April, which does not coincide with the present study.

установеният от двата авторски колектива среднодневен млечен добив се доближа до резултатите в нашето изследване.

However, the average daily milk yield established by the two author teams is close to the results in the present study.

ИЗВОДИ

При проучването на ефекта на стопанската година върху дойната млечност на овце от Каракачанската порода беше установено достоверно влияние на фактора (F=4.6*) върху стойностите на дойната млеч-ност (46.4 l и 34.5 l).

Установена беше нехарактерна форма на лактационните криви и при двете изследвани години.

CONCLUSIONS

During the study of the effect of the marketing year on the milk yield, a significant impact of the marketing year factor (F=4.6*) on the values of milk yield (46.4 l and 34.5 l) was found in 'Karakachanska' sheep breed.

There were noncharacteristic lactation curves in both experimental years.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Allah, M. A., S. F. Abass and F. M. Allam**, 2011. Factors Affecting the Milk Yield and Composition of Rahmani and Chios Sheep. *International Journal of Livestock Production,* 2 (3), 24-30.
2. **Abecia, J. A., A. Garcia, L. Castillo and C. Palacios**, 2017. The Effects of Weather on Milk Production in Dairy Sheep Vary by Month of Lambing and Lactation Phase. *Journal of Animal Behaviour Biometeorology*, 5: 56-63.
3. **Boykovski, St.**, 2003. Studies of the Copper-red Shumen Sheep. Shumen, 146 p. (Bg).
4. **Genkovski, D., G. Gerchev and G. Uzunov**, 2002. Milk and Milk Composition of Karakachanska, Midwest and Teteven Sheep. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 5 (6), 534-540.
5. **Gerchev, G., Ts. Nikolova and S. Slavkova**, 2017. Study on Milk Production, Chemical Composition of Milk of Karakachan Sheep Breed Depending on Pigmentation of Fleece, Head and Legs. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 20 (5), 46-52.
6. **Gerchev, G., N. Naydenova, Ts. Dimitrova, G. Mihaylova and N. Markov**, 2018. Fatty acid Composition of Milk of Tsigai and Karakachan Sheep and Meat of Their Lambs F1 Crossbreeds of Awassi. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 21 (4), 15-28.
7. **Hamdon, H. A. M.**, 2005. Productive and Reproductive Traits of Chios and Farafra Sheep under Subtropical Egyptian Conditions. Ph. D. Thesis, Faculty of Agric. Assiut. University, Egypt.
8. **Komprej, A., G. Gorjanc, D. Kompan and M. Kovač**, 2012. Lactation Curves for Milk Yield, Fat, and Protein Content in Slovenian Dairy Sheep. *Czech Journal of Animal Science,* 57, 231-239.
9. **Morsy, A. H. A.**, 2002. Evaluation of Prolific and Non-prolific Breeds of Sheep under the Environmental Condition of Middle Egypt. Ph. D Thesis, Fac. of Agric., El-Minia. University.
10. **Naskar, S., G. R. Gowane, A. Chopra, C. Paswan and L. L. L. Prince**, 2012. Genetic Adaptability of Livestock to Environmental Stresses. In: Sejian V, Naqvi SMK, Ezeji T, Lakritz J, Lal R (ed) Environmental Stress and Amelioration in Livestock Production. *Springer Berlin Heidelberg*, 317-378.
11. **Oravcová, M., M. Margetín, D. Peškovičová, J. Daňo, M. Milerski, L. Hetényi and P. Polák**, 2006. Factors Affecting Milk Yield and Ewe's Lactation Curves Estimated with Test-day Models, *Czech Journal of Animal Science*, 51, 483-490.

12. **Oravcová, M., M. Margetín, D. Peškovičová, J. Daňo, M. Milerski, L. Hetényi and P. Polák**, 2007. Factors Affecting Ewe's Milk Fat and Protein Content And Relationships between Milk Yield and Milk Components. *Czech Journal of Animal Science,* 52, 189-198.
13. **Oravcová, M., M. Margetín and V. Tančin**, 2015. The effect of Stage of Lactation on Daily Milk Yield, and Milk Fat and Protein Content in Tsigai and Improved Valachian Ewes. *Mljekarstvo*, 65 (1), 48-56.
14. **Petrova, N., D. Nedelchev and D. Todorov**, 1998. Milk Productivity and Milk Composition of Karakachan Sheep, *Journal of Animal Science,* 35 (1), 86-82 (Bg).
15. **Pacinovski, N., V. Dzabirski, D. Nakov, K. Porcu, M. Trajchev, G. Cilev and E. Joshevska**, 2016. Effects of Non-genetic Factors on Daily Milk Production in Awassi Breed of Sheep in Macedonia. *Agriculture and Forestry*, 62 (4), 35-44.
16. **Tsochev, I., D. Genkovski and G. Gerchev**, 1999. Comparative Evaluation of the Amount and Quality of Sheep Produce from Flocks Turned out to Alpine Grazings in the Summer. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* 2 (5), 473-478 (Bg).
17. **Silanikove, N.**, 2000. Effects of Heat Stress on the Welfare of Extensively Managed Domestic Ruminants. *Livestock Production Science,* 67 (1/2), 1-18.
18. **Stojiljkovic, M., O. Stevanovic, S. Ivanov, D. Drobnjak, M. Urosevic and R. Trailovic**, 2015. Morphometrical Characterisation of Karakachan Sheep from Stara planina, Serbia. *Bulgarian Journal of Agricultural Science,* 21 (6), 1278-1284.
19. **Staykova, G., N. Stancheva and I. Dimitrova**, 2015. Karakachan Sheep Breed. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, LII (5), 81-89 (Bg).
20. **Staykova, G. and P. Penchev**, 2018. Lineage as Source of Specific Variance of Productive Traits in Autochthonous Sheep Breeds. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 21 (4), 1-14.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2020, 23 (6), 70-82 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Проучване растежните способности, количеството и качествените показатели на месото на агнета от породите Котленска и Тетевенска

Цветелина Николова

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България

Study on the Growth Abilities, Quantity and Quality Indicators of Lamb Meat of 'Kotlenska' and 'Tetevenska' Breeds

Tsvetelina Nikolova

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
E-mail: waimunche@gmail.com

Original scientific paper

РЕЗЮМЕ

В Есперименталната база на Института по планинско животновъдство и земеделие - Троян е проведен сравнителен опит с цел установяване угоителните способности, месодайността и качествата на месото от местните породи Тетевенска и Котленска (включени в списъка на МЗХГ за застрашени от изчезване породи).

Животните, включени в опита са отбити на 45-дневна възраст при 14-23 kg живо тегло и интензивно угоявани 60 дни. В резултат на проучването е установено, че мъжките агнета от Тетевенската порода са с най-висок интензитет на растеж, по-висок среднодневен прираст за целия угоителен период – 0,250 kg, докато на мъжките от Котленската е 0,201 kg. Разходът на фураж в КЕР и ПСЧ за 1 kg прираст е най-нисък при мъжките агнета от Котленската порода – 5,77 КЕР и 897 g ПСЧ. Мъжките агнета от Тетевенската порода са изразходвали с 18,63% по-малко КЕР и 18,64% по-малко ПСЧ за 1 kg прираст от женските от същата порода.

SUMMARY

A comparative experiment was conducted at the Experimental Base of the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture in Troyan. Its objective was to observe the fattening abilities, meat yield and meat quality of local sheep breeds, such as 'Tetevenska' and 'Kotlenska' (included in the list of Ministry of Agriculture, Food and Forestry for endangered breeds).

The animals included in the experiment were weaned at 45 days of age at 14-23 kg live weight and intensively fattened for 60 days. As a result of the study, it was found that 'Tetevenska' male lambs had the highest growth intensity, higher average daily growth for the whole fattening period with 0.250 kg, while the 'Kotlenska' male lambs were 0.201 kg. The lowest consumption of fodder in FUG and PDI (Protein digestible in intestine) per 1 kg growth was found in 'Kotlenska' male lambs (5.77 FUG and 897g PDI). Male lambs of the Teteven breed spent 18.63% less FUG and 18.64% less PDI per 1 kg of growth than females of the same breed.

Мъжките и женските агнета от Котленската порода са с по-високи стойности по отношение на теглото на топъл и охладен труп, спрямо тези от Тетевенската порода.

С най-висок кланичен рандеман са женските агнета от Тетевенската порода – 42,16%, а с най-нисък – мъжките от същата порода – 37,72%.

Съотношението кости-месо (коефициент на месодайност) при мъжките агнета от Тетевенската порода е 1:2,66, а при женските е 1:3,04. Коефициентът е най-висок при женските Тетевенски и най-нисък при женските Котленски агнета.

Ключови думи: Тетевенска порода овце, Котленска порода овце, агнета, угоителни способности, интензитет на растеж, коефициент на месодайност

Male and female lambs of 'Kotlenska' breed had higher values in terms of hot and cold carcass weight than 'Tetevenska' breed.

The 'Tetevenska' female lambs had the highest slaughter yield (42.16%), and the male lambs of the same breed had the lowest (37.72%).

The ratio of bones to meat (coefficient of meat yield) in 'Tetevenska' male lambs was 1: 2.66, and in females was 1: 3.04. The highest coefficient was registered for 'Tetevenska' female lambs and the lowest for female 'Kotelska' lambs.

Key words: 'Tetevenska' sheep breed, 'Kotlenska' sheep breed, lambs, fattening abilities, growth rate, coefficient of meat yield

УВОД

Растежът и развитието на животните се определят от техните наследствени заложби, условията на външната среда (главно храненето), както и взаимодействието на тези два фактора.

Икономическата ефективност при отглеждането на овце в най-висока степен се определя от приходите от месо и от разходите на фураж за единица продукция. При условията на пазарната икономика е наложително задълбочено проучване на оптималните срокове за угояване на младите животни и най-ефективното предкланично тегло.

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

INTRODUCTION

The growth and development of animals are determined by their hereditary information, environmental conditions (mainly nutrition), and the interaction of these two factors.

The economic efficiency of sheep farming is largely determined by meat revenues and feed costs per unit of production. In a market economy, an in-depth study of the optimal timing for fattening young animals and the most effective pre-slaughter weight is imperative.

Studies by many authors on the fattening and slaughtering abilities and qualities of lamb meat from local (coarse-wool, semi-fine-wool, fine-wool and dairy sheep breeds and their crossings) show that the optimal live weight for slaughter is between 30 and 40 kg (Stankov, 1983; Boykovski, 1995; Nedelchev and Raicheva, 2001; Slavova et al., 2001; Nedelchev, 2005; Ignatova et al., 2005; Slavov et al., 2005; Laleva et al., 2007; Raschidi et al., 2008; Stancheva et al., 2011 etc.).

Предпочитанията на потребителите в някои европейски страни (Италия и Гърция) да консумират агнешко месо от тъй наречените млечни агнета (леки трупчета) и свързаните с това определени цени, предвиждат агнетата да бъдат реализирани при 25-28 kg живо тегло, съответстващо на 10,00-13,00 kg трупно (Stancheva and Staykova, 2009).

Cunhal-Sendium et al. (2003) от техни маркетингови изследвания в Испания правят извод, че 68-75% от предлаганите на пазара трупчета на агнета са с тегло 8,5-13,00 kg.

Pinkas and Marinova (1984) твърдят, че критериите за вкусовите и технологичните качества на месото в бъдеще ще бъдат включени като основни критерии в развъдните и селекционни програми на отделните видове селскостопански животни.

С настоящото проучване си поставяме за цел да установим угоителните способности, месодайността и качествата на месото на мъжки и женски агнета от Тетевенската и Копривщенската породи (включени в списъка на МЗХГ за застрашени от изчезване).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Сравнителният опит проведохме през 2019 година в Експерименталната база на ИПЖЗ - Троян и лабораторията за месо на Тракийския университет - Стара Загора. Животните включени в опита са взети от ферми, отглеждащи чистопородни стада от горепосочените породи в районите на гр. Тетевен и гр. Котел. Общият брой на опитните агнета е 16. От тях бяха формирани четири групи по две от всяка порода, съответно по четири мъжки и четири женски агнета. Животните от опита са отбити на 45-дневна възраст при 14-23 kg живо тегло. Групите са формирани по метода на аналозите – равен брой мъжки и женски агнета и равен брой единаци и близнаци. Животните се отглеждаха свободно боксово върху несменяема постеля, съобразно изисквания-

The preferences of consumers in some European countries (Italy and Greece) to consume lamb from so-called dairy lambs (light carcasses) and the associated certain prices provide for lambs to be sold at 25-28 kg live weight, corresponding to 10.00-13.00 kg carcass weight (Stancheva and Staykova, 2009).

Cunhal-Sendium et al. (2003) from their marketing research in Spain concluded that 68-75% of the lamb carcasses at the market weighed 8.5-13.00 kg.

Pinkas and Marinova (1984) argue that criteria for the taste and technological qualities of meat will in future be included as key criteria in the breeding and selection programs of different species of farm animals.

The objective of the present study was to establish the fattening abilities, meat yield and meat qualities of male and female lambs of 'Tetevenska' and 'Kotlenska' sheep breeds (included in the list of Ministry of Agriculture, Food and Forestry as being endangered).

MATERIAL AND METHODS

The comparative experiment was conducted in 2019 in the Experimental Base of RIMSA in Troyan and the meat laboratory of Trakia University in Stara Zagora. The animals included in the experiment were taken from farms raising purebred herds of the above-mentioned breeds in the areas of Teteven and Kotel. The total number of experimental lambs was 16. Four groups – two of each breed, were formed, including four male and four female lambs, respectively. Experimental animals were weaned at 45 days of age at 14-23 kg live weight. The groups were formed by the method of analogues - an equal number of male and female lambs and an equal number of singles and twins. The animals were raised freely in boxes on non-removable litter, in accordance with the requirements to the parameters

та към параметрите на жизнената среда на овце и кози при оборно-пасищно отглеждане, съгласно Наредба № 44 ОТ 20 АПРИЛ 2006 г. за ветеринарно-медицинските изисквания към животновъдните обекти.

Залагането на фуражите ставаше в комбинирани хранилки, като животните се хранеха на воля с комбиниран фураж за агнета (КФ-180), сертифициран и произведен от фуражен завод гр. Ловеч, съдържащ в 1 kg 0,84 КЕР и 132,98 g ПСЧ и смляно люцерново сено, съдържащо в 1 kg 0,63 КЕР и 96,53 g ПСЧ. Разходът на фураж се отчиташе ежедневно и по периоди. Контролът на живото тегло на опитните агнета се извършваше на 15 дни с точност до 0,5 kg.

За установяване количеството и кланичните качества на месото е извършен кланичен анализ, след 60-дневен угоителен период. От всяка опитна група бяха заклани по три агнета с живо тегло най-близко до средното за групата. Клането се извърши според изискванията на Наредба №22 от 14 декември 2005 г. (За намаляване до минимум страданията на животните по време на клане или умъртвяване). Трупчетата са охладени при 4°C за 24 h, след което са разполовени посредством рязане по гръбначния стълб и е извършена разфасовка по методиката на Zahariev and Pinkas (1979). Анализите на месото са извършени в лабораториите на ИПЖЗ - Троян и Тракийския университет - Стара Загора, по методика, описана от Pinkas (1969) и Pinkas and Marinova (1984). Установено е тегловното съотношение на всички части и е определено съдържанието на месо, кости и тлъстини, както и съотношението кости-месо в трупа в отделните участъци.

Резултатите са обработени вариационно-статистически, чрез програмен продукт Statistika for Windows 2015, а графично на Microsoft Excel.

of the living environment of sheep and goats in stable and pasture breeding, according to Regulation No 44 OF 20 APRIL 2006 on veterinary requirements for livestock farms.

The fodder feeding took place in combined feeders, as the animals were fed at their free will with compound fodder for lambs (KF-180), certified and produced by a feed factory in Lovech, containing in 1 kg 0.84 FUG and 132.98 g PDI and ground alfalfa hay containing in 1 kg 0.63 FUG and 96.53 g PDI. Feed consumption was reported daily and periodically. The live weight control of the experimental lambs was performed every 15 days with an accuracy of 0.5 kg.

