Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (5), 1-15 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Възможности за преодоляване на неприятната миризма в свинското месо от некастрирани мъжки прасета чрез методите на храненето

Соня Иванова[1]*, Тодор Стоянчев[2]

[1]Селскостопанска Академия, Земеделски институт, 9700 Шумен, България
[2]Тракийски университет, Ветеринарно-медицински факултет, 6015 Стара Загора, България

Opportunities to Overcome the Boar Taint in Pork from Uncastrated Male Pigs by Nutrition Methods

Sonya Ivanova[1]*, Todor Stoyanchev[2]

[1]Agricultural Academy, Agricultural Institute, 9700 Shumen, Bulgaria
[2]Trakia University, Faculty of Veterinary medicine, 6015 Stara Zagora, Bulgaria
**E-mail: ivanovapeneva@gmail.com*

Review paper

Received: 08.07.2019 *Accepted:* 30.08.2019 *Published:* 11.11.2019

РЕЗЮМЕ

Хирургичната кастрация се приема за нежелана поради сблъсък с принципите на хуманно отношение към животните и причиняване на болка и страдание на малките прасенца. Алтернативните системи на отглеждане дават възможности за приложение на системи с некастрирани мъжки, с имунокастрирани прасета или въздействие чрез промени в състава на фуражите и храненето. Качеството на месото е конкретно зависимо от алтернативните системи и най-нежелан ефект се отчита при поява на миризма на нерез със стойности 1.0 µg/g за андростенон и 0.250 µg/g за скатол. Консуматорите се отдръпват от месото от имунокастратите поради съмнение за умишлено третиране с хормонални препарати, а при месото на некастрираните поради това, че е по-сухо и с по-висок процент на миризма на нерез. Добавките на

SUMMARY

Surgical castration is considered undesirable due to the procedure is with pain and suffering of the 4-5 days old piglets and condemnation the principles of animal welfare. Alternative systems provide opportunities for the use of production from non-castrated male, immuno-castrated or protective bar taint effects through additives and changes in feed composition. The quality of the meat is particularly dependent on alternative systems and the most undesirable effect is reported by the consumers as appearance of a unpleasant boar taint at the concentration of 1.0 µg/g for androstenone and 0.250 µg/g for skatole. Consumers withdraw from meat from immunocastrates is due to suspected additional animal injection with non natural drugs, and from non-castrated male meat due to the fact that it is more lean, firm and with a higher percent of

вещества, подобряващи функцията на черния дроб или на микроорганизмите в дебелите черва, имат положителен ефект и редуцират миризмата на нерез в месото и мастната тъкан. Присъствието на естествени компоненти във фуражите се оценява добре от потребителите, като потенциален ефект притежават инулина, цвекловата пулпа и изсушеният остатък от дестилиран розов цвят (*Rosa Damascena*).

Ключови думи: некастрирани мъжки прасета, миризма на нерез, хранене, роза дамасцена

boar taint. Feed supplementation with substances that improve liver function or hind gut microorganisms in the large intestine, have a positive effect and reduce the odor of boar in meat and fat. Feed supplementation with natural components is well appreciated by the consumers and presence of inulin, beet pulp and dried distilled rose (*Rosa Damascena*) petals have the potential effect as boar taint restriction additives.

Key words: entire male pigs, boar taint, nutrition, rosa damascene

УВОД

Миризмата на нерез и нейното елиминиране е един от актуалните проблеми при угояване на некастрирани мъжки прасета. Повишаването на публичността по отношение на качеството и безопасността на храните и благосъстоянието на животните доведе до фундаментални промени, свързани с прогресивни ограничения на забраната за хирургическа кастрация на прасетата без анестезия. Европейският парламент взе решение след 2018 г. тази практика да бъде прекратена и да бъде заменена с по-хуманни методи, като отглеждане на мъжките прасета без кастрация или имунокастриране. България, както и всички държави от ЕС, са изправени пред глобалното предизвикателство за откриване и въвеждане в практиката на алтернатива на хирургичната кастрация при мъжките прасета. Основните проучвания, инициирани от ЕС, са за отглеждане на некастрирани прасета (entire males) и за имунокастрирани прасета (immunocastrated males) с лицензиран продукт Improvac®. За момента в България няма информация за алтернативен метод, който да замести кастрацията, липсват проведени научни изследвания, липсва модерна технология за отглеждане без кастрация и свързаните икономически показатели от по-бавното угояване на животните до 100-110 kg. Очаква се липсата

INTRODUCTION

The smell of boar and its elimination is one of the current problems in fattening entire male pigs. Raising publicity regarding the quality and safety of food and animal welfare has led to fundamental changes related to the progressive application on the ban on surgical castration of piglets without anesthesia.

The European Parliament has decided after 2018 that this practice should be stopped and replaced by more humane methods, such as productive systems with non- castrated male pigs (entire male) or immuno-castrated. Bulgaria, as well as all EU countries, face the global challenge of finding and putting into practice an alternative to surgical castration in primary pork production.

The main research and innovation in the EU are for the systems with entire males and immunocastrated with an Improvac® licensed product. At the moment, in Bulgaria there is no information on an alternative method to replace castration, there is no research done, there is a deep gap of information regarding the modern technology for production without castration and related economic indicators from pig fattening up to 100-110 kg life body weight. The ban of castration is expected to increase the cost of final meat

на кастрация да повиши себестойността на крайната продукция, въпреки че до момента няма направени изследвания и икономически анализи по проблема.

Съществен недостатък на некастрираните прасета е миризмата на месото от натрупани в него индол, скатол и андростенон при мъжките животни. Българските националните стандарти (БДС) за преработка на свинско месо изискват месото да е от кастрирани мъжки животни, угоявани до кланична възраст при достигане на живо тегло 90-110 kg. При полово съзряване и при отглеждане в смесени боксове (без разделяне на свинете по пол), некастрираните мъжки животни натрупват споменатите вещества андростенон и скатол в мазнините и мускулатурата, при което кланичният труп добива неприятна миризма на нерез (Čandek-Potokar et al., 2017), която преминава в месото и силно влошава качеството на нашите традиционни месни продукти (луканки, суджуци, пастърми). Тази миризма се проявява в различен процент от мъжките животни и зависи от различни фактори, но основно от кланичната възраст в дни и достигнатото кланично тегло (Bonneau, 1998; Zamaratskaia and Squires, 2009). Във всички случаи месото от такива животни е неприемливо за месопреработка и нежелано от производителите на сурови разфасовки и сурови месни продукти. С нарастване на теглото над 110-130 kg живо тегло, миризмата се засилва и процентът на проявление се увеличава. По данни на различни държави, процентът на неприемливи трупчета в кланиците е между 1 и 6% от заклани мъжки некастрирани прасета (von Borell et al., 2009; Bonneau et al., 2017). При некастрирани, имунокастрирани и кастрирани мъжки прасета се отчитат разлики в количеството на мазнините, съотношението и състава на мастните киселини (наситени и ненаситени), кланичния рандеман, стойностите на водозадържащата способност, pH киселин-

production, although no research and economic analysis on the problem has been done so far.

A significant disadvantage of uncastrated pigs is the smell of meat from the deposited in the meat and adipose tissue products of indole, skatol and androstenone. The Bulgarian national standards (BDS) for the processing of pork to national meat products require that the meat have to be from castrated male pigs fattened to the age of slaughter and whenever they reach 90-110 kg live body weight. During puberty and in mixed box fattening (without separation of pigs by sex), uncastrated male animals accumulate the substances androstenone and skatol in fat and muscle, whereby the carcass possess the unpleasant smell of boar (Čandek-Potokar et al., 2017), which goes into the meat food chain and greatly decreases the quality of our traditional meat products (lukanka, sudzuk, sausages, steaks). This odor manifests itself in a different percentage of male animals and depends on many factors, but mainly on the slaughter age in days and the body weight achieved at the slaughter age (Bonneau, 1998; Zamaratskaia and Squires, 2009). In all cases, the meat of such animals is unacceptable for meat processing and undesirable by the producers of raw meat cuts and raw meat products. With the weight gain over 110-130 kg body weight, the odor intensifies and the manifestation rate increases. According to data from different countries, the percentage of unacceptable carcasses at the slaughterhouses is between 1 and 6% of slaughtered EM (von Borell et al., 2009; Bonneau et al., 2017).

Non-castrated, immuno-castrated and castrated male pigs show differences in fat content, fatty acid ratio (saturated and unsaturated fatty acids), carcass yeld rate, water holding capacity, pH, color index and other meat quality indicators

ността, цветния индекс и други показатели на качеството на месото (Pauly et al., 2009; Penchev et al., 2018).

Усилията на изследователите в Европа и света са насочени към търсене на решения в полза на свиневъдния отрасъл и в Европейската общност през 2016 и 2018 се финансират научни изследвания и създаване на научна мрежа за обединяване на постигнатите резултати. Проект COST ACTION 15215 “Innovative approaches in pork production with entire males“ има за цел да преодолее негативния ефект от промяната в начина на отглеждане на свинете за угояване в посока повишаване на техния комфорт, да преодолее недостига на информация при откриване на месо с миризма на нерез, при оползотворяването на такова месо и при запознаването на консумато-рите с моделите на хуманно отношение и видовете свинско месо (системи с кастрирани животни, системи с некастрирани животни, системи с имунокастрирани животни).

Целта на настоящата статия е да разгледа възможностите за преодоляване на миризмата на нерез чрез приложение на иновативни системи като алтернативи на хирургичната кастрация при мъжки прасета.

Качество на месото и нежелана миризма на нерез

Хирургичната кастрация при мъжки прасенца се прилага в първите 7 дена след раждането и с нея се премахват нежеланото агресивно поведение, половото поведение и миризмата на нерез при угоените прасета. След хирургичната кастрация се приема, че угояването на мъжките животни е по-спокойно и по-равномерно. По-нови данни показват, че отглеждането на некастрирани мъжки води до повишена конверсия на фуража до 9%, по-високи стойности на прираста до 14% и повече добив на трупно месо до 20%, в сравнение с кастратите (Babol and Squires 1995; Bonneau and Squires, 2004). Намаленото съдържание на мастна тъкан е около 5% и в мускулатурата се установява (Pauly et al., 2009; Penchev et al., 2018).

The main efforts of researchers in Europe and the world are focused on finding solutions for the pig industry and in 2016 and 2018 the European Community is funding research and setting up a scientific network to wide spread the achieved results.

The COST ACTION 15215 Project "Innovative Approaches in Pork Production with Whole Males" aims to overcome the negative effect of changing the way pigs are fattened in order to increase their comfort, to overcome the lack of information when detecting the boar taint in meat, in the utilization of such meat and in favoring the consumers to the welfare models and types of pork meat (castrated systems, non-castrated systems, immuno-castrated systems).

The purpose of this research is to explore the possibilities of overcoming the boar taint by applying innovative systems as alternatives to surgical castration in male pigs.

Meat quality and unwanted boar taint

Surgical castration in male piglets is applied within the first 7 days after birth (usually day 4) and eliminates unwanted aggressive behavior, sexual behavior and boar taint in the raising pigs. After surgical castration, it is assumed that the fattening of male animals is calmer and even more without aggression.

More recent data show that the productive systems with uncastrated males leads to an improved growth rate up to 9% and higher lean meat content of carcasses for up to 20%, compared with castrates (Babol and Squires 1995; Bonneau and Squires, 2004). Reduced fat content is about 5% and increased muscle content is found in the carcasses.

вяват повишени количества на ненаситени мастни киселини. Тези процеси се дължат на нормалното развитие и циркулация на тестостерона в метаболизма на тялото, а чрез тестостерона се увеличава мускулния растеж и се намалява интрамускулното отлагане на липидите. В резултат на тези процеси месото е с по-висок процент на протеини и поради тази причина консуматорите го намират за по-твърдо и с недостатъци, като липса на желаната мраморираност и крехкост. Huber et al. (2018) изследват ефекта от ранна хирургична кастрация, имунокастрация и отглеждането на некастрирани животни върху качеството на месото. Те установяват, че при некастрираните мъжки месото е с 17,2% протеин, 17,0% мазнини, 66,3% водно съдържание и общият протеин в трупа е 87,4%. При другите категории авторите доказват при кастрираните 15,9% протеин, 23,9% мазнини, 60,6% вода, 88,6% общ протеин в трупа, а при имунокастрираните тези показатели са били съответно 17,4%, 19,4%, 64,0% и 88,3%. Некастрираните мъжки животни в края на угояването, поради половото съзряване, стават по-агресивни, показват полова активност и започват да се нараняват едно друго с кожни лезии. Подобни щети понижават качеството на месото и се отбелязват в проучванията и от други изследователи (Gispert et al., 2010). В общата система за оценка на качеството на свинското месото се отчитат показателите на водозадържаща способност, промени на pH след клане и на 24 час след охлаждане, мраморираност, крехкост и процеси на ригор мортис и зреене на месото. Кастрацията или липсата на кастрация не влияе на тези основни показатели, но очакванията на консуматорите са месото да е свободно от миризма на нерез. Различните възрастови групи от потребители имат различни по степен възприятия и търпимост към концентрацията на миризма на нерез при месото от животни в кланично живо

These processes are due to normal development and circulation of testosterone in the body metabolism and through testosterone it increases muscle growth and decreases intramuscular lipid deposition.