To establish the quantity and slaughter qualities of the meat, a slaughter analysis was performed after a 60-day fattening period. Three lambs were slaughtered from each experimental group with a live weight closest to average for the group. The slaughter was carried out in accordance with the requirements of Regulation No22 of 14 December 2005 (To minimize the suffering of animals during slaughter or killing). The carcasses were cooled at 40°C for 24 h, then cut in half by cutting along the spine and cut according to the method of Zahariev and Pinkas (1979). The meat analyzes were performed in the laboratories of RIMSA in Troyan and Trakia University in Stara Zagora, according to the methodology described by Pinkas (1969), and Pinkas and Marinova (1984). The weight ratio of all parts was determined and the content of meat, bones and fats was determined, as well as the ratio of bones to meat in the carcass in the individual sections.

The results are processed through variation statistics, by the software product Statistics for Windows 2015, and graphically in Microsoft Excel.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Интензитетът на растеж и разходът на фураж за единица продукция от агнетата са факторите, определящи икономическата ефективност от отглеждането на овце в предпланинските и планинските райони на страната, а за стадата, отглеждани без доене, той е решаващ.

Данните за натрупване на жива маса за 60-дневен угоителен период на агнета от изследваните породи в района на Средна Стара планина са отразени в Таблица 1.

RESULTS AND DISCUSSION

Growth intensity/rate and feed consumption per unit of lamb production are the factors determining the economic efficiency of sheep farming in the foothills and mountains of Bulgaria, and for herds raised without milking, it is crucial.

The data for accumulation of live weight for a 60-day fattening period of lambs from the studied breeds in the region of the Central Balkan Mountain are showed in Table 1.

Таблица 1. Средно живо тегло на агнетата в началото и в края на опита и среден дневен прираст за 60-дневен угоителен период в kg
Table 1. Average live weight of lambs at the beginning and end of the experiment and average daily growth for a 60-day fattening period in kg

Порода Breed	n	Пол Sex	Живо тегло в начало на опита / Live weight at the beginning of the experiment x±Sx	Живо тегло в края на опита / Live weight at the end of the experiment x±Sx	Абсолютен прираст Absolute growth, kg	Среднодневен прираст Average daily gain, kg
Тетевенска 'Tetevenska'	4	М / M	16.45±0.61	31.25±1.13	14.80±1.14	0.250±0.02
	4	Ж / F	16.95±1.05	29.00±0.14	12.05±0.93	0.200±0.02
Котленска 'Kotlenska'	4	М / M	20.75±1.11	32.75±0.63	12.00±0.58	0.201±0.01
	4	Ж / F	20.00±1.22	30.00±1.94	10.00±1.13	0.170±0.02

Мъжките агнета от Тетевенската порода са с най-висок интензитет на растеж в сравнение с тези от останалите 3 опитни групи. Среднодневният прираст за целия угоителен период при тях е 0,250 kg, докато мъжките от Котленската порода е 0,201 kg, което е с 20% по-малко. Интензитетът на растеж при Тетевенските женски агнета е също по-висок със средно 0,034 kg (с 15%) в сравнение с аналожната група на Котленската порода. При залагането на опита с най-ниско средно живо тегло - 16,45 kg са били Тетевенските мъжки агнета, но в процеса на угояване изпреварват групите на женските животни. При Котленската порода е установен също по-висок интензитет на растеж при мъжките агнета спрямо женските с 15%.

Разходът на фураж в КЕР и ПСЧ за 1 kg прираст е най-нисък при мъжките агнета от Тетевенската порода – 3,93 КЕР и 611 g ПСЧ, а най-висок при

Male lambs of 'Tetevenska' breed had the highest growth intensity compared to those of the other 3 experimental groups. The average daily gain for the whole fattening period was 0.250 kg, while the males of 'Kotlenska' breed was 0.201 kg, which was 20% less. Growth rate of 'Tetevenska' female lambs was also higher by an average of 0.034 kg (by 15%) compared to the analogous group of 'Kotlenska' breed. When the experiment was set, the lowest average live weight (16.45 kg) was registered for 'Tetevenska' male lambs, but in the fattening process they went ahead of the female animals. A higher growth rate was also registered in male 'Kotlenska' breed compared to female with 15%.

The feed consumption in FUG and PDI per 1 kg of growth was the lowest in 'Tetevenska' male lambs (3.93 KEP and 611 g PDI), and the highest in 'Kotlenska'

женските агнета от Котленската порода – 5,77 КЕР и 897 g ПСЧ. Мъжките агнета от Тетевенската порода са изразходили с 18,63% по-малко КЕР и 18,64% по-малко ПСЧ за 1 kg прираст от женските от същата порода (Таблица 2).

female lambs (5.77 FUG and 897 g PDI). Male lambs of 'Tetevenska' breed spent 18.63% less FUG and 18.64% less PDI per 1 kg of growth than females of the same breed.

Таблица 2. Разход на фураж, КЕР и ПСЧ за 1kg прираст
Table 2. Feed consumption, FUG and PDI per 1kg of growth

Порода Breed	n	Пол Sex	Разход на фураж за 1kg прираст Feed consumption per 1kg of growth		Кръмни единица за растеж (КЕР) Fodder units for growth (FUG)	Протеин смилаем в червата (ПСЧ) Protein digestible in intestine (PDI)
			Концентриран фураж Concentrated fodder, kg	Обемист фураж Bulky fodder, kg		
Тетевенска Tetevenska'	4	М / M	2.02	3.56	3.93	611
	4	Ж / F	2.48	4.37	4.83	751
Котленска 'Kotlenska'	4	М / M	2.49	4.32	4.81	748
	4	Ж / F	2.99	5.18	5.77	897

Анализът на данните в Таблица 2 показва, че мъжките агнета от Тетевенската порода постигат 1 kg прираст с 18,30% по-малко КЕР и 18,32% по-малко ПСЧ в сравнение с тези от Котленската порода. За 1 kg прираст женските агнета от Тетевенската порода изразходват с 16,29% по-малко КЕР и с 16,28% по-малко ПСЧ в сравнение с женските от Котленската порода.

Установените средни стойности на показателите за живото тегло преди клането, тегло на топлия труп, тегло на охладения труп и кланичния рандеман по породи и пол са отразени на Таблица 3.

The data analysis in Table 2 shows that the male 'Tetevenska' breed achieved 1 kg growth with 18.30% less FUG and 18.32% less PDI compared to those of 'Kotlenska' breed. Female lambs of 'Tetevenska' breed spent 16.29% less FUG and 16.28% less PDI per 1 kg of growth than females of 'Kotlenska' breed.

The established mean values of live weight before slaughter, hot carcass weight, cold carcass weight and slaughter yield by breed and sex are shown in Table 3.

Таблица 3. Предкланично живо тегло, тегло на трупа и кланичен рандеман
Table 3. Pre-slaughter live weight, carcass weight and slaughter yield

Порода / Breed		Тетевенска / 'Tetevenska'		Котленска / 'Kotlenska'	
n		3♂	3♀	3♂	3♀
Предкланично живо тегло Pre-slaughter live weight, kg	x±Sx	30.67±1.36	27.83±0.17	33.33±0.33	30.17±2.24
	C	7.71	1.04	1.73	12.87
Тегло на топъл труп Hot carcass weight, kg	x±Sx	11.57±0.79	11.73±0.15	13.63±0.38	12.17±1.01
	C	11.80	2.14	4.88	14.43
Тегло на охладен труп Cold carcass weight, kg	x±Sx	11.28±0.75	11.24±0.11	13.19±0.43	11.83±0.92
	C	11.50	1.71	5.70	13.54
Кланичен рандеман Slaughter yield, %		37.72	42.16	40.90	40.33

От данните в таблицата е видно, че с най-високо предкланично живо тегло са мъжките агнета от Котленската порода – 33,33 kg, а с най-ниско

The data in the table show that the highest pre-slaughter live weight are male lambs from the Kotlen breed – 33.33 kg, and the lowest from 'Tetevenska' female

женските агнета от Тетевенската порода, като разликата е математически доказана.

Мъжките и женските агнета от Котленската порода, са с по-високи стойности по отношение на теглото на топъл труп и тегло на охладен труп, спрямо тези от Тетевенската порода. Съществува математическа доказаност на разликите между Котленската и Тетевенската порода. Мъжките агнета от Котленската порода превъзхождат женските по отношение на посочените два признака, а при Тетевенските агнета разликите са минимални.

От данните в същата таблица е видно, че с най-висок кланичен рандеман са женските агнета от Тетевенската порода – 42,16%, а с най-нисък мъжките от същата порода – 37,72%. Рандеманът на котленските агнета заема междинно положение, а между женските и мъжките при тях не се наблюдава съществена разлика

Резултатите от разфасовката на трупчетата съгласно методиката са отразени на Таблица 4.

lambs, and the difference is mathematically proven.

Male and female lambs of 'Kotlenska' breed had higher values in terms of hot and cold carcass weight than 'Tetevenska' breed. There is a mathematical proof of the differences between 'Kotlenska' and 'Tetevenska' breeds. The 'Kotlenska' male lambs were superior to the females in terms of these two characteristics, and the differences between 'Tetevenska' lambs were minimal.

The 'Tetevenska' female lambs had the highest slaughter yield (42.16%), and the male lambs of the same breed had the lowest (37.72%).

The yield of 'Kotlenska' lambs occupies an intermediate position, and there is no significant difference between females and males.

The results of the cutting of the carcasses according to the methodology are shown in Table 4.

Таблица 4. Тегло на отделните части при разфасовката и % от теглото на половинката

Table 4. Weight of the individual parts in the carcass cutting and % of the weight of the half

Части при разфасовката Parts of carcass cutting	Порода / Breed							
	Тетевенска / 'Tetevenska'				Котленска / 'Kotlenska'			
	м / m		ж / f		м / m		ж / f	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Врат / Neck	0.484	8.50	0.484	8.26	0.538	8.04	0.397	6.72
Плешка / Shoulder	1.095	19.20	1.048	17.88	1.074	16.05	1.127	19.11
Поясница / Loins	0.601	10.55	0.724	12.35	0.707	10.57	0.574	9.73
Бут / leg	1.877	32.92	1.805	30.81	2.075	31.01	1.859	31.51
Гръден кош / Chest	1.220	21.41	1.311	22.37	1.534	22.92	1.341	22.73
Корем / Belly	0.370	6.49	0.346	5.91	0.493	7.37	0.434	7.35
Опашка / Tail	0.082	1.44	0.090	1.53	0.086	1.29	0.095	1.61

От отразените в Таблица 4 резултати за разфасовката на лявата половина е видно, че с най-високо тегло и най-голям относителен дял от нея при всички опитни групи е бута.

Най-висока средна стойност по този показател е установена при мъжките агнета от Котленската порода –

From the results shown in Table 4 for the cutting of the left half, it is evident that the leg had the highest weight and the largest relative share of it in all experimental groups.

The highest average value on this indicator was found in male 'Kotlenska'

2,075 kg (31,01%). Средните стойности за теглото на бута при другите групи отстъпват с около 0,200 kg от тази на горепосочената група, като при мъжките от Тетевенската порода, абсолютните цифри са – 1,877 kg (32,92%) и 1,859 kg (31,51%) при женските от Кот-ленската порода, а най-ниски при Тете-венските женски агнета – 1,805 kg (30,81%).

Установените средни показатели за относителния дял на теглото на лявата половина в килограми и проценти на второ място са те,и на гръдния кош. Най-ниско е абсолютното тегло в kg – 1,220 и 21,43% при групата Тетевенски женски животни.

Прави впечатление, че средните показатели при останалите три групи не се различават съществено. Показателите за месото от плешката са на трето място, като разликите между групите са относително малки. При всички останали участъци относителните дялове от теглото на половинките, резултатите са близки по средни стойности и не дават основание за посочване на породна и полова диференциация.

Данните за съдържанието на месо, кости и тлъстини в отделните части на трупа след обезкостяване,в проценти, са отразени в Таблица 5.

От получените резултати е видно, че процентът на месото от бута на мъжките Котленски агнета е най-висок – 67,71%, следван от този на женските Тетевенски – 66,32%, мъжките Тетевенски – 66,22% и най-нисък при женските Котленски – 64,22%. Резултатите са разнопосочни, както между породите, така и между половете. Обобщените данни показват, че за получено месо най-висок е процентът на групата мъжки тетевенски агнета – 61,79%, а най-нисък при женските от Котленската порода – 56,79%. Резултатът за отно-сителния дял на костите в трупа също е най-висок при мъжките от Тетевен-ската порода – 23,24%, следвани от женските Котленски – breed lambs with 2.075 kg (31.01%). The average values for leg weight in the other groups yield by about 0.200 kg from that of the above-mentioned group, as in 'Tetevenska' male lambs, the absolute figures are 1.877 kg (32,92%) and 1.859 kg (31,51%) in 'Kotlenska' females, and the lowest in 'Tetevenska' female lambs with 1.805 kg (30.81%).

The established average indicators for the relative share of the weight of the left half in kilograms and percentages in second place are they, and the chest. The lowest is the absolute weight in kg 1.220 and 21.43% in the group of 'Tetevenska' female animals.

It is noteworthy that the averages of the other three groups do not differ significantly. The indicators for the shoulder meat are in the third place, as the differences among groups are relatively small. The results obtained in the rest sections for the weight ratio of the half parts are with similar average values and do not give reason for specifying of breed and sex differentiation.

Data on the content of meat, bones and fat in the individual parts of the carcass after boning, in percentages, are shown in Table 5.

The obtained results show that the highest percentage of meat from the leg was gathered from male 'Kotlenska' lambs, followed by the 'Tetevenska' female lambs with 66.32%, 'Tetevenska' male lambs with 66.22% and the lowest in 'Kotlenska' female lambs with 64.22%. The results are mixed, both between breeds and between sexes. The summarized data show that the highest percentage of meat was obtained from of the group of 'Tetevenska' male lambs with 61.79%, and the lowest from 'Kotlenska' female lambs with 56.79%. The highest relative share of bones in the carcass was registered in the males of 'Tetevenska' breed with 23.24%, followed by the female 'Kotlenska' breed

23,09% и най-нисък при женските Тетевенски агнета – 19,43%. Съвсем различни са резулта-тите за процентното съдържание на мазнините. На първо място с 21,81% са женските от Тетевенската порода, а най-малко е съдържанието на мазнини при мъжките от същата порода – 14,97%.

with 23.09% and the lowest in the 'Tetevenska' female lambs with 19.43%. The results for the percentage of fat content are quite different. The females of 'Tetevenska' breed ranked first with 21.81%, and the lowest fat content was registered in males of the same breed with 14.97%.