Meat has a higher percentage of protein and therefore consumers find it more firm and with disadvantages such as lack of desired marbling and tenderness. Huber et al. (2018) investigate the effect of early surgical castration, immuno castration and rearing of uncastrated animals on meat quality, and found out that in non-castrated males, meat had 17.2% protein, 17.0% fat, 66.3% water content, and total carcass protein was 87.4%.

In the other categories, the authors showed that 15.9% protein, 23.9% fat, 60.6% water, 88.6% total carcass protein were in castrated and in immuno-castrated male 15.4%, 19.4%, 64.0%.and 88.3%, respectively. In entire males at the end of fattening due to puberty, they become aggressive, which often leads to the occurrence of injuries, bruises and skin abrasions.

Such damages reduce the quality of meat and have been reported by other researchers (Gispert et al., 2010). The overall quality assessment system for pork meat takes into account water holding capacity (WHC), changes in pH in the first hour after slaughter and 24 hours after chilling, marbling, tenderness and processes of rigor mortis and ripening.

Castration or lack of castration does not affect these primary meat indicators, but consumers expect the meat to be free from the boar smell. The different age groups of consumers have different perceptions and tolerance for the concentration of the boar taint in the meat especially in the carcasses from pigs with body weight from 90 to 120 kg.

тегло от 90 до 120 kg. С увеличаването на кланичната възраст и кланичното тегло, се увеличава и натрупването на веществата индол, скатол и андростенон в мастната тъкан на животните, а отделно от това и количеството на мастната тъкан в месото се увеличава. Увеличеното количество на андростенон е в по-голяма корелация с увеличеното кланично тегло, отколкото с увеличената кланична възраст. Затова в стратегиите за отглеждане на некастрирани мъжки прасета е по-приемливо правилото за клане на тези животни на по-ниски килограми около 90-100 kg живо тегло и възраст 23-26 седмици, с което се ограничава неприемливата миризма на нерез. Най-често определяната концентрация, която консуматорите посочват като неприятна миризма на нерез е при стойности на 1.0 µg/g за андростенон и 0.250 µg/g за скатол. Скатолът се натрупва и при продължителен контакт на животните с непочистени фекалии и урина. При отглеждане на некастрирани мъжки редовното и ежедневно почистване на фекалиите и урината е част от мерките за забавено натрупване на скатол до кланично тегло.

Имунокастрацията като алтернатива на кастрацията се прилага с препарати, подтискащи развитието на тестисите и довеждащи до по-ниски нива на тестостерон, с което се елиминира нежеланото полово съзряване, половата активност, агресивното поведение и нараняванията. Препаратите за имунокастрация се въвеждат инжективно и двукратно на всяко мъжко животно, като първата апликация е на 77 дни, а последната е на 146 дни. Задължително условие е втората ваксинация да бъде 4-6 седмици преди клането. Прилагането на имунокастрация има своите недостатъци както във фермата, така и на пазара на свинско месо сред консуматорите. Във фермата недостатъкът е приложението при всички мъжки животни и задължителното им фиксиране или изолиране, за

With increasing the slaughter age and slaughter weight, the accumulation of the substances indole, skatol and androstenone in the fat also increases, and separately the amount of fat in the meat increases. Increased amount of androstenone is more significant correlated with increased slaughter weight than with increased slaughter age.

Therefore, in the non-castrated male pig production strategies, the principle of slaughtering pigs at a lower weight of about 90-100 kg body weight and 23-26 weeks of age is more acceptable, thus limiting the unacceptable odor of boar.

First, the commonly used thresholds for boar taint is of 1.0 µg/g for androstenone and 0.250 µg/g for skatol. Skatol also accumulates after prolonged contact of animals with uncleaned faeces and urine. Regarding non-castrated males, the regular and daily cleansing of faeces and urine is part of the measures to delay the accumulation of skatol to slaughter weight.

Immunocastration as an alternative to castration, is used with drugs that inhibit testicular development and lead to lower testosterone levels, which eliminates unwanted sexual maturation.

Improvac ® is administered twice to each male animal, with the first application being 77 days and the last one 146 days. It is a prerequisite that the second vaccination have to be 4-6 weeks before slaughter.

Immuno castration has its drawbacks both on the farm and on the pork market levels among consumers. On the farm, the disadvantage is the application to all the male animals and their mandatory fixing or isolation so that the drug can be properly injected, which is also a stress factor in the system.

да може правилно да бъде инжектиран препаратът, което е също стрес фактор в отглеждането. Възможни са последици поради неправилно приложение на ваксината, индивидуална липса на ефект от ваксината, или здравословни проблеми (Font-i-Furnols et al., 2012). Допълнителни недостатъци при имунокастрацията са по-висока цена, възможен отказ на купувачите поради съмнения за наличие на хормони в месото и на последно място риск от самоинжектиране на работника по време на ваксиналното третиране на животните в боксовете.

Хранене и метаболитни процеси, влияещи на скатола и андростенона

Изследванията по хранене на прасетата по отношение състав на дажбите са едни от най-често провежданите експерименти в света в търсене на решения за по-добър прираст и предпазване от нежелани странични ефекти от добавките. При възможностите за премахване на миризмата на нерез се отчита, че наличието и количеството на аминокиселината триптофан в дажбите не повлиява количеството на скатол в месото. Причината е, че триптофанът се резорбира бързо в тънките черва и почти не достига до дебелите черва и колона, където главно се формира скатола (Jensen and Jensen, 1977). Натрупването на скатол в месото на угояваните прасета не е свързано с пола, но въпреки това се отчитат стойности от 0 до 0,8 mg/kg при мъжките некастрирани и от 0 до 0,3 mg/kg при женските и при кастрираните мъжки прасета. Промяната в състава на дажбата може да доведе до промяна в микробиома на дебелите черва и индиректно да окаже влияние на тези микроорганизми, които увеличават метаболизма на триптофан до скатол. Но чрез същата промяна не е възможно да се повлияе синтезът на андростенон и да се намали неговото количество. Изследванията показват, че при хранене с високо енергиийни дажби се получава

The problems may appear either because of poor administration of the vaccine and non-response to the vaccination in some pigs or due to some health problems (Font-i-Furnols et al., 2012).

Also, there are some more disadvantages of immunocastration such as the cost of treatment, possible rejection of consumption due to the presence of hormones in such meat and the possible risk of self-injection of the vaccine during the implementation of the treatment.

Nutrition and metabolic processes affecting scatol and androstenone

Pig nutrition studies on ration composition are one of the most widely used experiments in the world in search of solutions for better growth and prevention of unwanted side effects from supplements. With the ability to eliminate the boar taint, it is recognized that the amount of the amino acid tryptophan in rations does not affect the amount of skatol in the meat.

The reason is that tryptophan is rapidly absorbed in the small intestine and almost does not reach the large intestine and column, where the skatole is mainly formed (Jensen and Jensen, 1977). The accumulation of skatol in meat and fattened pigs is not gender related, but values from 0 to 0.8 mg/kg in male non-castrated and 0 to 0.3 mg/kg in female and castrated male pigs are reported.

A change in the composition of the ration can lead to a change in the microbiome of the large intestine and indirectly affect those microorganisms that increase the metabolism of tryptophan to skatol.

But by the same change, it is not possible to affect the synthesis of androstenone and to reduce its amount. Studies show that high-energy diets produce more androstenone in adipose tissue (Claus et

по-голямо количество андростенон в мастната тъкан (Claus et al., 2003; Øverland et al., 1995). Едно от възможните решения на поставения в обосновката проблем се състои в начина на хранене на тази категория животни (некастрирани мъжки прасета). За да се манипулира правилно храненето, е необходимо да бъде проучен механизмът на образуване на специфичните химически съединения, които са причина за възникване на неприятния мирис. Той се причинява главно от две основни съединения - андростенон и скатол. Андростенонът е строиден феромон, който се синтезира и метаболизира в черния дроб и тестисите. Скатолът се произвежда от бактерии в дебелите черва чрез метаболизиране на аминокиселината триптофан в дажбите. И двете вещества се метаболизират от цитохром P450 в черния дроб, а неметаболизираните остатъци се натрупват в адипозната тъкан (Urbanová et al., 2016). Скатолът е основният компонент, чието количество може да бъде намалено чрез методите на храненето при некастрираните, като се повлиява микробната популация в стомашно-чревния тракт. Един от начините за повлияване е да се предотврати микробната ферментация на протеина, докладван от Jensen and Jensen (1977). Подобни изследвания описват механизъм за по-ускорено преминаване на интестиналното съдържимо през крайните отдели на храносмилателния канал, което се постига с увеличаване на процента на неусвоимите пектин и лигнин чрез добавка на растителни фибри. При ускореното преминаване се постига по-малко резорбиране на вече синтезиран от бактериите скатол. Същевременно фибрите свързват и повече вода и съответно разреждат количеството на скатол в съдържимото, като същевременно намаляват резорбцията му. При наличие на повече въглехидрати в дебелите черва се стимулират бактерии, които отделят повече късове-

al., 2003; Øverland et al., 1995).

One possible solution to the problem in the justification lies in the method of nutrition of this category of animals (non-castrated male pigs).

In order to properly manipulate the diet, it is necessary to study the mechanism of formation of the specific compounds that cause the unpleasant odor. It is mainly caused by two main compounds - androstenone and skatol.

Androstenone is a built-in pheromone that is synthesized and metabolized in the liver and testes. Skatol is produced by bacteria in the large intestine by metabolizing the amino acid tryptophan.

Both substances are metabolized by cytochrome P450 in the liver and unmetabolized residues accumulate in adipose tissue (Urbanová et al., 2016). Skatol is the main component by which the amount can be reduced by nutritional methods at NMP by affecting the microbial population in the gastrointestinal tract.

A way to affect it is to prevent the microbial fermentation of the protein described by Jensen and Jensen (1977). Such studies describe a mechanism for the more rapid passage of intestinal contents through the end parts of the digestive tract, which is achieved by increasing the percentage of indigestible pectin and lignin by the addition of plant fiber. Accelerated passage results in less absorption of skatol already synthesized by bacteria.

At the same time, the fibers also bind more water and accordingly dilute the amount of skatol in the intestine contents, while reducing its absorption.

When more carbohydrates are present in the large intestine, bacteria are stimulated

рижни мастни киселини (short-chain fatty acids - SCFA), с което се понижава pH на чревната среда и се намалява количеството на протеолитичните бактерии, отговорни за скатола (Jensen and Jensen, 1977).

В научната литература съществуват данни за използването на различни хранителни добавки и вещества, с цел намаляване или напълно избягване на миризмата на нерез. Изследва се ефектът от изхранването на дажби с увеличено съдържание на скорбяла от картофи или цикория и увеличаване на съдържанието на лесно разградими въглехидрати от захарно цвекло, инулин и други. Пулпата от захарно цвекло, която се получава след рафинирането на захарта, се прилага успешно с цел да се увеличи съдържанието на фибри и въглехидрати в дажбата за прасета. Успешно редуциране се установява с добавката на 10 до 20% пулпа на захарно цвекло (Whittington et al. 2004; Wood et al. 1993). Добавката на цикория и скорбяла от картофи се счита за ефективна, поради наличието на слабо усвоими въглехидрати, които понижават нивото на скатол (Claus et al., 2003; Zamaratskaia et al., 2005; Andersson et al., 2005; Chen et al., 2007; Pauly at al., 2008, 2010). Добавянето на инулин към дажбите или използването на дажби с увеличено съдържание на инулин също са с редуциращ миризмата на нерез ефект (Aluwé et al., 2009, 2013; Maribo et al., 2010; Kjos et al., 2010; Rasmussen et al., 2012; Heyrman et al., 2018). Инулинът може да се добави в чиста екстрахирана форма във фуража или да се използва директно добавка на корен от цикория (цял или изсушен) (Zammerini et al., 2012; Byrne et al., 2008; Hansen et al., 2008). Maribo et al. (2015) посочват, че коренът от цикория може да се дава на прасета само от три до четири дни преди клането (вместо в продължение на две седмици), което значително намалява разходите за практическото приложение

and that release more short-chain fatty acids (SCFA), which lowers the pH of the intestinal environment and reduces the amount of proteolytic bacteria responsible for the skatol (Jensen and Jensen, 1998).