Таблица 5. Съдържание на месо, кости и тлъстини в отделните части на трупа, в %

Table 5. Content of meat, bones and fat in the various parts of the carcass, in %

Порода / Breed		Тетевенска /'Tetevenska'		Котленска / 'Kotlenska'	
Брой/пол / Number/sex		3♂	3♀	3♂	3♀
врат neck	месо / meat	57.81	54.41	47.96	56.55
	кости / bones	16.86	17.22	19.27	16.55
	мазнини / fat	25.33	28.37	32.78	26.89
плешка shoulder	месо / meat	64.04	60.88	59.36	54.91
	кости / bones	21.92	19.97	24.03	25.13
	мазнини / fats	14.04	19.15	16.61	19.96
поясница loins	месо / meat	55.82	55.57	53.18	52.56
	кости / bones	25.72	19.61	21.64	18.18
	мазнини / fats	18.46	24.72	25.18	29.27
бут leg	месо / meat	66.22	66.32	67.71	64.22
	кости / bones	24.58	20.00	21.35	25.76
	мазнини / fats	9.20	13.68	10.94	10.02
корем belly	месо / meat	69.55	57.75	59.30	51.50
	кости / bones	-	-	-	-
	мазнини / fats	30.45	42.25	40.70	48.50
гръден кош chest	месо / meat	56.60	51.58	54.66	53.19
	кости / bones	30.46	23.78	27.82	29.21
	мазнини / fats	12.95	24.64	17.52	17.60
опашка tail	месо / meat	40.08	39.03	35.14	35.44
	кости / bones	27.13	23.79	24.71	22.46
	мазнини / fats	32.79	37.17	40.15	42.11
общо за трупа total for the carcass	месо / meat	61.79	58.75	58.97	56.79
	кости / bones	23.24	19.43	21.60	23.09
	мазнини / fats	14.97	21.81	19.42	20.12

Съотношението кости-месо (коефициент на месодайност) при мъжките агнета от Тетевенската порода е 1:2,66, а при женските – 1:3,024. При мъжките агнета от Котленската порода това съотношение е 1:2,808, а при женските е 1:2,46. От резултатите е видно, че коефициентът за месодайност е най-висок при женските Тетевенски и най-нисък при женските Котленски агнета. При мъжките тенденцията е обратна,

The ratio of bones to meat (coefficient of meat yield) in 'Tetevenska' male lambs was 1: 2.66, and in females was 1:3.024. For 'Kotlenska' male lambs this ratio is 1:2.808, and for female lambs it is 1:2.46. The results show that the highest coefficient of meat yield was registered in 'Tetevenska' female lambs and the lowest in 'Kotlenska' female lambs. In males the trend is reversed, the coefficient in male 'Kotlenska' animals

коефициентът при мъжките Котленски животни превъзхожда незначително установения при Тетевенските.

Резултатите от измеренията за дължините на трупа (голяма и малка) и обхвата на бута при агнетата от двете породи по пол са отразени на Таблица 6.

slightly exceeds that found in 'Tetevenska' ones.

The length measurements of the carcass (large and small) and the circumference of the leg in lambs of both breeds by sex are shown in Table 6.

Таблица 6. Линейни измервания на охладен труп и топографска локализация на тлъстините на трупа

Table 6. Linear measurement of cold carcass and topographic localization of carcass fats

Порода Breed	n	Дебелина на кожата / Skin thickness, mm		Голяма дължина на трупа / Large length of carcass, cm		Малка дължина на трупа / Small length of carcass, cm		Широчина на трупа / Width of carcass, cm		Обхват на бута Leg girth, cm	
		x±Sx	C	x±Sx	C	x±Sx	C	x±Sx	C	x±Sx	C
Тетевенска 'Tetevenska	3♂	3.83±0.44	19.92	59.33±2.96	8.65	57.33±2.03	6.13	21.67±0.33	2.66	16.00±1.15	12.50
	3♀	3.50±0.29	14.29	59.67±2.33	6.77	57.00±0.58	1.75	22.00±0.58	4.55	18.00±0.58	5.56
Котленска 'Kotlenska'	3♂	4.70±0.36	13.29	62.00 ±4.58	12.80	56.33±3.38	10.40	19.00±0.00	0.00	17.00±0.58	5.88
	3♀	4.93±0.07	2.34	54.33±1.33	4.25	51.67±1.20	4.03	19.67±0.67	5.87	17.00±0.58	5.88

С най-висока средна стойност за дебелината на кожата са Котленските агнета и от двата пола – при мъжките – 4,7 mm и женските – 4,93 mm, като те превъзхождат Тетевенските с над 1 mm – съответно – 3,83 mm и 3,50 mm. От данните в същата таблица за голямата дължина на охладения труп е видно, че най-висока средна стойност е тази при мъжките Котленски – 62 cm и най-ниска при женските – 54,32 cm. Показателите за Тетевенските заемат междинно положение, като и при тях се наблюдава съществено различие между половете. Стойностите за малката дължина на охладения труп показват, че при Тетевенската порода надвишават тези, установени за Котленската. При първите не е установена разлика между половете. Значително по-различни са резултатите при Котленските животни, където средния показател на мъжките превъзхожда този на женските с приблизително 5 cm. Тази тенденция се наблюдава и по отношение широчините на труповете – 22,00 cm при женските и 21,67 cm при мъжките тетевенски и 19,67 cm при женските и 19,00 cm при мъжките котленски агнета. Вътре в групите мъж-

The highest average value for the skin thickness was measured in 'Kotlenska' lambs of both sexes – in males – 4.7 mm and females with 4.93 mm, and they were superior to 'Tetevenska' lambs by more than 1 mm – respectively with 3.83 mm and, 50 mm. The highest average value for the large length of the cold carcass was registered in 'Kotlenska' male lambs with 62 cm and the lowest in the females with 54.32 cm. The indicators for 'Tetevenska' breed occupy an intermediate position, and there is a significant difference between the sexes. The values for the small length of the cold carcass in 'Tetevenska' breed exceeded 'Kotlenska' breed. In the former, no gender difference was found. The results are significantly different in 'Kotlenska' animals, where the average of the males exceeds that of the females by approximately 5 cm. This tendency is also observed with regard to the widths of the carcasses with 22.00 cm for the female and 21.67 cm for the 'Tetevenska' male lambs and 19.67 cm for the female and 19.00 cm for the male 'Kotlenska' lambs. Within the groups, the male lambs are slightly inferior to the females in both

ките агнета отстъпват незначително от женските и при двете породи по тези показатели. На същата таблица са отразени и средните стойности за обхвата на бута, като с най-висока стойност са женските Тетевенски – 18,00 cm, а най-ниска при мъжките от същата порода – 16,00 cm.

При обхвата на бута на охладен труп при Котленските животни не се наблюдава разлика между половете. Получените от нас резултати при проучваните признаци са близки по стойности и кореспондират с публикуваните от различни автори (Stankov, 1983; Laleva et al., 2007; Stancheva et al., 2010; Markova, 2020).

breeds in these indicators. The same table also shows the average values for the circumference of the leg, as the highest value was registered in 'Tetevenska' female lambs with 18.00 cm, and the lowest for males of the same breed with 16.00 cm.

No difference between the sexes was observed in the leg girth of a cold carcass in 'Kotlenska' breed animals. The results from the present study are close in values and correspond to those published by various authors (Stankov, 1983; Laleva et al., 2007; Stancheva et al., 2010; Markova, 2020).

ИЗВОДИ

Мъжките агнета от Тетевенската порода са с най-висок интензитет на растеж в сравнение с тези от останалите три опитни групи.

Средният дневен прираст за угоителния период (60 дни) при Тетевенските мъжки агнета е 0,250 kg, докато при мъжките от Котленската порода е 0,201 kg, което е с 20% по-малко. Интензитетът на растеж на тетевенските женски агнета е също по-висок със средно 0,034 kg (15%) в сравнение с аналожната група от Котленската порода.

Разходът на фураж в КЕР и ПСЧ за 1 kg прираст е най-нисък при мъжките агнета от Тетевенската порода – 3,93 КЕР и 611g ПСЧ, а най-висок при женските агнета от Котленската порода – 5,77 КЕР и 897 g ПСЧ. Мъжките Тетевенски агнета са изразходвали с 18,63% по-малко КЕР и 18,64% по-малко ПСЧ за 1 kg прираст от женските от същата порода.

Женските агнета от Тетевенската порода са с най-висок кланичен рандеман – 42,16%, а с най-нисък са мъжките от същата порода – 37,72. Показателите на Котленските агнета заемат междинно положение, като между женските и мъжките не се наблюдава съществена разлика – 40,33% и 40,90%.

CONCLUSIONS

Male lambs of 'Tetevenska' breed had the highest growth intensity compared to those of the other 3 experimental groups.

The average daily gain for the fattening period (60 days) in 'Tetevenska' male lambs was 0.250 kg, while in males of 'Kotlenska' breed was 0.201 kg, which was 20% less. Growth rate of 'Tetevenska' female lambs was also higher by an average of 0.034 kg (by 15%) compared to the analogous group of 'Kotlenska' breed.

The feed consumption in FUG and PDI per 1 kg of growth was the lowest in 'Tetevenska' male lambs (3.93 KEP and 611 g PDI), and the highest in 'Kotlenska' female lambs (5.77 FUG and 897 g PDI). Male lambs of 'Tetevenska' breed spent 18.63% less FUG and 18.64% less PDI per 1 kg of growth than females of the same breed.

'Tetevenska' female lambs had the highest slaughter yield (42.16%), and the male lambs of the same breed had the lowest (37.72%). The indicators of 'Kotlenska' lambs occupies an intermediate position, and there is no significant difference between females and males, respectively 40.33% и 40.90%.

Процентът на месото от бута е най-висок при мъжките Котленски – 67,71%, следван от този на женските Тетевенски – 66,32%, мъжките Тетевенски – 66,22% и най-нисък при женските Котленски агнета – 64,22%.

Коефициентът на месодайност при мъжките агнета от Тетевенската порода е 1:2,66, при женските 1:3,024. При мъжките агнета от Котленската порода това съотношение е 1:2,808, а при женските – 1:2,46. Най-висок е при Тетевенските женски и най-нисък при мъжките Котленски животни.

The highest percentage of meat from the leg was gathered from 'Kotlenska' male lambs (67.71%), followed by 'Tetevenska' female lambs with 66.32%, the 'Tetevenska' male lambs with 66.22%, and the lowest was in 'Kotlenska' female lambs with 64.22%.

The coefficient of meat yield in 'Tetevenska' male lambs was 1: 2.66, and in females was 1: 3.024. For 'Kotlenska' male lambs this ratio is 1:2.808, and for female lambs it is 1:2.46. The highest coefficient is registered in 'Tetevenska' female lambs while the lowest in 'Kotlenska' male animals.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Boykovski, S.**, 1995. Survey on the Effect of Breeding and Harvesting Methods in Sheep from a Different Productive Field. Doctoral thesis, pp. 493 (Bg).
2. **Cunhal-Sendium, A., J. Murillo. R, Belenguer and F. Castello**, 2003. Quality Perception of Light Lamb Carcass. *Archivos de Zootechnia*, 48 (182), 187-196.
3. **Ignatova, M., E. Raicheva, E. Lavale and P. Marinova**, 2005. Management of the Carcass and Meat Quality in Lamb Meat Production for the European Market I. Composition and Quality of the Carcass in Pasture Breeding of Lambs. *Journal of Animal Science*, XLII (4), 68-73 (Bg).
4. **Laleva, S., P. Slavova, R. Slavov and S. Ribarski**, 2007. Study on the Fattening and Slaughter Qualities of Lambs of Thracian Fine-fleeced Breed and Crossbreeds with Charollais Breed. In: Collection of TU - St. Zagora, Scientific conference with international participation, vol. 2, Livestock, pp. 171-176 (Bg).
5. **Markova, M.**, 2020. Productive and Morphological Characteristics of the Sheep from the Mediterranean and the Koprivchenska Breeds in the Supporting Selection Process. Dissertation, Troyan, Bulgaria.
6. **Nedelchev, D. and E. Raicheva**, 2001. Comparative Characteristics of Fat Tissue in Lamb Carcasses of Local Sheep. *Journal of Animal Science*, XXXVIII(1), 102-104 (Bg).
7. **Nedelchev, D.**, 2005. The Breed – a Main Factor in the Production of Quality Lamb*. Bulgarian farmer*, No 363 (Bg).
8. **Pinkas, A.**, 1969. Problems with Meat - a Review. Zemizdat, Sofia (Bg).
9. **Pinkas, A. and P. Marinova**, 1984. Improvement of Meat Quality. Zemizdat, Sofia, pp. 118-119 (Bg).
10. **Raschidi, A., Mokhtari M.,S. Jahanshahi and M. Mochammad Abad**, 2008. Genetic Parameter Estimates of pre-weaning growth Growth Traits in Kermani Sheep. *Small Rumm. Res.,* 74, 165-171.
11. **Slavov, R.**, 1990. Study on Corriedale Breed in Bulgaria and Some Results of its Crossing and with Tsigai. Dissertation, Stara Zagora, Bulgaria.
12. **Slavov, R., Il. Dimitrov and S. Ribarski**, 2005. Investigation of Fattening and Slaughtering Characteristics in Lambs of Northeastern Bulgarian Fine-fleeced Breed and Its Crossbreeds with the Participation of Australian Merino and Ile de France Breeds. *Journal of Animal Science*, XLII (2), 15-20 (Bg).

13. **Slavova, P., Ivanov J., Tsenkova I., Tsenkov S., S. Laleva and A. Ilchev**, 2001. Survey on some qualitative indicators of the meat of lambs of Thracian finefleeced breed and its crossbreeds with Australian Merino. *Journal of Animal Science*, XXXVIII (3-4), 241-244 (Bg)
14. **Stancheva, N., G. Staykova, J. Nakev**, 2010. Carcass Dimensions, Topographic Localization of Fats and Physicochemical Composition of Meat. *Journal of Animal Science*, XLVII (2), 33-39.
15. **Stancheva, N. and G. Staikova**, 2009. Comparative Study on the Fattening Capacity of Lambs from the Synthetic Population of Bulgarian Dairy and Its F1 Crossbreeds with Chios Breed, I. Growth and Slaughter Analysis. *Journal of Animal Science*, XLVI (2), 3-7 (Bg).
16. **Stankov, I.**, 1983. Study on the Fattening Characteristics and Slaughter Indicators of Lambs. Author's summary of dissertation, pp. 1-8 (Bg).
17. **Zahariev, Z. and A. Pinkas**, 1979. Methodology for Conducting Experiments, Carcass Analysis and Qualitative Evaluation of Meat in Cattle. Zemizdat, Sofia (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2020, 23 (6), 83-106 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Оценка на нови генотипи бавно растящи пилета: I. Растежни способности и кланични характеристики

Магдалена Облакова, Ивелина Иванова*, Надя Минчева, Павлина Христакиева, Митко Лалев

Секция "Развъждане и технологии в птицевъдството и зайцевъдството", Земеделски Институт - Стара Загора, Селскостопанска Академия, България

Evaluation of New Slow-growing Chickens Genotypes: I. Growth Performance and Slaughter Traits

Magdalena Oblakova, Ivelina Ivanova*, Nadya Mincheva, Pavlina Hristakieva, Mitko Lalev

Department of Breeding and technology in poultry and rabbit farming Agricultural Institute, Stara Zagora, Agricultural Academy, Bulgaria
**E-mail: ivanova24@abv.bg*

Original scientific paper

РЕЗЮМЕ

Проведено е експериментално проучване за установяване влиянието на генотипа върху месодайните качества на бавнорастящи пилета до достигане на максимална жива маса от 3.000-3.200 kg. За целта са използвани шест линии птици.

Експериментът е проведен със 150 броя еднодневни пилета във всяка група. Проследено е живото тегло, среднодневната консумация и оползотворяването на фуража. В края на експеримента при достигането на максимална жива маса съответстваща на средното за групата за всеки генотип е извършен кланичен анализ.

Резултатите показват, че в края на експеримента комбинацията ♂M x ♀L на 70-дневна възраст достигат средна жива маса за мъжки и женски пилета - 2709.29 g, докато комбинацията ♂M x ♀F достигат 3334.75 g на 84 дневна възраст.

SUMMARY

An experiment was conducted to evaluate the effect of genotype on meat traits of slow-growing chickens until they attained a maximum live weight of 3.000-3.200 kg. To this end, six lines of birds were used.

The experimental design comprised 150 day-old chickens in each group. The live weight, daily feed consumption and feed conversion ratio were followed out. At the end of the trial at reaching maximum live weight close to group average, slaughter analysis was performed separately for each of genotypes.

According to the results, the combination ♂M x ♀L attained an average live weight for male and female chickens of 2709.29 g at 70 days of age, whereas the combination ♂M x ♀F attained 3334.75 g at 84 days of age.

Пилетата от комбинация ♂I x ♀E и ♂I x ♀F достигат жива маса на 84 дневна възраст съответно 2205.88 g и 1924.78 g.

За целия опитен период на отглеждане, разхода на фураж за 1 kg прираст е в границите от 2.303 kg/ kg прираст за бройлерната комбинация ♂M x ♀ L до 3.190 kg/ kg прираст за комбинацията ♂ I x ♀E.