There is evidence in the scientific literature of the use of various nutritional supplements and substances in order to reduce or completely avoid the boar taint. The effect of feeding rations with an increased content of potato or chicory starch and an increase in the content of readily degradable carbohydrates of sugar beet, inulin and others are investigated.

The sugar beet pulp obtained after refining the sugar has been successfully applied in order to increase the fiber and carbohydrate content of the pig ration. Successful reduction is achieved by the addition of 10 to 20% sugar beet pulp (Whittington et al. 2004; Wood et al. 1993). The addition of chicory and potato starch is considered effective because of the presence of poorly digested carbohydrates that reduce skatol levels (Claus et al. 2003; Zamaratskaia et al. 2005; Andersson et al. 2005; Chen et al. , 2007; Pauly at al., 2008, 2010).

Significances on inulin supplementation or rations with increased inulin content also have a reducing effect on the smell of boar (Aluwé et al., 2009, 2013; Maribo et al., 2010; Kjos et al., 2010; Rasmussen et al., 2012; Heyrman et al., 2018).

Inulin can be added in pure extracted form in feed or used directly with chicory root (whole or dried) (Zammerini et al., 2012; Byrne et al., 2008; Hansen et al., 2008).

Maribo et al. (2015) indicate that chicory root can be given to pigs only three to four days before slaughter (instead of two weeks), which significantly reduces the cost of practicing this practice to reduce the smell of boar.

на тази практика за намаляване на миризмата от нерез. Според Zamaratskaia et al. (2016), ефектът от добавката на танини може да е директен в червата и индиректен, а чрез промени в общият чернодробен метаболизъм да се понижава нивото на миризма на нерез. Опитите са проведени с добавка на 1%, 2% и 3% и неразтворими танини във фуража и измерване на ефекта чрез експресията на CYP3A ензимите в черния дроб или от червата.

При обобщение на данните може да се определи, че добавката на вещества с антиоксидантно действие, флавоноиди и модулатори на метаболизма на черния дроб или на микроорганизмите в дебелите черва, има положителен ефект и редуцира миризмата на нерез в месото и мастната тъкан. Сред най-важните могат да се открояят промени в дажбите чрез: (1) понижаване на суровия протеин от 15.0 на 13.3%; (2) повишаване на нивото на ферментиращи нескорбелни полизахариди от 9.65 на 13.75%, чрез добавка на 10% пулпа от захарно цвекло и 3% цикория (инулин) в дажбата; (3) добавка на 0.5% сепиолит (клеест минерал, спомагащ за набавяне на азот); (4) добавка на синтетичен триптофан, за да се понижи нивото на неразградим триптофан (5) добавка на 0.25% бензоена киселина. Употребата на натурални растителни екстракти или растителни компоненти, каквито са сухият изсушен остатък от розов цвят, картофена скорбяла, цикория или пулпа от цвекло, са предпочитани според нагласите на консуматорите за агро-екологично отглеждане на животни за месо. Редица добавки, които са били лабораторно тествани обаче, не са били използвани от нито един бизнес оператор и производители на свинско месо. Приложението на добавките е отчетено само в литературните данни, като са използвани: органични киселини (Øverland et al., 2008) или фруктоолигозахариди (Russell et al., 1998; Salmon end Edwards, 2015), танинов екстракт (Rasmussen et al., 2012;

According to Zamaratskaia et al. (2016), the effect of the addition of tannins can be direct in the intestine and indirect, by altering the overall liver metabolism may reduce the level of odor of boar. The experiments were carried out with the addition of 1%, 2% and 3%, etc. insoluble tannins in the feed and и measurement of the effect by the expression of hepatic and intestinal CYP3A.

The data from the feed component research are in regards to that the addition of antioxidant substances, flavonoids and modulators of liver metabolism or microorganisms in the large intestine, has a positive effect and reduces the odor of meat and fatty tissue.

Among the most important are the changes in rations by: (1) reducing the crude protein content from 15.0 to 13.3%; (2) increasing the level of fermentable non-starch polysaccharides from 9.65 to 13.75% by adding 10% sugar beet pulp and 3% chicory pulp (inulin) to the diet; (3) adding 0.5% sepiolite (a clay mineral) to the diet; (4) adding synthetic tryptophan to the diet to reduce the level of indigestible tryptophan; and (5) adding 0.25% benzoic acid to the diet.

The use of natural plant extracts or plant components, such as dried distilled rose (*Rosa Damascena*) petals, potato starch, chicory or beet pulp, are preferred according to the preferences of consumers for agro-ecological breeding of meat animals.

However, a number of additives that have been laboratory tested have not been used by any business operator or pork producer. The use of additives has only been reported in the literature using: organic acids (Øverland et al., 2008) or fructooligosaccharides (Russell et al., 1998; Salmon end Edwards, 2015), tannic extract (Rasmussen et al., 2012; Zaramatskaia et al. 2016); activated

Zamaratskaia et al. 2016); активен въглен (Maribo et al., 2017), лупина (Hansen et al., 2008) и др.

Успешно въздействие върху чернодробната ензимна система в посока намаляване образуването на скатол, както и на андростенон, оказват вторичните растителни метаболити и флавоноидите. Отпадъчна растителна маса, богата на флавоноиди, представлява остатъкът при дестилиран розов цвят (*Rosa Damascena*), който се получава след производството на розово масло и розова вода. Добавянето му към фуража на животните, с цел намаляване на неприятната миризма и добиване на месо с по-добри сензорни и технологични свойства, както и използването му в месната индустрия, би представлявало иновация както в България, така и в световен мащаб. В България всяка година след дестилацията остават приблизително 75 тона материя от цветовете, която няма последващо приложение във фураж или друг продукт с добавена стойност. При изследване, проведено от Balev et al. (2015) при пилета бройлери, хранени с фураж с добавка на изсушен остатък от дестилиран розов цвят, се установява, че добавката не увеличава приема на фураж от птиците, но опитната група е с най-висока конверсия на фуража, въпреки че няма положителен ефект върху прираста спрямо контролната група. При друг опит проведен от Ivanova et al. (2019) при хранене на прасета с дажба с добавка на 0,255 и 0,545 g сух остатък от дестилиран розов цвят се установява, че среднодневният прираст е по-висок с 127% и 115% сравнение с контролната група (съответно 0.911 kg/прасе/ден и 0.828 kg/прасе/ден).

carbon (Maribo et al., 2017), lupins (Hansen et al., 2008) and others.

Secondary plant metabolites and flavonoids have had a successful effect on the liver enzyme system in reducing the formation of skatol as well as androstenone. The flavonoid-rich waste mass is the residue of distilled rosa (*Rosa Damascena*), which is obtained after the production of rose oil and rose water.

Adding it to animal feed to reduce odor and produce meat with better sensory and technological properties, as well as its use in the meat industry, would be an innovation both in Bulgaria and globally.

In Bulgaria, approximately 75 tones of utilized blossom matrix is left every year after distillation, which has no subsequent use in feed or other value-added products.

In a study, conducted by Balev et al. (2015) in broiler chickens, fed with dried distilled rose petals, it was found that the supplement did not increase feed intake, but the experimental group had the highest feed conversion, although it had no positive effect on growth performance compared to the control group.

In another experiment carried by Ivanova et al., (2019), feeding rations with supplement of 0.255 and 0.545 g of dried distilled rose (*Rosa Damascena*) petals showed an increase of evarage daily gain by 127% and 115%, respectively, in comparison to the control group (respectively 0.911 kg/pig/day and 0.828 kg/pig/day).

ИЗВОДИ

Алтернативните методи на хирургичната кастрация на мъжки прасета дават незадоволителни пазарни резултати и пораждат съмнения в качеството на месото при заинтересованите стра-

CONCLUSIONS

Alternative methods of surgical castration of male pigs give unsatisfactory market results and raise doubts about the quality of the meat to the stakeholders of the consumers or meat processors.

ни като консуматори или на преработватели на месо. Месото на кастрираните животни има желаните показатели за мраморираност и крехкост, докато при некастрираните то е по-сухо и с проява на миризма на нерез, а при имунокастрираните има промени в качеството, свързани с кланично тегло при 90-100 kg. Прояви на остри реакции спрямо месо с нежелана миризма на нерез се отчитат от консуматорите при стойности от 1.0 µg/g за андростенон и 0.250 µg/g за скатол.

Фуражите с добавката на вещества с антиоксидантно действие, флавоноиди и модулатори на метаболизма на черния дроб или модулатори на микроорганизмите в дебелите черва, имат положителен ефект и редуцират миризмата на нерез в месото и мастната тъкан. Биологично активни вещества или добавки с пазарно приложение са цикория, инулин, пулпа от захарно цвекло, сух остатък от дестилиран розов цвят.

The meat of the castrated animals has the desired indicators of marbling and tenderness, while in the non-castrated it is drier and with a smell of boar, and in the immuno-castrated there are changes in quality associated with slaughter weight at 90-100 kg. Consumers experience severe reactions to meat with an undesirable odor of boar in the values of 1.0 µg/g for androstenone and 0.250 µg/g for skatol.

Feed with the additional supplementation of antioxidant substances, flavonoids and modulators of liver metabolism or hind gut microorganisms in the large intestine, has a positive effect and reduces the odor of boar in meat and fat. Biologically active substances are commercially available for use and include chicory, inulin, sugar beet pulp, dried distilled rose (*Rosa Damascena*) petals.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите изказват благодарност за финансовата подкрепа на Фонд научни изследвания (чрез научни проекти КП-06-КОСТ16 и КП-06-КОСТ17), както и на подкрепата и организацията на COST action CA15215 IPEMA „Innovative approaches in pork production with entire males“.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors acknowledge the support from Bulgarian Research Fund (the project KP-06-COST16 и KP-06-COST17) and the COST action CA15215 IPEMA „Innovative approaches in pork production with entire males“

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aaslyng, M.**, 2019. Presentation on IPEMA meeting, Belgrade, 7-8 March 2019, COST action 15215.

2. **Aluwé, M, KCM Langendries, KM Bekaert, FAM Tuyttens, DL De Brabander, S De Smet and S Millet**, 2013. Effect of surgical castration, immunocastration and chicory-diet on the meat quality and palatability of boars. *Meat Science,* 94, 402-407.

3. **Aluwé, M., E. Heyrman, S. Theis, C. Sieland, K. Thurman and S. Millet**, 2009. Chicory fructans in pig diet reduce skatole in back fat of entire male pigs. *Research in Veterinary Science*, 115, 340-344.

4. **Andersson, H. K., K. Andersson, G. Zamaratskaia, L. Rydhmer, G. Chen and K. Lundström**, 2005. Effect of single-sex or mixed rearing and live weight on performance, technological meat quality and sexual maturity in entire male and female pigs fed raw potato starch. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 55, 80-90.

5. **Bonneau, M.**, 1998. Use of entire males for pig meat in the European Union. *Meat Science,* 49, S257-S272
6. **Bonneau, M., M. Čandek-Potokar, M. Škrlep, M. Font-i-Furnols, M. Aluwé, Castrum network, L. Fontanesi**, 2018. Potential sensitivity of pork production situations aiming at high-quality products to the use of entire male pigs as an alternative to surgical castrates. *Animal*, 12(6), 1287-1295. doi:10.1017/S1751731117003044.
7. **Byrne, D.V., S.M. Thamsborg and L.L. Hansen**, 2008. A sensory description of boar taint and the effects of crude and dried chicory roots (Cichorium intybus L.) and inulin feeding in male and female pork. *Meat Science*, 79 (2), 252-69.
8. **Čandek-Potokar, M., M. Škrlep and ˇN. Batorek-Lukac**, 2015. Raising entire males or immunocastrates – outlook on meat quality. *Procedia Food Science* 5, 30-33.
9. **Chen, G., Zamaratskaia, G., H. K. Andersson and K. Lundström**, 2007. Effects of raw potato starch and live weight on fat and plasma skatole, indole and androstenone levels measured by different methods in entire male pigs. *Food Chemistry*, 101, 439-448.
10. **Claus, R., D. Lösel, M. Lacorn, J. Mentschel and H. Schenkel**, 2003. Effects of butyrate on apoptosis in the pig colon and its consequences for skatole formation and tissue accumulation. *Journal of Animal Science*, 81, 239-248.
11. **Font i Furnols, M, M Gispert, L Guerrero, A Velarde, J Tibau, J Soler, M Hortós, JA García-Regueiro, J Pérez, P Suárez and MA Oliver**, 2008. Consumers' sensoryacceptability of pork from immunocastrated male pigs. *Meat Science,* 80, 1013-1018.
12. **Fredriksen, B., M.F.I. Furnols, K. Lundstrom, W. Migdal, A. Prunier, F.A.M. Tuyttens, M. Bonneau,** 2009. Practice on castration of piglets in Europe. *Animal,* 3, 1480-1487
13. FVE, 2009 EC Declaration 2010. European declaration on alternatives to surgical castration of pigs.
http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/initia-tives_en.htm
14. **Gispert, M., M. Àngels Oliver, A. Velarde, P. Suarez, J. Pérez, M. Font i Furnols**, Carcass and meat quality characteristics of immunocastrated male, surgically castrated male, entire male and female pigs. *Meat Science*, 85 (4), 664-670.
15. **Hansen, L. L. J., S. Stolzenbach, J. A. Jensen, P. Henckel, J. Hansen-Moller, K. Syriopoulos and D. V. Byrne**, 2008. Effect of feeding fermentable fibre-rich feedstuffs on meat quality with emphasis on chemical and sensory boar taint in entire male and female pigs. *Meat Science*, 80, 1165-1173.
16. **Hansen-Moller, J.**, 1994. Rapid high-performance liquid chromatographic method for simultaneous determination of androstenone, skatole and indole in back fat from pigs. *Journal of Chromatography B. Biomedical Applications,* 661, 219-230.
17. **Heyrman, E., S. Millet, F. Tuyttens, B. Ampe, S. Janssens, N. Buys, J. Wauters, L. Vanhaecke and M. Aluwé**, 2018. On farm intervention studies on reduction of boar taint prevalence: Feeding strategies, presence of gilts and time in lairage. Research in veterinary science, 118, 508-516.
18. **Horgan, R.**, 2006. Piglet castration and EU animal welfare legislation, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 48 (Suppl 1):S2 https://doi.org/10.1186/1751-0147-48-S1-S2
19. **Huber, L., E. J. Squires, I. B. Mandell and C. F. M. de Lange**, 2018. Age at castration (surgical or immunological) impacts carcass characteristics and meat quality of male pigs. *Animal*, 12 (3), 648-656.

20. **Ivanova, S.G., J.L. Nakev, T.I. Nikolova, D.B. Vlahova-Vangelova, D.K. Balev, S.G. Dragoev, D.E. Gerrard, L.S. Grozlekova and D.A. Tashkova**, 2019. Effect of new livestock feeds' phytonutrients on productivity, carcass composition and meat quality in pigs. *Livestock Science* (in press).
21. **Jensen, M. T. and B. B. Jensen**, 1977. Tasty meat through diet design. *Feed Mix*, 5, 8-12.
22. **Kjos, N. P., M. Øverland, A. K. Fauske and H. Sørum**, 2010. Feeding chicory inulin to entire male pigs during the last period before slaughter reduces skatole in digesta and backfat. *Livestock Science*, 134, 143-145.
23. **Maribo, H., C. Claudi-Magnussen and B. B. Jensen**, 2010. Effect of 15% dried chicory root in feed for male pigs. *Trial report.* 876.
24. **Maribo, H., B. B. Jensen and M. B. F. Nielsen**, 2017. Aktivt kul reducerer ikke hangriselugt. *Trial report*, 1115.
25. **Maribo, H., B. B. Jensen and H. Thoning**, 2015. Fibre reducerer skatol I hangrise. Meddelelse Nr. 1055.
https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/lu_medd/2015/1055
26. **Øverland, M., N. K. Kjos, A. K. Fauske, J. Teige and H. Sørum**, 2008. Organic acids in diets for entire male pigs: Effect on skatole level, microbiota in digesta, and growth performance. *Livestock Science*, 115, 169-178
27. **Pauly, C., P. Spring, J. V. Doherty, S.A. Kragten and G. Bee**, 2008. Performances, meat quality and boar taint of castrates and entire male pigs fed a standard and a raw potato starch-enriched diet. *Animal*, 2, 1707-1715.
28. **Pauly, C., P. Spring, J. O'Doherty, S. Ampuero Kragten and G. Bee**, 2009. Growth performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (Improvac®) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. *Animal*, 3(7), 1057-1066. doi:10.1017/S1751731109004418
29. **Pauly, C., P. Spring-Staehli, J. V.O'Doherty, S. A. Kragten, S. Dubois, J. Messadene and G. Bee**, 2010. The effects of method of castration, rearing condition and diet on sensory quality of pork assessed by a trained panel. *Meat Science*, 86, 498-504.
30. **Penchev, I.G., S. Ribarski, D. Dimitrov, T. Stoyanchev and S. Ivanova**. 2018. Meat quality and boar taint in entire male pigs fattened to 90 kg. *Agricultural Science and Technology*, 10 (2), 169-173.
31. **Rasmussen, M. K., C. Brunius, G. Zamaratskaia and B. Ekstrand**, 2012. Feeding dried chicory root to pigs decrease androstenone accumulation in fat by increasing hepatic 3β hydroxysteroid dehydrogenase expression. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 130, 90-95.
32. **Russell, T., M. Kerley, G. Allee and M. Howard**, 1998. Fructooligosaccharides improves nitrogen metabolism and reduces fecal excretion of odor metabolites in the weaned pig. *UMC Animal Science Department Rep*, 79-83.
33. **Salmon, L. and S. Edwards**, 2015. The effects of dietary fructo-oligosaccharide addition on boar taint compounds and performance in heavy slaughter weight boars and gilts. *Animal Feed Science and Technology*, 207, 130-139.
34. **Urbanová, D., R. Stupka, M. Okrouhlá, J. Čítek, K. Vehovský and K Zadinová**, 2016. Nutritional Effects on Boar Taint in Entire Male Pigs: a review, *Scientia agriculturae bohemica*, 47 (4), 154-163.
35. **Vhile, S., N. Kjos, H. Sørum and M. Øverland**, 2012. Feeding Jerusalem artichoke reduced skatole level and changed intestinal microbiota in the gut of entire male pigs. *Animal*, 6, 807-814.

36. **von Borell, E., J. Baumgartner, M. Giersing, N. Jaggin, A. Prunier, F.A.M. Tuyttens and S.A. Edwards**, 2009. Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives in pigs. *Animal*. 3, 1488-1496.
37. **Walstra, P., C. Claudi-Magnussen, P. Chevillon, G. von Seth, A. Diestre, K. Matthews et al.**, 1999. An international study on the importance of androstenone andskatole for boar taint: Levels of androstenone and skatole by country andseason. *Livestock Production Science*, 62, 15-28.
38. **Zamaratskaia, G, MK Rasmussen, M Škrlep, N Batorek Lukač, D Škorjanc and M. Čandek-Potokar**, 2016. Tissue-specific regulation of CYP3A by hydrolysable tannins in male pigs. *Xenobiotica*, 46 (7), 591-596.
39. **Zamaratskaia, G., J. Babol, H.K. Andersson, K. Anderssson and K. Lundstrom**, 2005. Effect of live weight and dietary supplement of raw potato starch on the levels of skatole, androstenone, testosterone and oestrone sulphate in entire male pigs. *Livestock Production Science*, 93, 235-243.
40. **Zamaratskaia, G. and E.J. Squires**, 2009. Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. *Animal*, 3, 1508-1521.
41. **Zammerini, D., J.D. Wood, F.M. Whittington, G.R. Nute, S.I. Hughes, M. Hazzledine and K. Matthews**, 2012. Effect of dietary chicory on boar taint. *Meat Science*, 91 (4), 396-401.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (5), 16-27 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Динамика в състава на тора от говеда, овце, биволи и свине при преработката му в биохумус

Соня Иванова[1,2]*, Таня Николова[2]

[1]ЦУ на Селскостопанска академия, 1373 София, България
[2]Земеделски институт, 9700 Шумен, България

Dynamics in Manure Composition from Cattle, Sheep, Buffaloes and Pigs in the Processing of Biohumus

Sonya Ivanova[1,2]*, Tanya Nikolova[2]

[1]Agricultural Academy, 1373 Sofia, Bulgaria
[2]Agricultural Institute, 9700 Shumen, Bulgaria
**E-mail: ivanovapeneva@gmail.com*

Original scientific paper

Received: 14.05.2019 *Accepted:* 30.07.2019 *Published:* 11.11.2019

РЕЗЮМЕ

Проведено е проучване за изследване на промените в химичния състав на компост от говеда, овце, биволи и прасета след обработката му в органичен тор с червени калифорнийски червеи. Измерените индикатори са: влага, съдържание на сухо вещество, общ азот, калций, фосфор, калий, магнезий, манган и pH. Съставът на компоста варира значително в зависимост от вида на животните, вида и състава на храната и метода на отглеждане и почистване.

Съдържанието на сухо вещество в четирите вида био торове варира от 49,7 до 60,5%, общ азот от 1,38 до 2,25%, фосфор от 1,12 до 3,73%, калций от 1,82 до 3,01% калий от 1.82 до 3.01%, магнезий от 0.016 до 0.022%, манган от 0.001 до 0.032% и pH от 7.4 до 7.8. Най-високото съдържание на азот от 2.25% е установено в говеждия тор, следвано от 1.87% при овчия,

SUMMARY

A study was conducted about the changes in the chemical composition of compost from cattle, sheep, buffaloes and pigs after its processing in organic manure with red californian worms. The indicators measured were: moisture, dry matter content, total nitrogen, calcium, phosphorus, potassium, magnesium, manganese and pH. The composition of the compost varied widely depending on the type of animals, the type and composition of the food and the method of breeding and cleaning.

The dry matter content in the four types of bio fertilizer varied from 49.7 to 60.5%, total nitrogen from 1.38 to 2.25%, phosphorus from 1.12 to 3.73%, calcium from 1.82 to 3.01%, potassium from 1.82 to 3.01%, magnesium from 0.016 to 0.022%, manganese from 0.001 to 0.032% and pH from 7.4 to 7.8. The highest nitrogen content of 2.25% was found in the cattle manure, followed by

1.60% при свинския, а най-ниското - 1.38% е регистрирано при биволския оборски тор. Съдържанието на фосфор и калций е най-високо в овчия органичен тор, следвано от свинския и говеждия, а най-ниското съдържание е регистрирано при биволския органичен тор (*P*<0,001). Най-малките изменения в съдържанието на хранителни вещества чрез преработката на компоста в биохумус са регистрирани при овчия тор, а най-големимите - при биволския. От гледна точка на ползвателите на биотор, приложението на овчия тор като най-богат на хранителни вещества (на първо място по фосфорно и калциево съдържание и на второ по съдържание на азот) е най-ефикасно, тъй като спестява време и средства при приложението му.

Ключови думи: компост, органичен тор, Червен калифорнийски червей, азот, фосфор, калций, калий, магнезий, манган

1.87% in sheep manure, next was pig manure with 1.60% and the lowest content of 1.38% was found in buffalo manure. The phosphorus and calcium content was highest in the sheep organic manure, followed by pig, cattle and the lowest content was found in buffalo organic manure (*P*<0.001). The smallest changes in the content of nutrients trough the processing from compost to biohumus were found in sheep manure, and the biggest – in buffalo manure. From the point of view of bio manure users, the application of sheep manure as the most nutrient-rich (primarily phosphorus- and calcium-containing and second-nitrogen contenting) is the most effective as it saves time and money in its application.

Key words: compost, organic manure, Red California worm, nitrogen, phosphorus, calcium, potassium, magnesium, manganese

УВОД

При отделните видове селскостопански животни съществуват определени различия по отношение на количеството и състава на тора. Размерът на фермата, броят, видът и категорията на животните, както и съставът на дажбата, са основни фактори, оказващи влияние върху състава на тора (Aleksiev et al., 1983; Kunev, 1988; Todorov et al., 1995; Tronchuk, 2001; Dourmand et al., 1999). Определено влияние върху съдържанието на сухо вещество (СВ) в тора оказва количеството на водата, което е в зависимост от начина на почистване (Ivanova, 2003). Kirov et al. (2010) са установили, че колкото по-богати са дажбите на хранителни елементи, дори и при преживните животни, толкова по-високо е съдържанието им в получения компост. Според Ivanov (2009), при свинете торът е с по-постоянен състав в сравнение с преживните животни, като както количеството, така и химичния състав на тора зависят не толкова от

INTRODUCTION

Many differeneces exist in the quantity and content of the manure from different types of farm animals. The size of the farm, the number, type, category of the animals as well as the composition of feed, are the main factors that effect the content of the manure (Aleksiev et al., 1983; Kunev, 1988; Todorov et al., 1995; Tronchuk, 2001; Dourmand et al., 1999).