От направения кланичен анализ се установи, че процентът на грила от живото тегло при комбинацията ♂I x ♀E и ♂M x ♀F е най-висок, съответно 65,71% и 71,69% при женски и 65,80% и 71,10% при мъжки, съответно. Най-ценената част от пилешкото трупче – месото от гърдите е с най-високи стойности при пилетата от комбинацията ♂M x ♀F – 493 g за женските и 535 g при мъжките.

Използваните комбинации линии кокошки и петли са подходящи за получаване на бавнорастящо пиле.

Ключови думи: бавно-растящи пилета, жива маса, консумация на фураж, кланични показатели

The live weight of birds from combinations ♂I x ♀E and ♂I x ♀F at 84 days of age was 2205.88 g and 1924.78 g, respectively.

Throughout the experiment, feed consumption per 1 kg weight gain ranged from 2.303 kg/kg weight gain for the broiler genotype ♂M x ♀ L to 3.190 kg/ kg weight gain for the combination ♂ I x ♀E.

The slaughter analysis showed that the proportion of grill from live weight was the highest in combinations ♂I x ♀E and ♂M x ♀F: 65.71% and 71.69% respectively (female chickens); 65.80% and 71.10% (male chickens). The most valuable poultry cut – breast meat was the heaviest in ♂M x ♀F birds – 493 g on the average for females and 535 g in males.

The tested combinations of hen and rooster lines were evaluated as suitable for production of slow-growing chickens.

Key words: slow-growing chickens, live weight, feed consumption, slaughter traits

УВОД

Съвременните потребители все повече търсят връзката между качество и безопасност на месните продукти, както и благополучието на животните, от които се добива месото (Hermansen, 2003; Grunert et al., 2004). Затова все по-често при угояването на животните за месо, се търсят генотипове подходящи за по екстензивно отглеждане, което предполага подобряване на благосъстоянието на отглежданите птици. При бройлерното птицевъдство през последните години се застъпва отглеждането на бройлерни комбинации, които имат по-ниски темпове на растеж, с добра конверсия на фуража и са с по-високи вкусови качества на месото (Sundrum, 2001; Castellini et al., 2002; Gordon and Charls, 2002; Rizzi et al., 2007). Едни от най-успешните типове бавнорастящи пилета в Европа

INTRODUCTION

Modern consumers are increasingly concerned about the safety-quality association of meat products, as well as about animal welfare (Hermansen, 2003; Grunert et al., 2004).

That is why, for fattening of meat type animals, genotypes suited for extensive husbandry are sought in order to improve the welfare of birds.

During the last years, broiler chicken farming is characterised with using combinations with slower growth rates, good feed conversion and better meat organoleptic properties (Sundrum, 2001; Castellini et al., 2002; Gordon and Charls, 2002; Rizzi et al., 2007).

One of the most successful strains of slow-growing chickens in Europe are

са на френска фирма - Label Rouge. Техните продуктивни качества са тествани при различни системи на отглеждане до 63 и 120 дневна възраст. Yang and Jiang (2005) установяват, че пилетата Label Rouge достигат жива маса от 2-2,5 kg на 12 седмици.

Редица автори изследват влиянието на генотипа върху растежните способности на бавно растящи бройлери. Mikulski et al., (2011) сравнявайки продуктивните качества на бързо и бавно растящи генотипове пилета установяват, че в края на угоителния период бавно растящите имат по-ниско тегло с 17%. На 65-дневна възраст те достигат 3,64 kg. Fanatico et al., (2005) проучва три типа генотипове пилета: един бързо, два средно и един бавно растящи при интензивно отглеждане до 53, 67 и 81 дневна възраст. Авторите съобщават за достигнато живо тегло от 2.61 kg, 2.50 kg, 2.33 kg и 2.11 kg и конверсия на фураж (FCR): 2.13 kg, 2.68 kg, 2.77 kg и 3.58 kg съответно. Tang et al., (2009) сравнява растежа на един конвенционален тип бройлер, един местен тип пиле и три бавно растящи пилета, съответно до 49, 56 и 112 дневна възраст. Като съобщават за достигнато живо тегло при клането от 2.009 kg за конвенционалния бройлера, 1.689 kg за местните пилета и 1.60 kg, 1.48 kg и 1.47 kg за бавно растящи генотипове.

При това експериментално угояване целта е да установим влиянието на генотипа върху месодайните качества на бавнорастящи пилета бройлери до достигане на маскимална жива маса от 3.000-3.200 kg. За постигането й си поставихме следните задачи: установяване динамиката на растеж и установяване на кланичните показатели на угоените пилета.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на изследване са пет генотипа бавнорастящи пилета бройлери, получени по следната схема:

those of Label Rouge. Their production traits have been tested in various husbandry systems up to 63 and 120 days of age. Yang and Jiang (2005) reported that Label Rouge chickens attained a live weight of 2-2.5 kg after 12 weeks.

A number of researchers have evaluated the effect of genotype on growth performance of slow-growing broiler chickens. Mikulski et al., (2011) compared production traits of fast and slowly growing chicken genotypes and found out that at the end of fattening, the live weight of slow-growing birds was y 17% lower. At 65 days of age, they attained 3.64 kg. Fanatico et al., (2005) investigated three chicken genotypes – one fast-growing, two medium-growing and one slow-growing under intensive system up to 53, 67 and 81 days of age. The authors reported a final live weight of 2.61 kg, 2.50 kg, 2.33 kg and 2.11 kg and feed conversion ratios (FCR): 2.13 kg, 2.68 kg, 2.77 kg and 3.58 kg respectively. Tang et al., (2009) compared growth performance of one conventional broiler type, one local type and three slow-growing chicken types until 49, 56 and 112 days of age, respectively reporting slaughter weight of 2.009 kg for the conventional type, 1.689 kg for local chickens and 1.60 kg, 1.48 kg and 1.47 kg for slow-growing genotypes.

This experiment was designed to evaluate the effect of genotype on meat performance of slow-growing broiler chickens until they attained a maximum live weight of 3.000-3.200 kg through determination of growth dynamics and evaluation of slaughter traits of fattened chickens.

MATERIAL AND METHODS

The subject of the study comprised five genotypes of slow-growing broiler chickens, produced as followed:

I. ♂ Линия I x ♀ Линия E
II. ♂ Линия M x ♀ Линия E
III. ♂ Линия I x ♀ Линия F
IV. ♂ Линия M x ♀ Линия F
V. ♂ Линия I x ♀Линия Ss
VI. ♂Линия M x ♀Линия L

Експериментът е проведен в племенната ферма на научен отдел «Развъждане и технологии в птицевъдството и зайцевъдството» при Земеделски институт - Стара Загора. За целта са използвани шест линии птици. Изходните родителски форми които участват като майчини в приложената схемана кръстосване са: Line E (Barred Plymouth Rock), Line Ss (Sussex), Line F, Line L (White Plymouth Rock), а за бащина форма са използвани Line M (Cornish) и Line I.

За оценка на генотипа по признака за месодайните качества на месото са сформирани шест групи от 150 несексирани еднодневни пилета във всяка, маркирани и ваксинирани за болестта на Марек и кокцидиоза. Пилетата са отглеждани при еднакви условия на закрито, по групи, върху дълбока несменяема постеля от дървени стърготини следвайки технологията, използвана в селекционната база на Земеделски институт - Стара Загора. Птиците имаха постоянен достъп до комбинирани фуражи, произведени във фуражния завод на института, според възрастта и категорията. Хранителната програма се състои от стартер (1-14 ден), гроуер (15-28 ден) и финишер (29-84 ден). Съставът и хранителната стойност на комбинираните фуражи са представени в Таблица 1 (AOCA, 1996).

I. ♂ Line I x ♀ Line E
II. ♂ Line M x ♀ Line E
III. ♂ Line I x ♀ Line F
IV. ♂ Line M x ♀ Line F
V. ♂ Line I x ♀ Line Ss
VI. ♂ Line M x ♀ Line L

The experiment was performed in the nucleus farm of the Department of Breeding and Technology in Poultry and Rabbit Farming at the Agricultural Institute - Stara Zagora. To this end, six chicken lines were used. Original maternal forms used in the breeding schedule were Line E (Barred Plymouth Rock), Line Ss (Sussex), Line F, Line L (White Plymouth Rock), and paternal forms: Line M (Cornish) and Line I.

To evaluate the effect of genotype on slaughter traits, six groups of 150 unsexed day-old birds, labelled and vaccinated against Marek's disease and coccidiosis were formed.

Chickens were reared on deep permanent wooden shavings litter in line with the technology adopted at the selection base of the Agricultural Institute - Stara Zagora. The chickens had constant access to compound feeds produced at the feed factory of the institute according to their category and age.

Feeding regimen consisted of starter (1-14 day), grower (15-28 day) and finisher (29-84 day). The composition and nutritional value of compound feeds are shown in Table 1 (AOCA, 1996).

Таблица 1. Хранителна стойност на изхранвания комбиниран фураж
Table 1. Nutritional value of compound feed

Хранителна стойност Nutritional value	Стартер1-14 ден Starter 1-14 day	Гроуер 15-28 ден Grower 15-28 day	Финишер 29-84 ден Finisher 29-84 day
Суров протеин / Crude protein, %	21.16	19.37	18.77
Сурови мазнини / Crude fat, %	8.18	5.92	5.90
Обменна енергия / Metabol. energy, kcal/kg	1927.77	2148.15	2194.26
Сурови влакнини / Crude fiber, %	4.45	4.11	4.12
Калций / Ca, %	0.97	0.90	0.78
Усвоим фосфор / Utilisable phosphorus, %	0.80	0.45	0.69
Метионин / Methionine, %	0.46	0.44	0.38
Лизин / Lysine, %	1.19	1.11	0.98

Живото тегло се контролираше чрез индивидуално претегляне на 1, 14, 28, 42, 56, 70 и 84 дневна възраст. Консумацията на фураж за всеки генотип е определена като разлика между количеството зареден и остатъчен фураж на 14, 28 и 84-дневна възраст. Преживяемостта на птиците се отчиташе ежедневно. Въз основа на тези показатели са изчислени среднодневен прираст, среднодневна консумация и оползотворяването на фуража.

За цялостна оценка на използваните бройлерни комбинации, се изчисли индекса на продуктивност (EPEF) по следната формула:

Live weight was monitored at 1, 14, 28, 42, 56, 70 and 84 days of age by individual weighing. Feed consumption for each genotype was determined as difference between the amount of offered and non-consumed feed at 14, 28 and 84 days of age. Livability was checked on a daily basis. On the basis of these parameters, the daily weight gain, daily feed consumption and feed conversion ratios were calculated.

For general assessment of used broiler combinations, the European production efficiency factor (EPEF) was calculated using the formula:

$$EPEF = \frac{\text{Жива маса (kg) x Преживяемост (\%)}}{\text{Угоителен период (дни) x Разход на фураж за 1 kg прираст}} \text{ x 100}$$

$$EPEF = \frac{\text{Live body weight (kg) x Livability (\%)}}{\text{Fattening period (days) x Feed intake per 1 kg weight gain}} \text{ x 100}$$

В края на експеримента е направен пълен кланичен анализ на по 3 женски и 3 мъжки пилета бройлери от всяка група с живо тегло, съответстващо на средното за групата на всеки генотип. След 12-часово гладуване птиците бяха зашеметени и заклани съгласно разпоредбите на наредба 22/14.12.2005 на Министерството на земеделието. Определен е грила, теглата на отделните части (гърди, бутчета, крила, шийка, фенер), теглата на ядивните вътрешности (сърце, дроб и мускулест стомах) и абдоминалните мазнини. Въз осно-ва на тези данни се изчисли и съотношението на отделните части на тялото.

Резултатите са обработени статистически (ANOVA/MANOVA и LSD post hoc test), за да се определи ефекта от генотипа и пола, е използван софтуерния пакет Statistica 8 (StatSoft, 2009). Данните за процента са преобразувани в арксинус преди статистическия анализ.

At the end of the trial, complete slaughter analysis was done on 3 female and 3 male birds from each group with live weight corresponding to the average of the genotype. After 12-hour fasting, birds were stunned and slaughtered in accordance of stipulation of Regulation 22/14.12.2005 of the Ministry of Agriculture. The grill percentage, weight of different cuts (breast, thighs, wings, neck, ribcage), weight of edible offal (heart, liver, gizzard) and abdominal fat were determined. On the basis of these data, ratios between different body parts were calculated.

The results were statistically processed (ANOVA/MANOVA; LSD post hoc test), to evaluate the effects of genotype and sex using statistical software Statistica 8 (StatSoft, 2009). Percentage data were arsine transformed prior to the statistical analysis.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за живата маса през отделните възрастови периоди на бройлерите в зависимост от групата и генотипа са посочени в Таблица 2. Пилетата до 42 дневна възраст не са разделени по пол. От направения анализ за живата маса е видно, че генотипът оказва значим ефект върху този показател на еднодневните пилета (P<0.001). Установено е също, че масата на излюпените пилета показва разлики между генотиповете (P<0.001). Живата маса на еднодневните пилета излюпени от IV група (♂F x ♀M) имат тегло от 41.04 g. Следват тези от II група (♂M x ♀E) с 40.72 g. Излюпените еднодневни пилета от I (♂I x ♀E), III (♂I x ♀F) и V (♂I x ♀Ss) група имат по-ниска жива маса в сравнение с IV (♂F x ♀M) и II (♂M x ♀E) група, като разликата е статистически доказана при P<0.001.

RESULTS AND DISCUSSION

Live weights of broiler chickens from different groups and genotype for the different age periods are listed in Table 2.

Until 42 days of age, chickens were not separated by sex. The analysis of data demonstrated that genotype had a statistically significant effect (P<0.001) on weight of day-old chicks.

Also, it was found out that the weight of hatchlings differed among genotypes (P<0.001). Live weight of ay-old chicks from group IV група (♂F x ♀M) had an average weight of 41.04 g. Then followed those from group II (♂M x ♀E) with 40.72 g. Day-old chicks from groups I (♂I x ♀E), III (♂I x ♀F) and V (♂I x ♀Ss) were significantly lighter compared to groups IV (♂F x ♀M) and II (♂M x ♀E) at P<0.001.

Таблица 2. Жива маса на бавнорастящи бройлери от 1-42 ден (g)
Table 2. Live weight of slow-growing broilers from 1-42 day of age (g)

Група / Group / Възраст / Age	I-група I-group ♂I x ♀E	II-група II-group ♂M x ♀E	III-група III-group ♂I x ♀F	IV-група IV-group ♂M x ♀F	V-група V-group ♂I x ♀Ss	VI -група VI-group ♂M x ♀L	pooled SEM	p-value genotype
1 d ♂+♀	39.23^{b}	40.72^{a}	38.08^{c}	41.04^{a}	32.03^{d}	35.58^{c}	0.55	0.001
14 d ♂+♀	118.23^{c}	111.56^{c}	98.44 ^{d}	143.80^{b}	94.72 ^{d}	196.84 ^{a}	2.59	0.001
28 d ♂+♀	371.73^{c}	358.02^{c}	317.64^{d}	448.80^{b}	319.51^{d}	662.84^{a}	8.77	0.001
42 d ♂+♀	714.58^{c}	676.74^{c}	621.78^{d}	880.43^{b}	549.05^{e}	1276.67^{a}	17.96	0.001

** Различните букви в реда маркират статистически значими разлики (P<0.001)
** Different superscripts within rows indicate statistically significant differences (P<0.001)

Живата маса на пилетата в края на 14-дневния стартерен период при бройлерната комбинация от VI група (♂M x ♀L) е 196.84g. Пилетата от IV група (♂F x ♀M) са с тегло 143.80g и са достоверно по-тежки от останалите групи с различен генотип (P<0.001). Следват бройлерите от I група (♂I x ♀E) с 118.23 g и II група (♂M x ♀E) с 111.56 g. В края на стартерния период пилетата от III група достигат 98.44 g, където разликите в живата маса спрямо оста-

At the end of the 14-day starter period, the weight of group VI hybrid (♂M x ♀L) was 196.84 g. Chicks from group IV (♂F x ♀M) weighed 143.80 g on the average and were considerably heavier from the other genotypes (P<0.001).