A certain effect on the dry matter (DM) content of the manute has the quantity of water, depending on the way of cleaning (Ivanova, 2003). Kirov et al. (2010) have found that the richer the nutrient intake, even in ruminants, the higher their content in the resulting compost.

According to Ivanov (2009), pigs manure has more permanent content than those of ruminants, as both the quantity and the chemical composition of the manure depend not so much on the nutrition and age of the animals but mainly on the processing and storage technology. In

храненето и възрастта на животните, а предимно от технологията на обработка и съхранение. При неправилно съхранение и използване, отпадъците от животновъдството са потенциални замърсители на почвата и околната среда. В тази връзка Manolov (2003) е категоричен, че при занижена култура в животновъдството и в частност неправилно съхранение и компостиране, загубите на разтворими хранителни елементи могат да достигнат до 20% при азота, 7% при фосфора и 35 % при калия.

Оборският тор, освен че е отпадък, е и ресурс, но трябва да се съхранява и управлява правилно. Съществуват различни методи и технологии, които позволяват торовата маса да се превърне в компост или биотор. Sweeten (1992) посочва, че при правилно управление на системата на ферментация, може да се намали значително количеството на азот в тора, но на фосфор и калий това се постига по-трудно. Загубите на азот от измиване намаляват до 4-6% при покрити с полиетиленово фолио купове на оборски тор, в сравнение с 10-14% загуби при открито съхраняване (Kirchmann and Witter,1989). Други автори (Katsarov et al., 2003; Szostak and Bekier-Jarowska, 2003) установяват, че торовите отпадъци при добро съхранение и преработка могат да бъдат полезни за наторяване на земеделски земи.

Изтъкнатите по-горе обстоятелства показват, че проблемът обхваща съхранението и в най-голяма степен преработката на тора. Една от възможностите за съхраняване и увеличаване на хранителните вещества в тора е използването на калифорнийски червеи (*Lumbricus terrestris*). В резултат на храненето на червените калифорнийски червеи с органичен компост до пълното му превръщане в червиеви фекалии, се получава органичен материал (биотор). Според Kirov et al. (2010) и Barry (2005), при преработка на торовата маса от червените калифорнийски

case of improper storage and use, livestock wastes are potential pollutants of the soil and the environment.

In this connection, Manolov (2003) is firmly convinced that with degraded culture in livestock farming and in particullar improper storage and composting, losses of soluble nutritiens can reach up to 20% of the nitrogen, 7% of phosphorus and 35% of potassium.

The manure is, besides being a waste, also a resource, but must be stored and managed properly. There are different methods and technologies that allow the manure mass to become compost and bio manure.

Sweeten (1992) states that under proper management, the fermentation system can significantly reduce the amount of nitrogen in the manure, but for phosphorus and potassium this is more difficult to achive. Nitrogen losses from washing decrease to 4-6% in heaps of manure coated with polyethylene foil compared to 10-14% losses in outdoor storage (Kirchmann and Witter, 1989). Other authors (Katsarov et al., 2003; Szostak and Bekier-Jarowska, 2003) found that with good storage and processing, the manure wastes can be useful for fertilizing farmlands.

The circumstances outlined above show that the problem involves storage and to great extent, the processing of the manure. One of the options for storing and increasing nutrients in the manure, is the use of California worms (*Lumbricus terrestris*). As a result of the feeding of Red California worms with organic compost until its complete conversion into faeces, an organic material (bio manure) is obtained.

According to Kirov et al. (2010) and Barry (2005), in the process of manufacturing of the manure mass from Red California

червеи в органичен тор се увеличават усвоимите химични елементи, като качеството му зависи от изходния заложен органичен материал. Съдържанието на хранителни елементи в органичния тор варира в широки граници, а това влияе директно върху качеството му. Като краен продукт компостът в действителност и след края на процеса на преработка не е напълно стабилен, поради което липсва единен сандарт за компост. В сравнение с него, биоторът е по-стабилен, но околната среда оказва влияние поради голямата му хигроскопичност, в резултат на което се наблюдава промяна на теглото му. В практиката е прието качеството и полезната стойност на биотора (биохумус) да се определят при 45% влажност. При тази влажност биоторът е най-стабилен, най-добре задържа останалата вода, а и най-малко поема влага от въздуха.

Целта на настоящото изследване беше да се проследи динамиката в химичния състав на компост от говеда, овце, биволи и свине след преработката му в биотор чрез червените калифорнийски червеи.

worms into organic manure, the digestible chemical elements increase and its quality depends on the starting organic material.

The nutrient content of organic manure varies widely and this directly affects its quality. As a final product, the compost during and after the manifecturing process, is not completely stable, and therefore there is no uniform compost standard. Compared to it, the bio manure is more stable, but the environment has an impact due to its high hygroscopicity, resulting in a change in its weight. In practice, it is accepted that the quality and useful value of the bio manure (biohumus) should be determined at 45% humidity. At this humidity, the bio manure is the most stable, best retains the rest of the water, but also takes the least amount of moisture from the air.

The aim of this study was to determine the dynamics in manure chemical content from cattle, sheep, buffaloes, and pigs after the process of bio manure manufacturing by Red California worms.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

От фермите на Земеделски институт - гр. Шумен беше взета прясна торова маса от говеда, овце, биволи и свине и натрупана на купчини с височина 100 cm върху бетонна площадка, като се приложи еднаква технология при неуплътнен начин на компостиране. Прясната говежда тор беше получена вследствие изхранването на кравите със следната дажба: царевичен силаж, люцерново сено, кръмно цвекло и концентрирана смеска. Прясната овча тор беше взета от овцеферма при изхранване на дажба със съдържание: люцерново сено, царевичен силаж, слама и ечемик и царевично зърно. При биволите беше изхранвана дажба в състав: зелена люцерна, ечемичена слама и концентрирана смеска, а при свинете - концентрирана смеска. По

MATERIAL AND METHODS

A fresh manure mass of cattle, sheep, buffaloes and pigs from farms of Agricultural institute - Shumen was collected, and accumulated in piles of 100 cm high on a concrete site, using the same technology in an uncompacted way of composting. Fresh cattle manure was obtained by feeding the cows with the following diet: corn silage, lucerne hay, sugar beet, and concentrated feed.

Fresh sheep manure was taken from a sheep farm while feeding a diet containing: lucerne hay, corn silage, straw and barley and corn grain. The buffaloes were fed a diet containing: green lucerne, barley straw and concentrated feed, and pigs - a concentrated feed.

During the fermentation, it was intended

време на ферментацията се следеше да се намалят до минимум загубите на хранителните елементи от изпарение и измиване, като през горещите дни тора се навлажняваше с вода, а при валежи се покриваше с полиетиленово фолио. Стифираният тор не се разбъркваше, за да се намалят загубите на азот от изпарение. Ферментацията продължи седем месеца.

По време на процеса на компостиране бяха контролирани параметрите, които имат връзка с нормалния ход на процеса, като влажност, температура и pH. Промените, които настъпват в органичната материя по време на процеса на компостиране, са разлагане (ферментация) и зреене, при промяната на температурата и изменение на активността на микробните популации. Вследствие на дейността на червените калифорнийски червеи, органичната биомаса преминава в пресен и узрял компост. Готовия суров био хумус беше изваден от леглата им при около 65-70% влага за сушене на течение до влажност 45-50%, която даде възможност за следващата му преработка – рафиниране. От всеки компост и биотор бяха взети средни проби със средно тегло 1,4-1,8 kg. Физикохимичният анализ на компостта и биотора се извърши в лабораторията на Тракийски университет - Стара Загора, по стандартните и утвърдени методи за определяне на сухо тегло и съдържание на химични елементи в тора. Получените данни бяха обработени по методите на вариационната статистика.

to minimize the losses of nutrients from evaporation and washing, as follows: during the hot days the manure was moistened with water, and during the rains was covered with polyethylene foil. Stacked manure was not stirred to reduce nitrogen losses from evaporation. The fermentation lasted for seven months.

During the composting, parameters related to the normal process, such as humidity, temperature and pH, were monitored. Changes that occur in organic matter during the composting process are decomposition (fermentation) and ripening, changes in temperature and changes in microbial population activity.

As a result of the activity of the Red Californian worms, organic biomass is transformed into fresh and ripe compost. The ready raw bio humus was removed from the worm beds at about 65-70% humidity for drying to 45-50% humidity, which allowed for its next processing - refining. From each compost and bio manure were taken average samples with an weight of 1,4-1,8 kg.

The physico-chemical analysis of the compost and the bio manure was carried out in the laboratory of Trakia University - Stara Zagora by standard and validated methods for determination of dry weight and content of chemical elements in the manure. Variation statistics methods were applied for processing of the obtained data.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В Таблица 1 са показани данните за химичния анализ на компоста от говеда, овце, биволи и свине. Процентът на влагата в компоста варира в широки граници, като с най-ниска стойност е компостът от овце (53%), а с най-висока стойност - свинския компост (67%). При всички изследвани проби установеният процент влага е нормален

RESULTS AND DISCUSSION

Data for the chemical analysis of compost of cattle, sheep, buffalo and pigs are shown on Table 1. The percentage of moisture in compost varies widely, with the lowest value being the compost of sheep (53%) and the highest value - the pigs compost (67%). For all samples tested, the percentage moisture found was normal for compost, but logically the

Таблица 1. Химичен анализ на различни видове компост
Table 1. Chemical analysis of different types of compost

Traits	Cattle (1), X±Sx	Sheep (2), X±Sx	Buffalo (3), X±Sx	Pig (4), X±Sx	Significance (*P*)
Moisture, %	55,17±0,99	53,00±1,30	60,00±3,55	67,00±3,58	1-3** 1-4*** 2-4*** 3-4**
Total nitrogen, %	1,60±0,16	1,43±0,04	0,81±0,26	1,12±0,23	3-1*** 3-2*
Calcium, g/kg DM	38,83±2,26	54,38±0,42	19,75±1,71	43,00±4,90	2-1*** 3-1*** 3-2*** 3-4*** 4-1*** 4-2***
Phosphorus, g/kg DM	27,03±0,80	63,12±0,46	10,12±1,32	49,70±4,46	1-2*** 1-4*** 3-1*** 3-2*** 3-4*** 4-2***
Potassium, g/kg DM	11,75±0,42	4,89±0,08	10,15±2,18	7,90±1,36	2-1*** 2-3*** 2-4*** 4-1*** 4-3***
Magnesium, g/kg DM	0,205±0,01	0,390±0,01	0,111±0,003	0,291±0,01	1-2*** 1-4** 3-1*** 3-2*** 3-4*** 4-1***
Manganese, g/kg DM	365,5±8,25	502,21±4,66	0,387±0,011	448,3±19,41	1-2*** 1-4*** 3-2*** 3-4*** 4-1***
pH	6,9±0,13	7,2±0,13	6,9±0,22	7,0±0,14	-

Notice: * - *P*<0,05; ** - *P*<0,01; *** - *P*<0,001

за компост, но логично процентът е най-висок при компоста от свине, където самата суровина е с най-високо съдържание на вода. Азотът като структурен елемент (основен градивен елемент на белтъци, аминокиселини, амиди, нуклеинови киселини, фосфатиди, гликозиди, и др.), играе първостепенна роля в процесите на растеж и размножаване на организмите. Говеждият компост е с най-високо съдържание на общ азот (1,60%), а с най-нисък процент общ азот е биволския компост (0,81%). Разликата е с висока достоверност (*P*<0,001). Също с доказана

percentage was highest for compost from pigs where the raw material itself had the highest water content. Nitrogen as a structural element (a basic building block of proteins, amino acids, amides, nucleic acids, phosphatides, glycosides, etc.) plays a major role in the processes of growth and breeding of organisms. The cattle compost has the highest total nitrogen content (1.60%), and the lowest percentage of total nitrogen is the buffalo compost (0.81%). The difference is highly (*P*<0.001). The difference in total nitrogen content between buffalo compost compared to sheep compost is also

разлика по отношение на общия азот са стой-ностите при биволския в сравнение с овчия компост (*P*<0,01).

С най-високо съдържание на калций е овчия компост (54,38 g/kg СВ), следван от свинския компост (43,00g/kg СВ), а след него се нарежда говеждия компост (38,83g/kg СВ). С най-ниско съдържание на калций от 19,75g/kg СВ е биволския компост (*P*<0,001). По-високото съдържание на калций в пробите компост от овце, свине и говеда е в пряка зависимост от богатата на калций храна, която живот-ните са приемали, в сравнение с дажбата на биволите. По отношение съдържанието на фосфор също най-богат е компостът от овце, следван от свинският, говеждият и с най-нисък процент е биволският компост (*P*<001). Съдържанието на калий е най-голямо при говеждия компост – 11,75g/kg СВ, а най-малко при овчия компост – 4,89g/kg СВ. По отношение на микро-елементите магнезий и манган биво-лският компост е с най-ниски показате-ли, а с най-високи показатели е овчият компост, при достоверни разлики (*P*<0,001). Стойностите на pH от вари-рат от 6,9 до 7,2 за различните видове компост и са в малък диапазон, от съвсем слабо киселинен характер през неутрален до слабо алкален. Тези резултатите показват, че съставът на компоста варира в широки граници в зависимост от вида на животните, вида и състава на храната и начина на отглеждане и почистване.

По време на процеса на превръ-щането на полуразложения оборски тор от червените калифорнийски червеи в техни фекалии се установяват различни тенденции в промените на изследваните макро- и микроелементи (Таблица 2). От данните се вижда, че при преработката на различните видо-ве органични торове от червеите се увеличава сухото вещество, а с това и усвоимите форми на хранителни за

statistically significant (*P*<0.01).

Sheep compost has the highest calcium content (54.38 g/kg DM), followed by pig compost (43.00g/kg DM), and cattle compost (38.83g/kg DM). With the lowest calcium content of 19.75g/kg DM is the buffalo compost (*P*<0.001).

Higher calcium content in compost samples from sheep, pigs and cattle is directly dependent on the calcium-rich diet the animals have received compared to the buffalo diet. In terms of phosphorus content, the compost of sheep is the richest, followed by pig, beef, and with the lowest percentage is the buffalo compost (*P*<001). The potassium content is greatest in cattle compost – 11.75g/kg DM and lowest in sheep compost – 4.89g/kg DM. Concerning trace elements magnesium and manganese, the buffalo compost has the lowest values, and the highest values are found in the sheep compost, with statistically significant differences (*P*<0.001).

The pH values ranged from 6.9 to 7.2 in the different types of compost and varied in a small range, from a very slightly acidic trough neutral to slightly alkaline character. These results show that the composition of the compost varies widely depending on the type of animals, the type and composition of the food, and the way of breeding and cleaning.

Different trends in the changes of the macro- and microelements (Table 2) during the process of the transformation of half-decayed manure from the Red California worms into their faeces, are observed. The data show that the processing of the various types of organic manure from the worms increases the dry matter and, thus, the digestible forms of plant nutrients in the final product – the bio manure.

Таблица 2. Химичен анализ на различни видове биотор
Table 2. Chemical analysis of different types of biomanure

Traits	Cattle (1), X±Sx	Sheep (2), X±Sx	Buffalo (3), X±Sx	Pig (4), X±Sx	Significance (*P*)
Moisture, %	43,60±2,04	50,30±2,63	39,50±1,29	50,20±2,40	1-3** 1-4*** 2-3*** 3-4**
Total nitrogen, %	2,25±0,13	1,87±0,05	1,38±0,06	1,60±0,24	3-1*** 3-2*
Calcium, g/kg DM	50,76±2,02	60,50±3,02	30,00±3,56	57,70±6,89	2-1*** 3-1*** 3-2*** 3-4*** 4-1*** 4-2***
Phosphorus, g/kg DM	31,20±1,88	75,00±3,15	18,50±1,29	70,30±7,39	1-2*** 1-4*** 3-1*** 3-2*** 3-4*** 4-2***
Potassium, g/kg DM	18,20±1,62	5,30±0,18	17,30±5,23	12,33±2,73	2-1*** 2-3*** 2-4*** 4-1*** 4-3***
Magnesium, g/kg DM	0,281±0,01	0,449±0,002	0,318±0,070	0,450±0,060	1-2*** 1-4** 3-1*** 3-2*** 3-4*** 4-1***
Manganese, g/kg DM	426,7±1,92	648,5±22,44	0,253±0,07	646,7±16,33	1-2*** 1-4*** 3-2*** 3-4*** 4-1***
pH	7,4±0,14	7,6±0,12	7,8±0,08	7,7±0,14	-

Notice: * - *P*<0,05; ** - *P*<0,01; *** - *P*<0,001

растенията елементи в крайния продукт – биотор. Това го прави ценен естествен източник на минерали и минерални соли при прилагането му за наторяване, в сравнение с изкуствено произведените и масово използвани в големи количества в съвременното селскостопанско производство минерални торове. Съдържанието на влага в биото-ра е по-ниско в сравнение с компоста, като се движи в границите от 39,5% до 50,3%. Най-висок процент намаление на влажността на тора е установено при биволския тор (20,5%), следван от свинския (16,2%) и говеждия (11,57%), а най-малко намаление се

This makes it a valuable natural source of minerals and mineral salts when applied as a fertilizer, in comparison to artificially produced and commonly used mineral fertilizers in large quantities in modern agricultural production.

The moisture content of the bio manure is lower than this of compost, ranging from 39.5% to 50.3%. The highest percentage reduction in humidity of manure was found in buffalo manure (20,5%), followed by pig (16,2%) and cattle (11,57%), and the least decrease was observed in sheep manure, only 2.7%.

наблюдава при овчия тор, само с 2,7%.

По отношение на количеството на общия азот, с най-високо съдържание от 2,25% е говеждият биотор, следван от овчият, след него свинският и с най-ниско количество е биволският. Установените стойности следват същия ред както и при различните видове компост. Тук се наблюдава стабилно увеличение на съдържанието на азот в биотора в сравнение с компоста, което е със 130,8% при овчия тор, следван от увеличение със 140,6% при говеждия тор, 142,9% при свинския тор и 170,4% при биволския (Таблица 3).

The highest total nitrogen content of 2.25% is found in the cattle biomanure, followed by the sheep, and the pig and the lowest content is found in the buffalo biomanure. The values found follow the same order as the different types of compost. Here, there is a steady increase in the nitrogen content of the biofuel compared to compost, which is 130.8% in sheep manure, followed by an increase of 140.6% in cattle manure, 142.9% in pig manure and 170.4 % in buffalo manure (Table 3).

Таблица 3. Промени в химичния състав на различните видове тор при преработката на компоста в биотор*

Table 3. Changes in the chemical composition of different types of fertilizer in the processing of compost in a biomanure

Manure type	Cattle			Sheep			Buffalo			Pig		
Traits	Compost	Biomanure	%	Compost	Biomanure	%	Compost	Bioman.	%	Compost	Bioman.	%
Moisture, %	55.17	43.60	-	53.00	50.30	-	60.00	39.50	-	67.00	50.20	-
Total nitrogen, %	1.60	2.25	140.6	1.43	1.87	130.8	0.81	1.38	170,4	1.12	1.60	142,9
Calcium, g/kg DM	38.83	50.76	130.7	54.38	60.50	111.3	19.75	30.00	155.7	43.00	57.70	134.2
Phosphorus, g/kg DM	27.03	31.20	115.4	63.12	75.00	118.8	10.12	18.50	182.8	49.70	70.30	141.4
Potassium, g/kg DM	11.75	18.20	154.9	4.89	5.30	108.4	10.15	17.30	140.4	7.90	12.33	156.1
Magnesium, g/kg DM	0.205	0.281	137.1	0.390	0.449	115.1	0.111	0.318	286.5	0.291	0.450	154.6
Manganese, g/kg DM	365.5	426.7	116.7	502.21	648.50	129.1	0.387	0.253	-34,63	448.3	646.7	144.3
pH	6.9	7.4	6,76	7.2	7.6	5.26	6.9	7.8	11,54	7.0	7.7	9.09

*Notice:% - percentage increase in biomanure relative to compost

Фосфорното и калциево съдържание е най-високо при овчия биотор, следвано от свинския и говеждия. Най-ниски стойности са установени при биволския биотор (P<0,001), като получените стойности следват същия ред, установен в отделните видове компост. Тенденцията за увеличение на съдържанието на макроелементи съвпада и с тенденцията за увеличение на съдържанието на азот в биотора – най-високо при биволския (155,7% и 182,8%, за Ca и P съответно) и най-

The phosphorus and calcium content is highest in the sheep biomanure, followed by pig and cattle. The lowest values were found in the buffalo biomanure (P<0.001). The values follow the same order as found in the different types of compost. The trend of increasing the content of macroelements also coincides with the trend of increasing the nitrogen content in the biomanure – highest in buffalo (155.7% and 182.8% for Ca and P resp.) and lowest in sheep manure 111.3% and 118.8% for Ca and

ниско при овчия тор (111,3% и 118,8% за Са и Р съответно – Таблица 3).

Съдържанието на изследваните микроелементите калий, магнезий и манган е ниско, но също варира в широки граници, като говеждият биотор е най-богат на калий – 18,20g/kg СВ, свинският – на магнезий – 0,450 g/kg СВ, а овчият – на манган – 648,5mg/kg СВ. С най-ниски стойности на калий е овчият биотор – 5,3g/kg СВ, на магнезий – говеждият – 0,281g/kg СВ, а на манган – биволският биотор, с 0,253mg/kg СВ. Тук тенденцията за увеличение е различна – най-ниско е отново увеличението при овчия тор – 108,4%, но след него се нарежда биволския – със 140,4%. При свинския и говеждия се наблюдава по-високо концентриране на елемента калий – съответно увеличението е със 156,1% и със 154,9%. Интерес представлява увеличението с 286,5% на елемента магнезий при биволския тор. Прави впечатление и изключително ниското съдържание на елемента манган в него в сравнение с останалите три вида тор, което освен това вместо да се увеличи, е намаляло с 34,63%.

Стойностите на pH варират в биотора от 7,4 до 7,8, което показва тенденция за леко алкализиране на компоста от различните видове животни, вследствие на ферментационните процеси от дейността на калифорнийските червеи. Като цяло, стойностите на показателите в компоста и биотора дават основание да се направи извода, че колкото по-богат на макроелементи е използвания за храна компост, толкова по-богат е и получения биотор. От гледна точка на биопроизводителите, основни ползватели на биотор, използването на такъв с най-висока концентрация на хранителни вещества е най-ефикасно, тъй като спестява време и средства при приложението му. Добър пример се явява овчият тор, каквато е и масовата практика у нас.

На Таблица 4 са отразени рефе-

P resp. – Table 3).

The content of the microelements potassium, magnesium and manganese is low but also varies widely, as the cattle biomanure is the richest in potassium – 18.2g/kg DM, the pig biomanure is the richest in magnesium – 0.450g/kg DM, and the sheep manure is the richest in manganese – 648.5mg/kg DM. The lowest values of potassium are found in sheep biomanure – 5.3g/kg DM, of magnesium – in cattle biomanure – 0.281g/kg DM, and of manganese – in buffalo biomanure – 0.253mg/kg DM. Here, the trend of increasing is different - the lowest increase is found again in the sheep manure – by 108.4%, then in the buffalo manure – by 140.4%. There is a higher concentration of the element potassium in the pig and cattle manure – the increase is by 156.1% and 154.9% resp. Interestingly, the increase by 286.5% in the content of magnesium is found in the buffalo manure. Also it is noticeable an extremely low content of the manganese in this manure in comparison to the other three types of manure, which, instead of increasing, has been decreased by 34,63%.

Values of pH of the biomanure range from 7.4 to 7.8, indicating a trend of slightly alkalizing of compost from different animal species as a result of the fermentation processes from the activity of the California worms.

In general, the values of the indicators in compost and biomanure give reason to conclude that the richer the macronutrients used for food compost, the richer the bio-fertilizer produced is. From the point of view of bio-producers, the main users of biomanure, the use of the one with the highest concentration of nutrients is the most efficient, as it saves time and money in its application. A good example is sheep manure is, as also the mass practice in Bulgaria is.

Table 4 represents the reference

рентните стойности за съдържанието на изследваните минерални елементи в състава на биотор, в проценти спрямо сухото вещество от говеда, овце, биволи и свине, съпоставени с отделните показатели. По съдържание на общ азот, биволският тор има по-ниско съдържание от 1,38% при референтни стойности от 1,5% до 2,5%, а останалите три биоторове се намират в референтните граници за този показател. По отношение на фосфора при референтни норми от 2,0 до 2,6%, с по-ниски стойности са биволският (1,12%) и говеждият (1,76%), а превишаващи референтните стойности за фосфор са овчият тор (3,73%) и свинският (3,5%). По отношение съдържанието на калций и четирите биоторове са с по-ниски стойности в сравнение с референтните (4,0-6,0%), като с най-нисък показател от 1,82% е биволският тор.

values of the mineral content of the biomanure composition as a percentage of the dry matter content of cattle, sheep, buffalo and pig compared to the individual indicators. Buffalo manure has a lower total nitrogen content of 1.38% with reference values of 1.5% to 2.5%, and the values of the other three biomanures are within the reference limits.