In descending order of the weight followed broilers from group I (♂I x ♀E) – 118.23 g and group II (♂M x ♀E) with 111.56 g. At the end of the starter period, chickens from group III attained 98.44 g, and

налите групи е с висока степен на достоверност.

На 28-я ден от угояването тази тенденция се запазва и VI група (♂M x ♀L) се откроява с достоверна разлика в живата маса (662.84 g), следвана от IV група (♂F x ♀M) - с жива маса 448.80 g (P<0.001). Тези резултати биха могли да бъдат асоциирани с различия в масата на заложените за инкубация яйца. В изследване на Hristakieva et al., (2014) масата на излюпените пилета показва значителни разлики между генотиповете (P<0.05). В друго изследване на Pauwels et al., (2015) проведено с четири бройлерни хибрида с различен потенциал на растеж (Cobb 500, Cobb-Sasso 175, Sasso (XL44 × SA_{51}(A)) и Sussex (Sussex × SA_{51}(A)) се съобщава, че на 5-седмична възраст бройлерите Cobb 500 достигат най-висока жива маса, а Sussex x SA_{51}(A) са с най-ниско тегло.

Генетичният потенциал по отношение на живата маса във възрастовата динамика на птиците е с различна изява при проучваните генотипи. През първите 42 дена пилетата от VI група са с най-високи растежни способности - 1276.67 g. Следват пилетата от IV група с 880.43 g. Те достоверно превъзхождат (P<0.001) резултатите показани от I, II, III, V групи съответно с 714.58 g, 676.74 g, 621.78 g, 549.05 g.

Според Gordon and Charles (2002) бързорастящите бройлери имат бърз растеж и достигат пазарно тегло на 42-дневна възраст, а бавните достигат пазарно тегло за 62-81 дни.

На 56-я ден (Таблица 3) след явно проявен полов диморфизъм бяха отчетени разликите и по пол между самите групи. При проследяване на получените резултати е налице високо достоверно влияние на генотипа по отношение изменението на живата маса с възрастта (P<0.001).

differed significantly from other groups.

By the 28th fattening day, this trend was preserved so that group VI (♂M x ♀L) was outlined with statistically significant different live weight (662.84 g), followed by group IV (♂F x ♀M) - with 448.80 g (P<0.001). These results could be associated to different weight of incubation eggs. In a study performed by Hristakieva et al., (2014) the weight of hatchlings differed significantly among genotypes (P<0.05). In another report, Pauwels et al., (2015) evaluated four broiler chicken hybrids with different growth potential (Cobb 500, Cobb-Sasso 175, Sasso (XL44 × SA_{51}(A)) and Sussex (Sussex × SA_{51}(A)) and observed that at 5 weeks of age, the live weight of Cobb 500 birds was the highest whereas that of Sussex x SA_{51}(A) – the lowest.

The age-related genetic potential with respect to live weight differed among studied genotypes. During the first 42 days of life, chickens from group VI exhibited the highest growth performance - 1276.67 g, followed by birds from group IV with 880.43 g. Those groups were substantially superior (P<0.001) to performance of groups I, II, III, V групи with average weights of 714.58 g, 676.74 g, 621.78 g, and 549.05 g respectively.

According to Gordon and Charles (2002), fast-growing broiler chickens were outlined with a rapid growth rate and market weight at 42 days of age, whereas slowly growing broilers attained slaughter weight for 62-81 days.

By the 56th day (Table 3), after sexual dimorphism was already manifested, sex-related differences among the groups were also considered. The analysis of results showed a very significant effect of genotype on age-related live weight dynamics (P<0.001).

Таблица 3. Жива маса на бавнорастящи бройлери от 56 до 84 ден (g)
Table 3. Live weight of slow-growing broilers between 56-84 day of age (g)

Групи Group / Възраст Age	I-група I-group ♂I x ♀E	II-група II-group ♂M x ♀E	III-група III-group ♂I x ♀F	IV-група IV-group ♂M x ♀F	V-група V-group ♂I x ♀Ss	VI* -група VI* -group ♂M x ♀L	pooled SEM	p-value genotype	p-value sex	p-value genotype x sex
56										
♂	1248.49	1209.23	1141.74	1802.50	1065.00	2437.50	45.74			
♀	1036.67	942.86	894.84	1752.63	924.80	2221.00	46.57			
♂ + ♀	1142.58c	1076.04cd	1018.29d	1777.57b	994.90d	2329.25a	33.39	0.001	0.001	NS
70										
♂	1727.27	1669.57	1624.62	2577.39	1540.00	2932.50	49.35			
♀	1364.44	1314.00	1308.67	2126.67	1250.00	2486.09	47.86			
♂ + ♀	1545.86c	1491.78cd	1466.64cd	2352.03b	1395.00d	2709.29a	36.15	0.001	0.001	NS
84										
♂	2440.61	2198.75	2275.56	3334.74	1968.24	----------	50.73			
♀	1775.56	1653.33	1699.29	2660.00	1447.27	----------	44.41			
♂ + ♀	2108.08b	1926.04c	1987.42c	2967.37a	1707.75d	----------	39.98	0.001	0.001	NS

* VI група - ♂ Линия M x ♀ Линия L - за 70 дни / * VI group - ♂ Line M x ♀ Line L - for 70 days
** Различните букви в реда маркират статистически значими разлики (P<0.001)
** Different superscripts within rows indicate statistically significant differences (P<0.001)

Най-добри растежни способности на 56-я ден имат птиците от VI група (♂M x ♀L) - като мъжките са с 2437.50 g жива маса, а женските 2221.00 g и средно за двата пола 2329.25 g. Следват IV група (♂M x ♀F) с живо тегло за мъжките 1802.50 g и съответно 1752.63 g за женските. Птиците от I (♂I x ♀E), II (♂M x ♀E), III (♂Ix ♀F) и V група (♂I x ♀Ss) имат достоверно по-ниска жива маса.

На 70 дневна възраст птиците са с жива маса при VI група (♂M x ♀L) 2709.29 g, следвани от IV група (♂M x ♀F) 2352.03 g, които достоверно превъзхождат птиците от: I група (♂I x ♀E) със средно тегло 1545.86 g, II група (♂M x ♀E) - 1491.78 g, III група - 1466.64 g (♂I x ♀F) и V група 1395.00 g (♂I x ♀Ss).

Съпоставянето между двата пола в общ показател като полов диморфизъм добива актуалност във връзка с изравнеността по жива маса и кланичната обработка. Поради по-голямата разлика в живата маса между мъжките и женските птици, използването на генотипи с бавен растеж може да повлияе върху изравнеността, като е възможно последствията да станат по-

The best growth performance on the 56th day of life was shown by chickens from group VI (♂M x ♀L) - 2437.50 g in males and 2221.00 g in females (average of 2329.25 g for both sexes). Then followed group IV (♂M x ♀F) with males weighing 1802.50 g and females weighing 1752.63 g. The birds from groups I (♂I x ♀E), II (♂M x ♀E), III (♂I x ♀F) and V група (♂I x ♀Ss) had statistically significantly lower live weight at that time.

At 70 days of age, group VI (♂M x ♀L) had a live weight of 2709.29 g, followed by group IV (♂M x ♀F) with 2352.03 g; they were significantly superior to chickens from group I (♂I x ♀E) with average weight of 1545.86 g, group II (♂M x ♀E) - 1491.78 g, group III (♂I x ♀F) - 1466.64 g and group V (♂I x ♀Ss) - 1395.00 g.

The comparison between sexes from point of view of sexual dimorphism is also important with regard to live weight uniformity and slaughter processing. Due to the greater difference in live weight between male and female chickens, the use of slow-growing genotypes could influence uniformity and consequences could become more evident with age

значителни с възрастта (Fanatico et al., 2005). В конкретния случай половият диморфизъм по жива маса на 84-дневна възраст е отразен в Таблица 3.

До края на угоителния период 70 дневна възраст, мъжките индивиди от VI група достигат 2932.50 g, женските 2486.09 g и средно за двата пола 2709.29 g. Те първи достигат зададената жива маса от 3000 g. Угояването продължава за останалите групи. Птиците от IV група - (♂M x ♀F) достигат 3334.74 g за мъжките, а женските 2660.00 g. Разликите между последните две групи са доказани. С най-ниско средно тегло общо за групата (мъжки и женски) са пилетата от V група (♂I x ♀Ss) - 1707.75 g. Получените разлики за живата маса са доказано значими при различните генотипове и пол при P<0.001. Коментираната тенденция по отношение на живата маса в зависимост от генотипа и пола в общи линии се запазва и до края на угояването. При сравнение влиянието на пола вътре в самите групи е установено, че мъжките птици са с по-висока жива маса от женските, което показва влиянието на пола върху нея (Musa et al., 2006).

На 70 дневна възраст при конвенционалния бройлер от VI група (♂M x ♀L) мъжките превъзхождат женските с 15.22%, а при IV (♂M x ♀F) и II (♂M x ♀E) групи с 17.48% и 21.29% съответно. Най-слаби растежни качества показват птиците от V-та (♂I x ♀Ss) и III-та групи*.* Според Gordon and Charles (2002) много фактори влияят върху растежа на различните птици, включително генотипа, възраста, пола, комбинирания фураж, гъстотата на отглеждане, околната среда и приложението на пасищно отглеждане. Faria et al., (2010), са провели експеримент за установяване характеристиките на угоителните способности на два генотипа птици отглеждани до 65, 75 и 85 и 95 дневна възраст. Единия генотип - Paraiso Pedres се отличава с по-добри растежни способности в сравнение с Pescoco Pelado.

(Fanatico et al., 2005). In this specific case, sexual dimorphism differences for live weight at 84 days of age are shown in Table 3.

Until the end of the fattening period (70 days of age), male birds from group VI attained 2932.50 g, females weighed 2486.09 g with 2709.29 g average weight for both sexes. They were the first to attain a live weight of 3000 g. Fattening period continued for the other groups. So, chickens from group IV (♂M x ♀F) attained 3334.74 g (males) and 2660.00 g (females). The differences between the last two groups were significant. The lowest average group weight (males + females) was observed for hybrids from group V (♂I x ♀Ss) - 1707.75 g. The results for live weights were statistically significant in various genotypes and sexes (P<0.001). The genotype-dependent trend for live weight and sex was in general preserved until the end of fattening period. Comparing males and females within each group, it was found out that the weight of males exceeded that of females confirming the sex effect (Musa et al., 2006).

At 70 days of age, conventional male broilers from group VI (♂M x ♀L) were superior to females by 15.22%, whereas in groups IV (♂M x ♀F) and II (♂M x ♀E) – by 17.48% and 21.29% respectively. The poorest growth performance was exhibited by hybrids from groups V (♂I x ♀Ss) and III. According to Gordon and Charles (2002), the growth of different birds is influenced by numerous factors, including genotype, age, sex, compound feed, population density, environment and pasture husbandry. Faria et al., (2010) have conducted an experiment to evaluate fattening performance of two genotypes of birds reared until 65, 75 and 85 and 95 days of age. One of genotypes Paraiso Pedres – was outlined with better growth performance than the other (Pescoco Pelado).

Коментираната тенденция по отношение на живата маса в зависимост от генотипа и пола в общи линии се запазва и до 84-ия ден. Видно е, че в края на експеримента бавнорастящия тип пилета от IV група (♂M x ♀F) достигат най-висока жива маса, съответно 3334.74 g за мъжките и 2660.00 g за женските, следвани от I група (♂I x ♀E) 2440.61g (мъжки) и 1775.56 g (женски) със средно за групата 2108.08 g.

Бавнорастящите птици от II група **(**♂M x ♀E**)** достигат предпочитаната от потребителя жива маса над 3.200 kg на 84 дена със 2198.75 g за мъжките и 1653.33 g за женските и средно за групата 1926.04 g (P<0.001). При III група (♂I x ♀F) достигнатото тегло е 2275.56 g за мъжките и 1699.29 g за женските, средно 1987.42 g. Те имат регистрирани сходни стойности на показателя жива маса и заемат междинно положение в нашето изследване.

Най-общо бихме могли да отбележим, че при отчитане на генотипа на 84 дневна възраст разликите в живата маса между птиците от IV групи (♂M x ♀F) и тези от I (♂I x ♀E**)** са 28.95 %, а тези с I група (♂I x ♀E) и III група (♂I x ♀F) групи, съответно 5.72% (P<0.001).

В Таблица 4 е отразена консумацията на фураж за едно пиле (g/ден) по периоди. Най-висока консумация на фураж през стартерния период (1-14 ден) имат бройлерите от VI и I група съответно 15.72 g и 12.36 g. Най-нисък разход от 7.74 g е отчетен при пилетата от II група (♂M x ♀E).

The live weight dependency on genotype and sex was generally preserved until the 84th day of age. It was evident that at the end of the experiment, the slow-growing chickens from group IV (♂M x ♀F) attained the highest ultimate live weight: 3334.74 g for males and 2660.00 g for females, followed by group I (♂I x ♀E) with 2440.61 g (males) and 1775.56 g (females) with group average of 2108.08 g.

Slow-growing birds from group II група (♂M x ♀E) attained the live weight >3.200 kg preferred by consumers on 84 days of age with 2198.75 g for males and 1653.33 g for females and group average of 1926.04 g (P<0.001). In group III (♂I x ♀F) attained weight was 2275.56 g for males and 1699.29 g for females (average of 1987.42 g). Their live weights were similar and intermediate in our study.

In general, it could be stated that with regard to the genotype, the difference in live weight at 84 days of age between birds from group IV (♂M x ♀F) and group I (♂I x ♀E) was 28.95 %, and that between group I (♂I x ♀E) and III група (♂I x ♀F) was 5.72% (P<0.001).

Table 4 depicts feed consumption of one chick (g/day) according to growth periods. The highest feed consumption was observed during the starter period (1-14 day) in broilers from groups VI and I - 15.72 g and 12.36 g respectively. The lowest feed intake was found out in group II (♂M x ♀E) – 7.74 g.

Таблица 4. Консумация на фураж от едно пиле (g/ден)
Table 4. Feed consumption per chicken (g/day)

Група / Group	I-група I-group	II-група II-group	III-група III-group	IV-група IV-group	V-група V-group	VI* -група VI* -group
Възраст / Age	♂I x ♀E	♂M x ♀E	♂I x ♀F	♂M x ♀F	♂I x ♀Ss	♂M x ♀L
1-14 ден / day	12.36	7.74	8.71	11.91	9.09	15.72
15-28 ден / day	50.08	34.41	41.20	46.88	41.67	65.15
29-84 ден / day	105.01	75.09	96.24	122.41	79.27	124.44
1-84 ден / day	78.57	55.78	70.84	89.39	59.87	87.94

* VI група - ♂ Линия M x ♀ Линия L - за 70 дни / * VI group - ♂ Line M x ♀ Line L - for 70 days

През периода на растеж от 15 до 28 ден разхода на фураж на 1 пиле g/ден е най-висок при VI група (♂M x ♀L) - 65.15 g/ден които на 28 дневна възраст достигат 662.84 g жива маса. Тенденцията се запазва и през този период I група са консумирали 50.08 g/ден. При бавно растящите бройлери от III група (♂I x ♀F) е отчетен среден разход от 41.20 g/ден, а тези от V група (♂I x ♀Ss) през този период са консумирали 41.67 g/ден фураж на едно пиле с жива маса от 319.51g.

В края на угоителния период (29-84 ден) с най-висок разход на едно пиле се отличава IV група (♂M x ♀F) - 122.41 g/ден, следвани от I група (♂I x ♀E) - 105.01 g/ден и III група (♂I x ♀F) - 96.24 g/ден. Най-малък разход на фураж е отчетен при II група (♂M x ♀E) – 75.09 g/ден. Споменатите групи са отчитани до 84 ден, а генотипа ♂M x ♀L, който достига най-бързо заложената като критерий жива маса от 3000-3200 g на 70-я ден. За този период едно пиле от тази група е консумирало 124.44 g/ден.