The reference values of phosphorus are within 2.0 to 2.6%, and the values in buffalo (1.12%) and cattle manure (1.76%) are lower, while these of sheep manure (3.73%) and pig manure (3.50%) are over the reference values. Concerning the calcium content all the four biomanure are lower than the reference ones (4.0-6.0%), with the lowest content of 1.82% in the buffalo manure.

Таблица 4. Съдържание на хранителни елементи в биотор от говеда, овце, биволи и свине, спрямо референтните стойности
Table 4. Nutrient content in cattle, sheep, buffalo and pig biomanure against reference values

Biomanure	Dry matter %	Total nitrogen %	Phosphorus %	Potassium %	Magnesium %	Manganes %	pH
Cattle	56.40	2.25	1.76	2.86	0.016	0.024	7.4
Sheep	49.70	1.87	3.73	3.01	0.022	0.032	7.6
Buffalo	60.50	1.38	1.12	1.82	0.019	0.001	7.8
Pig	49.80	1.60	3.50	2.87	0.022	0.032	7.7
Reference values	**40-55**	**1.5-2.5**	**2.0-2.6**	**4.0-6.0**	**0.5-1.6**	**0.3-0.5**	**7-8**

По отношение на магнезия и мангана, и четирите тора са с по-ниско съдържание в сравнение с референтните стойности, като биволският биотор отново е най-беден. Установените резултати показват, че биволският биотор по съдържание на химични елементи (азот, фосфор, калций, магнезий и манган) спрямо сухото вещество е най-беден в сравнение с другите три биотора, което се дължи на специфичната дажба за биволи.

With regard to magnesium and manganese, the four manures are lower than the reference values, and the buffalo biomanure is again the poorest. The established results show that the buffalo biomanure content of the chemical elements (nitrogen, phosphorus, calcium, magnesium and manganese) as a percentage of the dry matter is the poorest in comparison to the other three biomanures due to the specific feed of the buffaloes.

ИЗВОДИ

Съставът на компоста варира в широки граници в зависимост от вида

CONCLUSIONS

The composition of the compost varies widely depending on the type of

на животните, вида и състава на храната и начина на отглеждане и почистване.

Най-малки промени в състава на хранителните вещества при преработката на компоста в биотор са установени при овчия тор, а най-големи – при биволския.

От гледна точка на ползвателите на биотор, използването на овчия тор като най-богат на хранителни вещества (на първо място по фосфорно и калциево съдържание и на второ по съдържание на азот) е най-ефикасно, тъй като спестява време и средства при приложението му.

animals, the type and composition of the food, and the way of breeding and cleaning.

The smallest changes in the composition of the nutrients in the processing of compost to a biomanure are found in sheep manure, and the largest are found in the buffalo manure.

From the point of view of bio manure users, the application of sheep manure as the most nutrient-rich (primarily phosphorus- and calcium-containing and second - nitrogen contenting) is the most effective as it saves time and money in its application.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aleksiev, A., V. Stoyanov, N. Todorov, I. Vladimirov, V. Rusev, E. Krasteva, B. Marinov, Z. Peteva and L. Angelova**, 1983. Feeding of Farm Animals. vol. 1 – Basics of Nutrition, Zemizdat, Sofia, pp. 160-183.
2. **Barry, K.**, 2005. Composting Livestock Manure, 35-41.
3. **Dourmad, J.**, 1999. Nitrogen Consumption, Utilization and Losses in Pig Production in France, The Netherlands and Denmark. *Livestock Production Science*, 58, 262-264.
4. **Ivanov, P.**, 2009. Properties, Storage and Processing of the Pig Manure. *Agronom*, No 6.
5. **Ivanova, S.**, 2003. Studies on Water Consumption of Different Categories of Pigs. Dissertation, Sofia.
6. **Kanev, M.**, 1988. Modern Problems in Feeding of Growing Pigs, Review, Sofia, 6-9.
7. **Katzarov, V., D. Pavlov and A. Stoikov**, 2003. Possibilities for Use of Manure from Pig Farms in Agriculture. *Ecology and Future*, 1, 86-90.
8. **Kirchmann, H. and E. Witter**, 1989. Ammonia Volatilization during Aerobic and Anaerobic Manure Decomposition. *Plant and Soil*, 115: 35-41.
9. **Kirov, M., M. Varbanov and Sv.Raykov**, 2010. Study of the Nutritional Content of Fresh Fertilizers and Composts from Cattle, Sheep and Buffalo. Yearly bases, Agrarian sciences, vol. XX V3, Shumen.
10. **Manolov, I., M. Dimitrova, R. Andreev, M. Nakova, S. Ishpekov, N. Panayotov, Hr. Yancheva, V. Nikolov, V. Koprivlenski, V. Manolova and D. Dimitrov**, 2003. Basics of Organic Farming. Plovdiv, FIBL, Switzerland.
11. **Sweeten, J.**, 1992. Livestock and poultry waste management: A national overview. In: I. J. Blate et. al., editors. National Livestock, Poultry and Aquaculture Waste Management. ASSE Publication - 3-92. American Society of Agricultural Engineers, SF. Joseph, MI.
12. **Szostak, B. and E. Bekier-Jarowska**, 2003. Microbial and Parasitological Pollution of Soil in the Vicinity of Swine Farms. *Medycyna Weterynaryjna*, 59 (3), 251-254.
13. **Todorov, H., B. Marinov and A. Aleksiev**, 1995. Basics of Nutrition. Agropress, Sofia, 456.
14. **Tronchuck, I.**, 2001. Determination of Nutritional Value of Compound Feeds.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (5), 28-37 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Млекопроизводство при крави отглеждани с различни методи в зависимост от възрастта на първо запложданe

Любов Ефимова*, Татяна Зазнобина, Олга Иванова

Красноярски изследователски институт по животновъдство. клон на Федерален изследователски център на Красноярски научен център на сибирски клон на Руска академия на науките, бул. Мир 66, 660049 Красноярск, Руска федерация

Milk Production of Cows with Different Containing Methods in Depending on the First Breeding Age

Lyubov Efimova*, Tatyana Zaznobina, Olga Ivanova

Krasnoyarsk Research Institute of Animal Husbandry – Separate Division of FRC KSC SB RAS, Mira Ave., 66, 660049 Krasnoyarsk, Russian Federation
**E-mail: krasniptig75@yandex.ru*

Original scientific paper

Received: 15.04.2019 *Accepted:* 26.07.2019 *Published:* 11.11.2019

РЕЗЮМЕ

Целта на изследването е да се определи влиянието на възрастта на първо запложданe на юници от Червено-шарена порода върху млекопроизводство при различни методи на отглеждане по време на период на лактация. Изследване е проведено във ферма "Солгон" ООД в Красноярски район. Данните обхващат 583 крави с приключил първи период на лактация, според първоначалните изследвания. Кравите се отглеждат по три метода в тази ферма: вързано отглеждане на крави (ТН), свободно отглеждане на крави върху легло от слама (FHSB) и свободно отглеждане в боксове (FHB). Общият брой на кравите по първия метод е 80, вторият - 258, третият - 245. Кравите са разделени в три групи в зависимост от възрастта на първо запложданe (≤15, 16-18 и ≥19 месеца) за всеки метод на отглеждане. Изследвани са следните показатели: млечност за 305 дневна

SUMMARY

The aim of the research was determining the effect of the first breeding age of Red-Motley heifers on their subsequent milk production at different containing methods during lactation. This research has been conducted in JSC "Solgon" the Krasnoyarsk region.

The database consisted of 583 cows with the finished first lactation compiled according to primary breeding records materials. In the farm, cows are containing using three methods: tie-stall housing (TH), free-stall housing on deep straw bedding (FHSB) and free-stall housing in box (FHB). The total number of cows by the first method was 80, second – 258, third – 245. Cows were divided into three groups depending on the first breeding age (≤15, >15 to ≤18 and >18 months) for each containing method. The following indicators were studied: 305-day first lactation yield, live weight by first

първа лактация, живо тегло при първо запложданe и лактация, рентабилност от кравите. Не е потвърдено влиянието на възрастта на първо запложданe върху млекопроизводството на крави, отглеждани по различни методи - разликата между групите не е статистически значима. Въз основа на живото тегло през периода на първа лактация, крави на възраст > 18 месеца по време на първото запложданe, отглеждани по метода на вързано отглеждане и свободно отглеждане в боксове имат предимство пред индивиди от други групи (+6.8 ... 26.8 kg; P<0.05 ... 0.001). Най-висока доходност е наблюдавана при крави с възраст на първо запложданe ≤ 15 месеца, които се отглеждат по метода на вързано отглеждане; разликата спрямо кравите с възрастта на първо запложданe > 18 месеца е 4.77% (P>0.05).

Ключови думи: възрастта на първо запложданe, млекопроизводство, метод на отглеждане, рентабилност на кравите, Червено-шарена порода

breeding and lactation, cow profitability.

The influence of the first breeding age on the subsequent milk production of cows contained in different methods is not confirmed – the difference between the groups was not statistically significant. In live weight at the first lactation age the cows, having age >18 months at the time of first breeding, contained by TH and FHB methods, have had an advantage over peers from other groups (+6.8 ... 26.8 kg; P<0.05 ... 0.001).

The highest profitability the containing of cows, calculated taking into the cost account their cultivation, was observed by cows with first breeding age ≤15 months, that contained by TH method; difference versus cows, having the first breeding age >18 months, was 4.77% (P<0.05).

Key words: first breeding age, milk production, containing method, cows profitability, Red-Motley

УВОД

Технологията за отглеждане и доене на кравите, заедно с храненето и селекционната и развъдната работа, оказва значително влияние върху нивото на млекопроизводство и качеството на млякото. Системата за управление на съдържанието трябва напълно да отговаря на физиологичните нужди на животните; да допринася за постигане на висока производителност и най-голям икономически ефект. Изборът на системата на отглеждане зависи от специфичните условия на стопанството, включително състоянието на фуражната база, породи и продуктивни качества на едрия рогат добитък, неговата приспособимост към условията на промишлената технология (Kovalevskaya et al., 2013).

Други, не по-малко важни фактори, които влияят върху бъдещото млекопроизводство на кравите, е възраст-

INTRODUCTION

The technology of containing and milking operation of cows alongside with feeding and selection and breeding work is significantly influencing the level of milk production and quality of milk.

The content system must fully meet the physiological needs of animals; contribute to obtaining high productivity and the greatest economic effect.

The choice of a containing system depends on the specific conditions of the farm, including on state of the feed base, the breed and productive qualities of cattle, its adaptability to the conditions of industrial technology (Kovalevskaya et al., 2013).

Other, no less important factors, affecting the future milk production of cows, is the age of the first breeding and

та на първото запложданe и интензивност на техния растеж в периода от раждането до първото осеменяване. Максималната реализация на генетичния потенциал в млекопроизводството може да се осигури създаване на рационално хранене и условия на отглеждане, които благоприятстват растежа и развитието на юниците (Kovaleva et al., 2014; Bondarchuk, 2016). Съществуват различни мнения за оптималната възраст за първо опложданe на юниците: Belozertseva (2011) и Kovalev et al. (2014) считат, че юниците трябва да се оплодят на възраст от 15-16 месеца, Vilver (2015) и Martynov et al., (2017) – на възраст от 17-18 месеца за крави от Черношарена порода; за порода Холщайн - 13-17 месеца (Sawa et al., 2018), 15.5 месеца (Krpálková et al., 2017), 17 месеца (Mohd et al., 2013) и 20-21 месеца (Derkenbayev and Aydakeeva, 2016).

В научната литература има малко информация за оптималната възраст за първо запложданe Червено-шарена порода крави и няма информация за влиянието на възрастта на първото осеменяване върху нивото на млекопроизводство на крави, отглеждани по различни методи.

Целта на изследването е да се определи влиянието на възрастта при първо запложданe на юници от Червено-шарена порода върху млекопроизводство при различни методи на отглеждане в период на лактация.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Извършени са научни изследвания във ферма "Солгон" ООД (Ужурски окръг, Красноярски район) на крави от Червено-шарена порода в период на първа лактация, отглеждани във ферма по три различни метода: вързано отглеждане на крави (ТН), свободно отглеждане на крави върху легло от слама (FHSB) и свободно отглеждане в боксове (FHB). Животните са разделени на групи в зависимост от възрастта

the intensity of their growth in the period from birth to the first insemination.