Общо за целия период на отглеждане (1-84 ден) разхода на фураж за едно пиле от IV (♂M x ♀F) група е 89.39 g/ден, като индивидите от тази група имат най-висока средна жива маса в края на периода 2967.37 g, следвани от I група (♂I x ♀E) с разход на фураж за едно пиле за целия период 78.57 g/ден, но имащи 2108.08 жива маса. С най-нисък разход на фураж са II и V група – съответно 55.78 g/ден и 59.87 g/ден. При проведено 84 дневно угояване на бавнорастящи бройлери с различен генотип, Takahashi et al., (2006) съобщава за обща консумация на фураж от 12631 g за Ross - 308; 9316 g за Paraíso; 6737g за Pescoço Pelado; 7359g за Caipirinha отглеждани в затворени пространства.

На Фигура 1 са представени резултатите за оползотворяването на фуража при бавнорастящите пилета бройлери за съответните периоди. През стартения период (1-14 ден) прави

Between the 15th and 28th day of life, the daily feed consumption per chick was the highest in group VI (♂M x ♀L) - 65.15 g/day. The chicks from that group attained a live weight of 662.84 g at 28 days of age. The tendency was preserved in group I with feed consumption of 50.08 g. In slow-growing broilers from group III (♂I x ♀F), the average daily feed consumption was 41.20 g, and in group V (♂I x ♀Ss) whose live weight was 319.51 g - 41.67 g feed/day.

At the end of the fattening period (29-84 day), the highest daily feed consumption per chick was demonstrated by group IV (♂M x ♀F) - 122.41 g, followed by group I (♂I x ♀E) - 105.01 g and group III (♂I x ♀F) - 96.24 g. The least feed intake was that of group II (♂M x ♀E) – 75.09 g. The data in abovementioned were registered until the 84th day, and for the genotype ♂M x ♀L – until the 70th day when it attained the desired live weight of 3000-3200 g. Over that period, one chick from this group has consumed 124.44 g feed per day.

For the entire rearing period (1-84 day), daily feed consumption per one chick from group IV (♂M x ♀F) was 89.39 g; in that group, birds had the highest average ultimate live weight (2967.37 g).

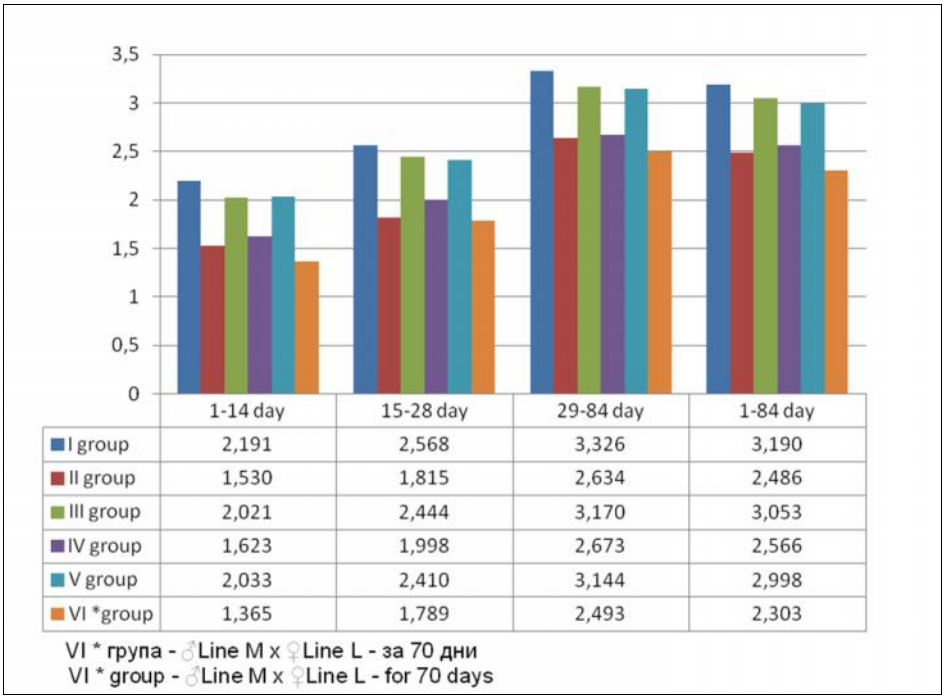
Then followed group I (♂I x ♀E) with live weight of 2108.08 g and daily feed intake of 78.57 g. The lowest feed consumption was found out in groups II and V –55.78 g and 59.87 g respectively. In a 84-day fattening of slow-growing chickens with various genotype, Takahashi et al., (2006) reported total feed consumption of 12631 g for Ross - 308; 9316 g for Paraíso; 6737 g for Pescoço Pelado; and 7359 g in Caipirinha, reared indoor.

Figure 1 shows feed conversion ratios in slow-growing broiler chickens for the respective periods.

During the starter period (1-14 day), feed

впечатление, че разхода на фураж за единица прираст е най-малък при VI група (♂M x ♀L) - 1.365 kg/ kg следвана от II и IV-група (1.530 kg/ kg и 1.623 kg/kg). По-висок разход на фураж за 1 kg прираст от 48.93% до 60.51% се установява при I-III-V групи спрямо бройлерната комбинация ♂M x ♀L (VI- група).

consumption per kg weight gain was the lowest in group VI (♂M x ♀L) - 1.365 kg/kg followed by groups II and IV (1.530 kg/kg and 1.623 kg/kg, respectively). A higher feed consumption per 1 kg weight gain by 48.93–60.51% was established in groups I-III-V vs ♂M x ♀L hybrids (group VI).



	1-14 day	15-28 day	29-84 day	1-84 day
I group	2,191	2,568	3,326	3,190
II group	1,530	1,815	2,634	2,486
III group	2,021	2,444	3,170	3,053
IV group	1,623	1,998	2,673	2,566
V group	2,033	2,410	3,144	2,998
VI *group	1,365	1,789	2,493	2,303

VI * група - ♂Line M x ♀Line L - за 70 дни
VI * group - ♂Line M x ♀Line L - for 70 days

Фиг. 1. Разход на фураж за 1 kg прираст
Fig. 1. Feed consumption per 1 kg weight gain

През гроуерния период (15-28 ден) тенденцията се запазва, и с най-нисък разход на фураж отново са бройлерите от VI група - 1.789 kg/ kg, следван от II и IV-група (1.815 kg/ kg и 1.998 kg/ kg). С най-висок разход на фураж за 1 kg прираст отново е установен при I-III-V групи (2.568 kg/ kg; 2.444 kg/ kg; 2.410 kg/ kg). По прогресивно увеличаване разхода на фураж за 1 kg прираст през последния период на отглеждане се наблюдава съответно при I-III-V групи (33.41%; 27.15%; 26.00%) спрямо бройлерите от VI група (2.493 kg/ kg). Значително по-малка разлика в оползотворяването на фура-

During the grower period (15-28 day), the tendency in FCR was similar with lowest values in VI group - 1.789 kg/kg, followed by groups II and IV (1.815 kg/kg and 1.998 kg/kg respectively). The highest feed consumption per 1 kg weight gain was found again in groups I-III-V (2.568 kg/kg; 2.444 kg/kg; 2.410 kg/kg). A more progressive increase of feed consumption per 1 kg weight gain during the last fattening period was observed in groups I-III-V (by 33.41%; 27.15%; 26.00% compared to broilers from group VI with 2.493 kg/kg). The difference in FCR vs group VI was lower for groups II and IV: by 5.65% and 7.22%,

жа спрямо VI-група се установява при II-IV групи съответно с 5.65% и 7.22%.

За целия опитен период на отглеждане от 1 до 84-я ден, разхода на фураж за 1 kg прираст е в границите от 2.303 до 3.190 kg/kg прираст (Фигура 1), като разликата между бройлерите от VI-група и II-IV-група по този показател е в рамките на – 7.94%-11.42%. Тези наши резултати за показателя разход на фураж са близки до тези получени от Mikulski et al., (2011). Разхода на фураж при тяхното проучване е в порядъка от 2,53 до 2,56 при бавнорастящи пилета отглеждани до 65 дневна възраст при различни технологии.

Налице е по-голямо увеличение на разхода на фураж за 1 kg прираст, съответно при I-ва (38.51%), III-та (32.57%) и V-та група (30.17%) спрямо бройлерите от VI-група (2.303 kg/ kg прираст).

Очевидно е влиянието на бащината форма при кръстосването Line M (Cornish), чрез което участие се доближават до така наречения средно-растящи пилета от Quentin et al., (2003), според, който разход на фураж от 2.4 kg; 2.23 kg, 2.78 kg/ 1 kg прираст между 42-56 ден при F,M,S растящи бройлери. Прави впечатление добрия резултат при определянето на разхода на фураж за единица прираст. Според нас това се дължи на добрата комбинативна способност между използваните линии, както отглеждането в закрити помещения върху дълбока несменяема постеля. Според Wang et al., (2009) живата маса и среднодневния прираст на пилетата при свободно отглеждане са значително по-ниски от тези на пилетата при затворен начин на отглеждане (P<0.05). Castellini et al., (2002) също установяват, че темповете на растеж и ефекта на фуража при открито отглеждане са по-ниски, отколкото при стандартното отглеждане.

За по-обективна оценка на проучваните бройлерни комбинации е определен индекса на продуктивност (EPEF),

respectively.

For the entire rearing period (1-84 days), feed consumption per 1 kg weight gain ranged from 2.303 to 3.190 kg/kg (Figure 1), and differences between broilers from group VI and those from groups II-IV ranged within 7.94%-11.42%.

These results of ours for FCR were similar to those of Mikulski et al., (2011). FCR values in their study was from 2.53 to 2.56 in slow-growing chickens reared to 65 days of age under different production systems.

A more pronounced feed consumption per 1 kg weight gain was found out in group I (38.51%), III (32.57%) and V (30.17%) as compared to birds from group VI (FCR 2.303 kg/kg).

The influence of the paternal form Line M (Cornish) used in crossbreeding schedule was evident; thus, hybrids were closer to the so-called medium-growing birds as per Quentin et al., (2003) who reported feed consumption of 2.4 kg; 2.23 kg, 2.78 kg/1 kg weight gain between days 42-56 ден in fast-, medium- and slow-growing broilers. The good results from determination of FCR should be acknowledged. This, in our opinion, was due to the good combination between used lines and to indoor rearing on deep permanent litter.

According to Wang et al., (2009), the live weight and daily weight gain of free-range chickens were significantly lower than those in birds reared indoor (P<0.05).

Castellini et al., (2002) also found out that the growth rates and the feed effect in free-range systems were lower compared to standard rearing systems.

The European production efficiency factor (EPEF) – a measure of the level of profiting from the potential of reared

който представлява показател, измерващ равнището на използване на потенциала на отглежданите комбинации бройлери. Той включва основните показатели влияещи върху икономическата ефективност: живото тегло на бройлерите в края на експеримента, продължителността на отглеждането, разхода на фураж за 1 kg прираст и преживяемостта. Анализирайки данните за този индекс (Таблица 5) в абсолютна и относителна стойност се вижда, че най-високи стойности са установени за VI група (♂M x ♀L) -157.96%, IV група (♂M x ♀F) – 133.75% следвани от II група – 87.46%.

Най-ниска стойност за индекс на продуктивност е изчислена при I-ва (75.54%), III-та (75.16%) и V-та (76.45%) група, което се дължи на по- големия разход на фураж през угоителния период.

broiler combinations – was used for their more objective assessment.

EPEF includes the main parameters influencing economic results: the live weight of broilers at the end of the experiment, the duration of rearing, feed consumption per 1 kg weight gain and livability.

The analysis of EPEF data (Table 5) in both absolute values and percentage showed the highest values for group VI (♂M x ♀L) -157.96%, group IV (♂M x ♀F) – 133.75% followed by group II – 87.46%.

The lowest EPEF value was calculated for group I (75.54%), group III (75.16%) and group V (76.45%) due to greater feed consumption during the fattening period.

Таблица 5. Индекс на продуктивност (EPEF)
Table 5. Productivity index (European Poultry efficiency factor - EPEF)

Групи Groups	Живо тегло на 84 дена, kg Live weight at 84 days of age, kg	Преживяемост% Livability rate, %	Разход на фураж (kg/kg) Feed conversion ratio (kg/kg)	Индекс на продуктивност EPEF Абс. absolute	%
I група/group (♂I x ♀ E)	2.108	96.03	3.190	75.54	47.82
II група/group (♂M x ♀E)	1.926	94.83	2.486	87.46	55.37
III група/group (♂I x ♀F)	1.987	97.00	3.053	75.16	47.58
IV група/group (♂M x ♀F)	2.967	97.17	2.566	133.75	84.67
V група/group (♂I x ♀Ss)	1.707	96.67	2.998	76.45	48.39
VI* група/group (♂M x ♀L)	2.709	94.00	2.303	157.96	100

VI* група - ♂ Линия M X ♀ Линия L - за 70 дни / VI* group - ♂ Line M X ♀ Line L - for 70 days

В други изследвания Mincheva et al., (2015) проучвайки месната продуктивност на бързорастящите бройлери от комбинацията ♂M x ♀L съобщават за индекс на продуктивността - 210.12 в абсолютни стойности. За сравнение конвенционалните бройлери от Cobb 500 и Ross 308 са с регистрирани стойности за индекс на продуктивност (EPEF) - 240.76 и 225.89 (Hristakieva et al., 2014).

В Таблица 6 и 7 са отразени

Mincheva et al., (2015) have investigated the meat production of fast-growing ♂M x ♀L broiler chickens and reported absolute EPEF of 210.12.

For comparison, conventional Cobb 500 and Ross 308 broilers had EPEF values of 240.76 and 225.89 respectively (Hristakieva et al., 2014).

Tables 6 and 7 present the results

резултатите от кланичния анализ на проучваните групи с различни генотипове бавнорастящи бройлери.

Представените в Таблица 6 данни са за живата маса на женските птици преди клане. Отчетена е жива маса от 2386.67 g за VI група (♂M x ♀L), а IV група (♂M x ♀F) е с предкланична маса 2766.67g, които достоверно превъзхождат всички участващи в експеримента бройлерни комбинации (P<0.05). Женските от I група (♂I x ♀E) са с по-ниска жива маса средно 1733.33 g (P<0.05).

Кланичните показатели в значителна степен зависят от живата маса. Различията между отделните генотипи, както и между мъжките и женските пилета по този показател рефлектират върху теглата на братфертига и на грила, които следват същата закономерност. В унисон с изследванията от други автори (Fanatico et al., 2005; Aksoy et al., 2010; Wang et al., 2013), които установяват по-висок кланичен рандеман при бързорастящите пилета в сравнение с тези с бавен растеж, в условията на проведения от нас експеримент се потвърди влиянието на генотипа върху този показател. Бавнорастящите женски пилета с генотип на конвенционален бройлер VI група (♂M x ♀L) имат най-висок рандеман 77.60%, следвани от IV група (♂M x ♀F) съответно с 75.72%. С по-ниски относителни стойности на чистото трупче към кланичното тегло са I, II и III групи с 70.46%, 70.56% и 69.61%.

Наблюдават се достоверни различия между проучваните групи по отношение на братфертига и на грила. Достоверни са разликите при P<0.05 между IV група (♂M x ♀F) и VI група (♂M x ♂L), както между тях и тези с по-ниски абсолютни стойности на тези показатели.

from the slaughter analysis of studied groups of slow-growing broilers from different genotypes.

Table 6 gives data about the slaughter weight of female birds. It was 2386.67 g for group VI (♂M x ♀L), whereas group IV (♂M x ♀F) had a slaughter weight of 2766.67 g – statistically significantly higher than all tested broiler combinations (P<0.05). Females from group I (♂I x ♀E) had a lower live weight - 1733.33 g on the average (P<0.05).

Slaughter traits largely depended on live weight. The genotype-related differences, as well as those associated to the sex of birds influenced bratfertig and grill weights, which followed the same dynamics.

In line with other reports (Fanatico et al., 2005; Aksoy et al., 2010; Wang et al., 2013) affirming a higher slaughter yield in fast-growing chickens compared to slow-growing ones, our experiment confirmed the effect of genotype on this parameter.

Slow-growing female birds with genotype of conventional broilers from group VI (♂M x ♀L) demonstrated the highest slaughter yield 77.60%, followed by group IV (♂M x ♀F) with 75.72%. Lower relative proportions of cleaned carcass vs slaughter weight were found out in groups I, II and III with 70.46%, 70.56% and 69.61%.

There were statistically significant differences among the groups with respect to bratfertig and grill weights - P<0.05 between groups IV (♂M x ♀F) and VI (♂M x ♀L), as well as between groups IV and VI and those with lower absolute values of parameters.

Таблица 6. Кланични показатели на женски бройлери
Table 6. Slaughter traits of female broiler chickens

Група / Group Показатели / Traits	I-група I-group ♂I x ♀E	II-група II-group ♂M x ♀E	III-група III-group ♂I x ♀F	IV-група IV-group ♂M x ♀F	V-група V-group ♂I x ♀Ss	VI* -група VI*-group ♂M x ♀L
Живо тегло преди клане / Live weight before slaughtering, g	1733.33±33.33^{c}	1546.67±24.04^{d}	1553.33±6.67^{d}	2766.67±63.60^{a}	1446.67±86.67^{d}	2386.67±46.67^{b}
Братфертиг, g Bratfertig, g	1221.33±22.51^{c}	1091.33±6.33^{c,d}	1081.33±5.36^{c,d}	2095±86.12^{a}	995±70.19^{d}	1852±28.04^{b}
% от живото тегло % from live weight	70.46	70.56	69.61	75.72	68.78	77.60
Грил / Grill, g	1139±31.80^{c}	1012±5.03^{c,d}	1012.33±6.33^{c,e}	1983.33±69.44^{a}	933±65.58^{d,e}	1672.33±16.37^{b}
% от живото тегло % from live weight	65.71	65.43	65.17	71.69	64.49	70.07
Гърди без кост, g Boneless breast, g	197.33±8.88^{c}	157.67±15.17^{c}	198.33±3.38^{c}	493±44.31^{a}	152.67±14.33^{c}	373±11.27^{b}
% от грила / from grill	17.32	15.58	19.59	24.86	16.36	22.30
Бутчета / Thighs, g	405.33±5.55^{c}	349.33±2.33^{c,d}	350±5.13^{c,d}	592.33±40.44^{a}	328.33±16.70^{d}	504.33±22.48^{b}
% от грила / from grill	35.59	34.52	34.57	29.86	35.19	30.16
Крила / Wings, g	163.67±0.88^{b}	149±1.53^{b,c}	153.33±2.40^{b,c}	219.33±9.24^{a}	140.33±8.45^{c}	203.33±3.76^{a}
Шийка / Neck, g	39.67±0.88^{d}	42±2.52^{d}	45.33±6.64^{d}	47.33±4.18^{a,d}	34±4.04^{b,d}	46.33±2.96^{c,d}
Фенер / Rib cage, g	327±5.03^{b}	326.33±19.32^{b}	238.67±28.26^{c}	584.67±14.26^{a}	270.33±21.11^{b,c}	534.67±15.30^{a}
Ядими вътрешности Edible offal, g	76.33±9.21^{b,c}	75±4.93^{b,c}	73.33±2.96^{b,c}	85.67±4.06^{c}	60.67±3.71^{b}	106.67±4.98^{a}
Абдоминални мазнини,g Abdominal fat, g	15.67±3.28^{b}	9.33±3.93^{b}	9.33±9.33^{b}	65.67±12.20^{a}	21.67±5.17^{b}	56.67±9.87^{a}

* VI група - ♂ Линия M X ♀ Линия L - за 70 дни / * VI group - ♂ Line M X ♀ Line L- for 70 days

** Различните букви в реда маркират статистически значими разлики (P<0.05)

** Different superscripts within rows indicate statistically significant differences (P<0.05)

Процентът на грила от живото тегло при IV група и VI група е най-висок, съответно 70.07% и 71.69%.

Grashorn (2006) съобщава за процент на грила при два бавнорастящи типа пилета от 67.9 до 70.9% от живото тегло.

Наблюдава се същата тенденция в получените резултати по отношение на абсолютния и относителния дял на гърдите при женските пилета, тези от IV- група (♂M x ♀F) изпреварват с 493 g (24.86%) останалите групи при висока степен на достоверност (P<0.05).

Бутчетата като част от почистеното трупче представляват най-голям дял при бавнорастящите пилета - 592.33 g при IV група (♂M x ♀F) и 504.33g при VI група (♂M x ♀L) (P<0.05). Относителните стойности на бутчето спрямо грила при птиците от I, II, III и V групи (с

The grill percentage from live weight in groups IV and VI was the highest, e.g. 70.07% and 71.69% respectively.

Grashorn (2006) reported grill percentage from 67.9 to 70.9% of live weight in two slow-growing types of chickens.

The results about the absolute weight and proportion of breast in female birds showed the same trend: group IV (♂M x ♀F) was significantly superior by 493 g (24.86%) compared to the other groups (P<0.05).

The proportion of thighs, as part of dressed carcass, was the highest in slow-growing chickens: 592.33 g in group IV (♂M x ♀F) and 504.33 g in group VI (♂M x ♀L) (P<0.05). Relative shares of thighs vs grill weight in birds from groups I, II, III and V (which had lower absolute

по-ниски абсолютни стойности на бутчето) имат по-високи относителни стойности съответно - 35.59%, 34.52%, 34.57%, 35.19% поради това, че са полеки. Тези изводи се потвърждават и в изследването на Mikulski et al., (2011).

Oblakova et al., (2017) при анализ на разликата между половете установяват, че при женските теглата на гърдите и на бута са достоверно по-ниски в сравнение с мъжките, съответно при P<0.05. Процента на гърдите от грила при мъжките пилета е доказано по-нисък спрямо женските, което се съобщава и от Almasi et al., (2012).

Dou et al., (2009) съобщава за процента на гръдния мускул от 17,44%, 18,89% и 20,17% и на абдоминалните мазнини от 3,01% до 6,28 и 6,50 при свободно и затворено отглеждани птици, съответно. Абдоминалните мазнини, като процент от грила варира в стойности от 0,92 % до 3,31%. Wang et al., (2009) установява, че процента на абдоминалните мазнини при бавнорастящи женски пилета варира от 3,01 до 6,50 % в зависимост от типа им на отглеждане.

Теглата на крилата и фенера са с най-ниски стойности при пилетата с по-ниска жива маса в края на угоителния период от 84 дена. Птиците от V група имат достоверно по-ниско тегло на крилата (140 g) спрямо всички останали групи (P>0.05).

Теглото на фенерът следва тенденцията на живата маса. По- лек е фенерът на птиците с по-ниско тегло на трупчето. Фенерът на бройлерите от IV- група (♂M x ♀F) е 584.67 g, а на VI група (♂M x ♀L) 534.67 g, които са достоверно по-високи спрямо всички останали групи.

В проучване Mikulski et al., (2011) установяват че, делът на фенера и шийката е по-голям в трупчетата на бавнорастящите пилета. Отбелязват също и различия по тези показатели при отчитане на пола, т.е. те са по-високи при мъжките бройлери (P<0.05).

thigh weights) were increased to 35.59%, 34.52%, 34.57%, and 35.19% respectively due to lower grill weight. These findings supported the data reported by Mikulski et al., (2011).

Oblakova et al., (2017) have analysed sex-related differences and found out that in female chickens, breast and thigh weights were statistically significantly lower compared to those of male chickens (P<0.05). The proportion of breast from grill in male birds was substantially lower vs females, in support of previous data of Almasi et al., (2012).

Dou et al., (2009) reported breast muscle percentages of 17.44%, 18.89% and 20.17% and of abdominal fat of 3.01% to 6,28 and 6.50 in free-range and indoor-reared birds respectively. Abdominal fat percentage from grill weight varied from 0.92% to 3.31%. Wang et al., (2009) demonstrated that abdominal fat percentage in slow-growing female chickens was within 3.01–6.50% depending on their type and farming technology.

The weights of wings and ribcage were with lowest values in chickens with lower live weight at the end of the 84-day fattening period. The chickens from group V had a statistically significantly lower weight of wings (140 g) vs all other groups (P>0.05).

The ribcage weight followed the tendency shown for live weight. Lighter ribcage was found out in birds with lower dressed carcass weight. Thus, the ribcage of birds from group IV (♂M x ♀F) was 584.67 g, and that of group VI (♂M x ♀L) - 534.67 g, values, statistically significantly higher compared to other groups.

In their study Mikulski et al., (2011) demonstrated that the proportion of ribcage and neck from dressed carcasses of slow-growing chickens was higher. These parameters differed also with respect to sex, with higher values in male broiler chickens (P<0.05).

Разглеждайки теглото на вътрешните органи, предназначени за консумация (сърце, мускулест стомах и черен дроб) в зависимост от генотипа установихме, че то е най-високо при бройлерите от VI група (106.67g), които са най-тежки и най-ниско при групата с най-ниско живо тегло – V група (60.67g) при P<0.05. Според Kokoszynski et al., (2013) произходът на бройлерите не оказва значителен ефект върху този показател.

Анализът на данните разкрива достоверно влияние на генотипа върху теглото на абдоминалните мазнини, като се забелязва предимство на бавнорастящите бройлери от VI група, при които са отчетени най-високи стойности спрямо V група (21.67g срещу 56.67 g).

При мъжките пилета (Таблица 7) кланичните показатели са достоверно по-високи при същата бройлерна комбинация - IV- група (♂M x ♀F) където на 84-я ден са достигнали предкланично тегло 3306.7 g, с 73.65% рандеман и част на грила 71,10% (при P<0.05). Следвани отново от VI група с 2693.33 g и 66.94% грил.

Кланичния рандеман при мъжките пилета е най-висок 77.20% при пилетата от VI група (♂M x ♀L), въпреки че те не са с най- висока предкланична маса. По-нисък рандеман имат тези от IV- група (♂M x ♀F) 73.65%.

Като се изходи от съобщението на Połtowicz and Doktor (2012), че относителното тегло на братфертига при бавнорастящи бройлери на 84-дневна възраст е 74 % можем да заключим, че получения от нас резултат не е по-нисък от посочения.

По отношение на гръдната мускулатура прави впечатление по-високия й дял при тази IV- група (♂M x ♀F) която е с най-високата жива маса (3306.67 g), следвани от VI група (♂M x ♀L - 2693.33 g). Абсолютните стойности по този показател са съответно 535. g, и 432 g. Достоверно по-лека е гръдната мускулатура без кост при III група - 255.33g, I група - 254.67g (при P>0.05).

As to the weight of edible offal (heart, liver and gizzard) with regard to genotype, the highest weight was found in broilers from group VI група (106.67 g), and the lowest – in the group with lowest live weight (group V; 60.67 g; P<0.05).

According to Kokoszynski et al., (2013) the origin of broilers had no significant effect on this parameter.

The analysis of data revealed a statistically significant effect of genotype on abdominal fat weight, with superiority of slow-growing broiler chickens from group VI with highest values vs group V (21.67 g and 56.67 g respectively).

In male chickens (Table 7) slaughter traits were considerably higher (P<0.05) in the same broiler combination: group IV (♂M x ♀F) who attained slaughter weight of 3306.7 g, with slaughter yield 73.65% and grill percentage 71.10% by the 84th day of life, followed again by group VI with 2693.33 g and grill percentage 66.94%.

The slaughter yield in male chickens was the highest in group VI (♂M x ♀L) - 77.20% despite that their slaughter weight was not the highest one. Lower slaughter yield was observed in group IV (♂M x ♀F): 73.65%.

Połtowicz and Doktor (2012) reported relative proportion of bratfertig in slow-growing broiler chickens at 84 days of age of 74%, therefore, it may be concluded that our result was not inferior.

With regard to breast muscles, their proportion was higher in group IV (♂M x ♀F) whose live weight was the highest (3306.67 g), followed by group VI група (♂M x ♀L - 2693.33 g). Absolute breast weights were 535. g and 432 g, respectively. Statistically significantly lighter boneless breast was observed in group III - 255.33g, and group I - 254.67g (P>0.05).

Относителният дял на гърдите е най-висок 23.96% при конвенционалния генотип от VI група (♂M x ♀L) следвани от пилетата от IV- група (♂M x ♀F) с 22.76% .

Процента на гръдното месо от грила е 17.95% при III група, 16.68% при I група, 15.80% при II група и 15.79% при V група.

The relative share of breast was the highest (23.96%) in conventional genotype (group VI, ♂M x ♀L) followed by birds from group IV (♂M x ♀F) with 22.76% .

The breast meat percentage from grill weight was 17.95% in group III, 16.68% in group I, 15.80% in group II and 15.79% in group V.

Таблица 7. Кланични показатели на мъжки бройлери
Table 7. Slaughter traits of male broiler chickens

Група / Group Показатели / Traits	I-група I-group ♂I x ♀E	II-група II-group ♂M x♀E	III-група III-group ♂I x ♀F	IV-група IV-group ♂M x♀F	V-група V-group ♂I x ♀Ss	VI* -група VI*-group ♂M x ♀L
Живо тегло преди клане / Live weight before slaughtering, kg	2320.00±23.09^{c}	2126.67±35.28^{d}	2160±41.63^{d}	3306.67±54.57^{a}	1966.67±33.33^{e}	2693.33±58.12^{b}
Братфертиг, g Bratfertig, g	1629.67±13.93^{c}	1484.33±20.87^{c}	1559.33±31.62^{c}	2435.33±57.45^{a}	1328.00±31.53^{d}	2079.33±86.20^{b}
% от живото тегло % from live weight	70.24	69.79	72.19	73.65	67.52	77.20
Грил / Grill, g	1526.67±11.29^{c}	1392.67±24.88^{c}	1422.33±23.78^{c}	2351±73.00^{a}	1230.67±30.40^{d}	1803±87.55^{b}
% от живото тегло % from live weight	65.80	65.48	65.85	71.10	62.58	66.94
Гърди без кост, g Boneless breast, g	254.67±3.71^{c}	220.00±18.03^{c,d}	255.33±17.91^{c}	535.00±15.01^{a}	194.33±11.62^{d}	432.00±30.66^{b}
% от грила / from grill	16.68	15.80	17.95	22.76	15.79	23.96
Бутчета / Thighs, g	544.00±8.96^{b,c}	495.67±17.38^{c,d}	511.33±18.37^{c}	731.33±17.07^{a}	447.67±10.90^{d}	586.67±23.02^{b}
% от грила / from grill	35.63	35.59	35.95	31.11	36.38	32.54
Крила / Wings, g	221.33±2.60^{d}	196.33±4.70^{b,e}	215.33±10.09^{c,d,e}	285.67±5.36^{a}	195.00±7.21^{b}	213.67±6.89^{b,d}
Шийка / Neck, g	61.00±3.79^{a}	58.67±5.78^{a,c}	64±4.00^{a}	65.67±0.88^{a}	48.67±0.33^{b,c}	56.67±3.67^{a,c}
Фенер / Rib cage, g	454.33±13.78^{c}	445.00±12.29^{c,d}	405.67±15.06^{c,d}	708.00±30.01^{a}	377.00±42.71^{d}	629±8.50^{b}
Ядими вътрешности Edible offal, g	91.00±4.62^{c}	89.67±2.60^{c}	88.67±6.33^{c}	107.00±5.03^{b}	92.33±1.33^{c}	125±3.21^{a}
Абдоминални мазнини Abdominal fat, g	30.67±1.76^{a}	6.00±6.00^{b,c}	1±1.00^{b}	23.00±11.59^{a,c,d}	12.33±2.91^{b,d}	36.67±2.73^{a}

* VI група - ♂ Линия M X ♀ Линия L - за 70 дни / * VI group - ♂ Line M X ♀ Line L - for 70 days

** Различните букви в реда маркират статистически значими разлики (P<0.05)

** Different superscripts within rows indicate statistically significant differences (P<0.05)

Важен признак, характеризиращ месодайните качества на бройлерите е не само процентът на разфасовките с висок относителен дял на месо - гърди с кост или без кост, но и бутчета, включващи бедро и подбедро. Бутчетата като част от почистеното трупче представляват най-голям дял при бавнорастящите пилета от V група - 36.38%, 35.95% - III група, 35.63% при I група.

Както се очакваше бавнорастящите генотипи са с по-нисък дял на гръдната мускулатура, но с по-голям

An important trait characterising meat traits of broilers is not only the proportion of different cuts with high relative share of meat – breast with or without bone, but also legs that included thighs + drumsticks. Thighs as a part of the dressed carcass presented the largest part of the dressed carcass in slow-growing chickens from group V - 36.38%, 35.95% - group III, 35.63% in group I.

As anticipated, slow-growing genotypes were outlined with lower proportion of breast meat yet with larger

дял на бута, което според Ristic (2008) е добре известна характеристика за този тип бройлери.

Теглата на крилата са с най-ниски стойности при пилетата с бавен растеж от V група - 195 g и II група с 196.33 g. Анализа на резултатите при сравнение между генотипите с най-тежки крила от IV – група (♂M x ♀F) в относителни стойности показва съответно 31% разлика спрямо бързорастящите бройлери от V група. В проучване на Mikulski et al., (2011) делът на фенера и шийката е по-голям в трупчетата на бавнорастящите пилета.

Разглеждайки теглото на вътрешните органи, предназначени за консумация (сърце, мускулест стомах и черен дроб) в зависимост от генотипа установихме, че то е най-високо при бройлерната комбинация от VI група (♂M x ♀L) 125g, които са най-тежки и най-ниско при групата с най-ниско живо тегло – III група (88.67g) при P<0.05. Според Kokoszynski et al., (2013) и Oblakova et al., (2017) произходът на бройлерите не оказва значителен ефект върху този показател. Сравнението между двата пола показва, че мъжките имат по-високо тегло на ядивните вътрешности (P<0.001).

Процентът на абдоминалните мазнини (Таблица 7) при мъжките бавнорастящи бройлери варира от 36.67 g при VI група (♂M x ♀L) до 1g при III група (♂I x ♀F). В относителни стойности този признак варира от 2.03% до 0.07% от грила.

Połtowicz and Doktor, (2012) при кланичен анализ на бавнорастящи пилета на 56,70 и 80 дневна възраст получават 1.53%, 1.22% и 1.73% абдоминални мазнини съответно.

Анализът на данните разкрива достоверно влияние на генотипа върху абдоминалните мазнини, но се забелязва предимство на бавнорастящите бройлери от III група, при които са отчетени най-ниски стойности спрямо V група (1 g срещу 36.67 g). Grashorn

proportion of thighs, which according to Ristic (2008) was an well acknowledged characteristics of this broiler chicken type.

The weight of wings was the lowest in slow-growing chickens from group V - 195 g and group II - 196.33 g. The analysis of comparisons of genotypes with heaviest wings from group IV (♂M x ♀F) showed a difference by 31% against fast-growing broilers from group V. In a study of Mikulski et al., (2011) the proportion of ribcage and neck was higher in carcasses of slow-growing chickens.

Edible offal weights (heart, gizzard and liver) was the highest in broiler combination from group VI (♂M x ♀L): 125 g, which were with highest live weight and lowest in the lightest group – group III (88.67 g; P<0.05).

According to Kokoszynski et al., (2013) and Oblakova et al., (2017) the origin of broilers had no significant effect on this parameter.

The comparison between sexes showed higher edible offal weight in male birds (P<0.001).

Abdominal fat percentage in male slow-growing chickens (Table 7) varied from 36.67 g in group VI (♂M x ♀L) to 1 g in group III (♂I x ♀F). In relative units, the respective values were from 2.03% to 0.07% of grill weight.

Having performed slaughter analysis in slow-growing chickens at 56, 70 and 80 days of age, Połtowicz and Doktor, (2012) obtained abdominal fat proportions of 1.53%, 1.22% and 1.73% respectively.

The analysis of data revealed a statistically significant effect of genotype on abdominal fat with superiority of slow-growing broilers from group III, who exhibited the lowest values compared to group V (1 g vs 36.67 g).

(2006) също отбелязва, че няма разлика в дела на абдоминалните мазнини между бързо и бавно растящи бройлери, докато Mikulski et al., (2011) съобщават за увеличено отлагане на абдоминални мазнини в трупчето на бавнорастящите пилета, като посочват вероятна причина за това твърде високата енергия и протеин в дажбата по отношение хранителните нужди на птиците. От друга страна Castellini et al., (2002) правят извода, че относителния дял на абдоминалните мазнини е по-голям при бързорастящите птици в сравнение с тези с бавен растеж, което съответства на получените от нас резултати.

Полът оказва значим ефект върху теглото и дела на абдоминалните мазнини в грила, валидно в по-голяма степен за женските птици ($P<0.05$). Според резултатите получени от Corzo et al., (2005), Niklova et al., (2007), Koreleski et al., (2008), Almasi et al., (2012) женските пилета имат повече абдоминални мазнини в сравнение с мъжките. Ние установяваме това и в нашето изследване, съответно от 9.33 g до 65.67 g при II и III групи при женските птици срещу 1 - 36.67g при мъжките. Разнопосочни са данните ни с тези установени от Koreleski et al., (2008) където делът им при женските не привишава съответно 4.28 % за бавнорастящи женски пилета. Tůmová and Teimouri (2010) предполагат, че тези разлики са резултат от различен метаболизъм, по-голяма конкуренция между мъжките, различен капацитет за натрупване на мазнини, различни хранителни нужди и по-голямо въздействие на хормоните при женските.

ИЗВОДИ

Резултатите от настоящето проучване показват, че между различните генотипове бавнорастящи пилета с най-добри комбинативни показатели са бройлерите при кръстосването на които за бащината форма се използва Line M (Cornish).

Grashorn (2006) also found no difference in abdominal fat proportion between fast- and slow-growing broilers, whereas Mikulski et al., (2011) reported increased deposition of abdominal fat in slow-growing chickens, and attributed this fact to the rather high dietary energy and protein contents compared to nutritional needs of birds.

On the other side, Castellini et al., (2002) concluded that the relative share of abdominal fat was higher in fast-growing birds compared to slow-growing hybrids, in line with our results.

Sex had a significant influence on weight and abdominal fat proportion from grill weight, more pronounced in female birds ($P<0.05$). According to results reported by Corzo et al., (2005), Niklova et al., (2007), Koreleski et al., (2008), Almasi et al., (2012) female chickens had more abdominal fat than males.

We also found this relationship in our study, with 9.33 g to 65.67 g in females from groups II and III vs. 1-36.67 g in males.

Our data did not however agree with those of Koreleski et al., (2008) where abdominal fat share in slow-growing female chickens did not exceed 4.28%.

Tůmová and Teimouri, (2010) presumed that these differences resulted from different metabolism, higher competition among males, different capacity for fat deposition, various nutritional needs and more pronounced effect of hormones in females.

CONCLUSIONS

The results from the present studies demonstrated that among the studied broiler combinations, the best results were obtained in crosses whose paternal form was Line M (Cornish).

На 70 дневна възраст женските и мъжките пилетата от VI група, конвенционалния тип бройлери (♂M x ♀L) достигат средна жива маса - 2709.29 g, следвани от IV група (♂M x ♀F) - 2352.03 g. На 84 дневна възраст мъжките пилетата от IV група (♂M x ♀F) достигат 3334.74 g, а женските 2600 g, средно - 2967.37 g стойности близки на поставената ни цел в този експеримент. Следвани от мъжките и женските пилетата от I група със средна жива маса – 2108.08g, III група – 1987.42 g , II група – 1926.04 g и V – 1707.74g.

Комбинациите съчетаващи качествата на използваните линии кокошки и петли при Земеделски институт - Стара Загора са подходящи за получаване на бавнорастящо пиле.

At 70 days of age, female and male chickens from group VI, conventional broiler type (♂M x ♀L) attained an average live weight of 2709.29 g, followed by group IV (♂M x ♀F) - 2352.03 g. At 84 days of age, male chickens from group IV (♂M x ♀F) attained a live weight of 3334.74 g, whereas females - 2600 g (on the average 2967.37 g; close to target values of this trial). Then followed male and female chickens from group I with average live weight of 2108.08 g, group III – 1987.42 g, group II – 1926.04 g and group V – 1707.74 g.

The combinations of traits of used hen and rooster lines at the Agricultural Institute - Stara Zagora, were appropriate for production of slow-growing chickens.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aksoy, T., D. Narine, D.I. Curek, A. Onenc and N. Yapici**, 2010. Comparison of Fast and Medium-growing Broiler Genotypes Raised In-doors: Growth Performance, Slaughter Results and Carcass Parts. *Journal of Animal and Veterinary Advances,* 9: 1485-1490.
2. **Almasi, A., Z. Suto, Z. Budai, T. Donko, G. Milisits and P. Horn**, 2012. Effect of Age, Sex and Strain on Growth, Body Compozition and Carcass Characteristics of Dual Purpose Type Chicken. *World´s Poultry Science Journal*, Supplement 1: 47-50.
3. **Castellini, C., C. Mugnai and A. Dal Bosco**, 2002. Meat Quality of Three Chicken Genotypes Reared According to the Organic System. *Ital. J. Food Sci.* 14: 401-412.
4. **Corzo, A., M.T. Kidd, D.J. Burnham, E.R. Miller, S.L. Branton and R. Gonzales-Esquerra**, 2005. Dietary Amino Acid Density Effects on Growth and Carcass of Broilers Differing in Strain Cross and Sex. *Journal Applied Poultry Research*, 14: 1-9.
5. **Dou, T.C., S.R. Shi, H.J. Sun, K.H. Wang**, 2009. Growth Rate, Carcass Traits and Meat Quality of Slow-growing Chicken Grown According to Three Raising Systems. *Animal Science Papers and Reports,* 27(4), 361-369.
6. **Fanatico, A.C., P.B. Pillai, L.C. Cavitt, C.M. Owens and J.L. Emmert**, 2005. Evaluation of Slower-growing Broiler Genotypes Grown with and without Outdoor Access: Growth Performance and Carcass Yield. *Poultry science*, 84(8), 1321-1327.
7. **Faria, P.B., M.C. Bressan, X.R. Souza, L.V. Rossato, L.M. Botega and L.T. Gama**, 2010. Carcass and Parts Yield of Broilers Reared Under a Semi-Extensive System. *Brazilian Journal of Poultry*, 12(3), 153-159.
8. **Gordon, S.H. and D.R. Charles**, 2002. Niche and Organic Chicken Products. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
9. **Grashorn, M.A.**, 2006. Fattening Performance, Carcass and Meat Quality of Slow and Fast Growing Broiler Strains under Intensive and Extensive Feeding Conditions. In: XII Eur. Poult. Conf., Verona, Italy. (Ed. I. Romboli, D. Flock, and A. Franchini). World's Poultry Science Association, Italian Branch, Bologna, Italy, pp. 249.

10. Grunert, K.G., L. Bredahl and K. Brunso, 2004. Consumer Perception of Meat Quality and Implications for Product Development in the Meat Sector - a review. *Meat Sci.*, 69: 259-272
11. Hermansen, J. E., 2003. Organic Livestock Production Systems and Appropriate Development In Relation to Public Expectations. *Livest. Prod. Sci.,* 80: 3-15.
12. Hristakieva, P., N. Mincheva, M. Oblakova, M. Lalev and I. Ivanova, 2014. Effect of Genotype on Production Traits in Broiler Chickens. *Slovak J. Anim. Sci*, 47(1), 19-24.
13. Kokoszynski, D., Z. Bernacki, H. Korytkowska, K. Krajewski, L. Skrobiszka and L. Skrobiszewska, 2013. Carcass Composition and Sensory Properties of Meat from Broiler Chickens of Different Origin. *Journal Central European Agriculture*, 14 (2), 781-793.
14. Koreleski, J., S. Swiątkiewicz and A. Arczewska, 2008. Dual-purpose Type of Slow-growing Chickens for Meat Production. *Annals of Animal Science*, 8(1), 91-97.
15. Mikulski, D., J. Celej, J. Jankowski, T. Majewska and M. Mikulska, 2011. Growth Performance, Carcass Traits and Meat Quality of Slower-growing and Fast-growing Chickens Raised with and without Outdoor Access. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 24(10), 1407-1416
16. Mincheva, N., M. Oblakova, M. Lalev, and P. Hristakieva, 2015. Investigation on Production Traits of Broiler Chicken Hybrid Combinations. *Bulgarian Journal of Agricultural Sciences*, 21(1), 184-189.
17. Musa, H.H., G.H. Chen, J.H. Cheng, B. C. Li and D.M. Mekki, 2006. Study on Carcass Characteristics of Chicken Breeds Raised under the Intensive Condition. *Int. J. Poult. Sci*, 5(6), 530-533.
18. Niklova, N., Z. Pavlovski, N. Milosevic and L. Peric, 2007**.** The Quantity of Abdominal Fat in Broiler Chicken of Different Genotypes from Fifth to Seventh Week of Age. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23*:* 331-338.
19. Oblakova, M., N. Mincheva, P. Hristakieva, I. Ivanova, M. Lalev and Sv. Georgieva, 2017. Carcass Traits and Meat Quality of Different Genotypes Slow-growing and Fast-growing Chickens. *Agricultural Science and Technology (AST),* 9(4), 351-357.
20. Pauwels, J., F. Coopman, A. Cools, J. Michiels, D. Fremaut, S. De Smet and G.P. Janssens, 2015. Selection for Growth Performance in Broiler Chickens Associ ates with Less Diet Flexibility. *PloS one*, 10(6), e0127819.
21. Połtoicz, K. and J. Doktor, 2012. Effect of Slaughter Age on Performance and Meat Quality of Slowgrowing Broiler Chickens. *Annals of Animal Science*, 12, 621-631.
22. Quentin, M., I. Bouvarel, C. Berri, E. Le Bihan- Duval, E. Baéza, Y. Jégo, and M. Picard, 2003. Growth, Carcass Composition and Meat Quality Response to Dietary Concentrations in Fast-, Medium- and Slow-growing Commercial Broilers. *Animal Research*, *52*(1), 65-77.
23. Ristic, M., 2008. Meat Quality of Conventional *vs* Organic Broilers. *World Poultry*, 24(2), 22-23.
24. Rizzi, C., A. Marangon and G. M. Chiericato, 2007. Effect of Genotype on Slaughtering Performance and Meat Physical and Sensory Characteristics of Organic Laying Hens. *Poultry Science*, 86: 128-135
25. Sundrum, A., 2001. Organic Livestock Farming. A critical review. *Livestock Production Science*, 67, 207-215.
26. Takahashi, S.E., A.A. Mendes, E.S.P.B. Saldanha, C.C. Pizzolante, K. Pelícia, R. G. Garcia, I.C.L.A. Paz and R.R. Quinteiro, 2006. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo

colonial. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58(4), 624-632.
27. Tang, H., Y.Z. Gong, C.X. Wu, J. Jiang, Y.Wang and K. Li, 2009. Variation of Meat Quality Traits among Five Genotypes of Chicken. *Poult. Sci.***,** 88, 2212-2218.
28. Tůmová, E. and A. Teimouri, 2010**.** Fat Deposition in the Broiler Chicken: A review; *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41(2), 121-128.
29. Wang, K. H., S.R. Shi, T.C. Dou and H.J. Sun, 2009. Effect of a Free-range Raising System on Growth Performance, Carcass Yield, and Meat Quality of Slow-Growing Chicken. *Poultry Science,* 88, 2219-2223.
30. Wang, X.Q., X. Chen, H.Z. Tan, D.X. Zhang, H.J. Zhang, S. Wei and H.C. Yan, 2013. Nutrient Density and Slaughter Age Have Differential Effects on Carcase Performance, Muscle and Meat Quality in Fast and Slow Growing Broiler Genotypes. *British Poultry Science*, 54, 50-61.
31. Yang, N. and R.S. Jiang, 2005. Recent Advances in Breeding for Quality Chickens. *World's Poultry Sci.,* 61, 373-381.