The maximum realization of the genetic potential of milk production may be ensured the creation of rational feeding and containing conditions for growth and development of heifers (Kovaleva et al., 2014; Bondarchuk, 2016).

There are different opinions about the optimal age of the heifers first breeding: Belozertseva (2011) and Kovalev et al. (2014) consider the heifers need to be inseminated in 15-16 months age, Vilver (2015) and Martynov et al. (2017) – in 17-18 months age for cows of the Black-and-White; for cows of Holstein – 13-17 months (Sawa et al., 2018), 15.5 months (Krpálková et al., 2017), 17 months (Mohd et al., 2013) and 20-21 months (Derkenbayev and Aydakeeva, 2016).

In the scientific literature little information is about the optimal age of first breeding of Red-Motley cows and there is no information about the effect of the first insemination age on the level of milk production of cows contained with different methods.

The aim of the research was determining the effect of the first breeding age of Red-Motley heifers on their subsequent milk production at different containing methods during lactation.

MATERIAL AND METHODS

Scientific research has been carried out on the basis of JSC "Solgon" (Uzhursky district, Krasnoyarsk region) on Red-Motley cows at the age of first lactation contained in the farm in three different methods: tie-stall housing (TH), free-stall housing on deep straw bedding (FHSB) and free-stall housing in box (FHB).

The animals were divided into groups

им на първо запложданe. В първата група са включени крави на възрастта на първо запложданe от ≤15 месеца, във втората група са крави на възраст > 15 до ≤ 18 месеца, а в в третата група крави на възраст > 18 месеца.

Показателите за добива от първа лактация за период от 305 дни са установени в съответствие с данни за запложданe чрез програма Selex (Русия). Изследвани са показателите за млекопроизводство: добив на мляко, съдържание на мазнини, съдържание на протеини, млечни мазнини и протеини. Коефициентът на млечност е определен по формула:

depending on their first breeding age. Cows with the first breeding age ≤15 months were included in the first group, cows with age >15 to ≤18 months – in the second group, cows with age >18 months – in the third group.

Indicators of 305-day first lactation yield were established according to the breeding records using the Selex program (Russia). The milk production indicators were studied: milk yield, fat content, protein content, milk fat and protein. Milkability coefficient was determined by formula:

$$MC = \frac{LY}{LW} \times 100, \quad (1)$$

където
MC - коефициент на млечност, kg;
LY - млечност за 305 дневна първа лактация, kg;
LW - живо тегло при първа лактация, kg.

where
MC – milkability coefficient, kg;
LY – 305-day first lactation yield, kg;
LW – live weight on the first lactation, kg.

Доходността от крава се определя по формула (Anistenok, 2014):

Cow profitability was determined by formula (Anistenok, 2014):

$$P = \frac{SP \times MY - (CP \times MY + CG \times BWG)}{CP \times MY + CG \times BWG} \times 100, \quad (2)$$

където
P - доходност от крава, %;
SP - продажна цена за 1 kg мляко, в рубли;
CP - разходи за производство на 1 kg мляко, в рубли;
CG - разходи за 1 kg печалба, в рубли;
MY - млечност за 305 дни, kg;
BWG - увеличаване на телесно тегло в периода от раждането до първо отелване, kg.

where
P – cow profitability, %;
SP – selling price of 1 kg of milk, rub.;
CP – cost per production 1 kg of milk, rub.;
CG – cost of 1 kg gain, rub.;
MY – 305-day milk yield, kg;
BWG – body weight gain in the period from birth to the first calving, kg.

Обработката на получените данни е извършена въз основа на общоприети статистически методи на персонален компютър с Microsoft Excel. Степента на значимост на разликите в показателите между групите се определя чрез t-тест на Студънт.

The processing of the obtained data was carried out on the basis of generally accepted statistical methods on a personal computer using Microsoft Excel. The significance level of indicators difference between the groups was determined by Student's t-test.

Разликата е значима при стойност от P>0,95.

The difference was recognized as reliable, starting with a value of P>0.95.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Анализирани са показателите за млекопроизводство и живо тегло на 583 крави от Червено-шарена порода в зависимост от възрастта им при първо запложданe. Животните на възраст > 15 до ≤ 18 месеца при първото осеменяване имат най-голям дял (44,6%) в стадото, животните на възраст > 18 месеца имат най-малък дял (20,9%), останалите животни (34,5%) са на възраст ≤15 месеца (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The indicators of milk production and live weight of 583 Red-Motley cows were analyzed depending on its age at the first breeding. Animals with age >15 to ≤18 months at the first insemination had the largest share (44.6%) in the herd, animals with age >18 months had the smallest share (20.9%), the rest animals (34.5%) were at age ≤15 months (Table 1).

Таблица 1. Млекопроизводство и живо тегло на крави в зависимост от възраст на първо запложданe

Table 1. Milk production and live weight of herd cows in depending on the first breeding age

Показател/Indicator	Първо запложданe, месеци/First breeding age, months		
	≤15	>15 to ≤18	>18
Бр. крави / No. cows	201	260	122
Живо тегло при първо запложданe Live weight on the first breeding, kg	381.7±1.41	388.5±1.48$^{(1)***}$	403.7±3.24$^{(1.2)***}$
Млечност / Milk yield, kg	6688.7±88.37	6600.8 ±73.21	6552.8±120.5
Съдържание на мазнини в мляко Fat content of milk, %	4.06±0.010$^{(3)***}$	4.05±0.005$^{(3)*}$	4.03±0.007
Съдържание на млечен протеин Protein content of milk, %	3.08±0.002$^{(2)***}$	3.09±0.002	3.08±0.002$^{(2)***}$
Мазнини / Milk fat, kg	271.3±3.55	267.5±2.99	264.1±4.87
Протеини / Milk protein, kg	206.3±2.72	203.8±2.26	201.8±3.69
Живо тегло при първа лактация Live weight on the first lactation, kg	497.5±1.58$^{(2)*}$	503.1±1.49$^{(3)*}$	512.4±3.58$^{(1)***}$
Съотношение на млечност спрямо живо тегло / Ratio of milk yield to live weight, kg	1348±18.29$^{(3)*}$	1313±14.49	1282±23.05

$^{(1)*}$ - разликата с група 1 е значима при P <0.05 / the difference with group 1 is significant at P<0.05;
$^{(2)***}$ - разликата с група 2 е значима при P <0.001, оттук нататък / the difference with group 2 is significant at P<0.001, here and further.

В процеса на анализ на показателите за млечна продуктивност се установи превъзходството на животни, осеменени за първи път на възраст > 18 месеца по отношение на съдържание на млечна мазнина с 0.02-0.03% (P<0.05-0.001), както и при животни на възраст > 15 до ≤ 18 месеца в съдържанието на млечен протеин (+ 0.01%; P<0.001).

In the analyzing process of the milk productivity indicators was established the superiority of animals inseminated for the first time at the age >18 months in terms of milk fat content by 0.02-0.03% (P<0.05-0.001), as well as animals with the age >15 to ≤18 months – in terms of milk protein content (+0.01%; P<0.001).

Не са установени статистически значими разлики между групите по отношение на млечността за 305 дневна първа лактация. Данните от нашите изследвания съответстват на резултатите от Sakaguchi (2005), Koronets (2006) и Cooke et al. (2013), които установяват, че няма значима връзка между възрастта на първо запложданe и добива на мляко при първа лактация. В резултат на разпределението на кравите по възраст на първо оплождане и метод на отглеждане по време на лактация е установено (Таблица 2): когато крави са вързани, осеменени за първи път на възраст ≤ 15 месеца, добива на мляко е по-висок с 779.9 kg спрямо осеменените животни на възраст > 18 месеца. Тази разлика обаче има само склонност към надеждност (критерият за надеждност е 1.86). Разликата между групите в другите методи на отглеждане (FHSB и FHB) по този показател е незначителна (Таблици 3 и 4).

No statistically significant differences were found between the groups in terms of the 305-day first lactation yield. Our researches data are consistent with the results by Sakaguchi, [(2005]), Koronets (2006]) and Cooke et al., (2013), who concluded there is no significant connection between first breeding age and milk yield in the first lactation. As a result of the distribution of cows by age of the first breeding and containing method during lactation was established (Table 2): at tie-stall content cows, inseminated for the first time at the age ≤15 months, the milk yield was higher by 779.9 kg compared to animals inseminated age >18 months.

However, this difference had only a tendency to reliability (the reliability criterion was 1.86). The difference between groups in the other methods (FHSB and FHB) at this indicator was insignificant (Tables 3 and 4).

Таблица 2. Млекопроизводство и живо тегло на крави, по метода на вързано отглеждане
Table 2. Milk production and live weight of cows, containing with tie-stall

Показател/Indicator	Първо запложданe, месеци / First breeding age, months		
	≤15	>15 to ≤18	>18
Бр. крави / No. cows	16	41	23
Живо тегло при първо запложданe / Live weight on the first breeding, kg	373.6±6.58	378.6±4.88	404.6±9.20$^{(1.2)*}$
Млечност / Milk yield, kg	6580.4±345.3	6210.3 ±199.0	5800.5±236.9
Съдържание на мазнини в мляко Fat content of milk, %	4.06±0.017	4.05±0.013	4.04±0.013
Съдържание на млечен протеин Protein content of milk, %	3.08±0.006	3.09±0.004$^{(3)**}$	3.07±0.005
Мазнини / Milk fat, kg	266.3±13.33	251.1±7.93	234.1±9.33
Протеини, kg / Milk protein, kg	202.5±10.51	191.6±6.04	177.8±7.17
Живо тегло при първа лактация, Live weight on the first lactation, kg	486.8±2.61	503.3±3.10$^{(1)***}$	513.6±7.08$^{(1)***}$
Съотношение на млечност спрямо живо тегло / Ratio of milk yield to live weight, kg	1356±76.54$^{(3)*}$	1233±38.00	1133±46.68

Таблица 3. Млекопроизводство и живо тегло на крави, по метода на свободно отглеждане върху легло от слама
Table 3. Milk production and live weight of cows, containing with free-stall on deep straw bedding

Показател/Indicator	Първо запложданe, месеци / First breeding age, months		
	≤15	>15 to ≤18	>18
Бр. крави / No. cows	67	121	70
Живо тегло при първо запложданe / Live weight on the first breeding, kg	380.7±2.56$^{(2)*}$	388.2±1.82$^{(3)**}$	402.8±4.25$^{(1)***}$
Млечност / Milk yield, kg	6646.0±148.4	6761.6±103.5	6850.2±148.8
Съдържание на мазнини в мляко Fat content of milk, %	4.05±0.010$^{(3)*}$	4.04±0.008	4.02±0.011
Съдържание на млечен протеин Protein content of milk, %	3.09±0.004$^{(3)*}$	3.09±0.003$^{(3)*}$	3.08±0.003
Мазнини / Milk fat, kg	268.8±5.95	273.4±4.23	275.6±6.06
Протеини / Milk protein, kg	205.7±4.62	209.0±3.22	211.2±4.55
Живо тегло при първа лактация Live weight on the first lactation, kg	501.1±3.27	502.6±2.31	513.0±5.35
Съотношение на млечност спрямо живо тегло / Ratio of milk yield to live weight, kg	1329±29.68	1347±20.71	1339±28.61

Таблица 4. Млекопроизводство и живо тегло на крави, свободно отглеждани в боксове
Table 4. Milk production and live weight of cows, containing with free-stall in box

Показател/Indicator	Първо запложданe, месеци / First breeding age, months		
	≤15	>15 to ≤18	>18
Бр. крави / No. cows	118	98	29
Живо тегло при първо запложданe Live weight on the first breeding, kg	383.4±1.70	393.0±2.40$^{(1)**}$	405.2±6.41$^{(1)**}$
Млечност / Milk yield, kg	6727.6±117.1	6565.6±117.3	6431.8±278.1
Съдържание на мазнини в мляко Fat content of milk, %	4.07±0.006	4.07±0.008	4.05±0.013
Съдържание на млечен протеин Protein content of milk, %	3.08±0.003	3.08±0.002	3.08±0.005
Мазнини / Milk fat, kg	273.5±4.73	267.0±4.83	260.2±11.28
Протеини / Milk protein, kg	207.2±3.60	202.4±3.61	198.0±8.47
Живо тегло при първа лактация Live weight on the first lactation, kg	496.9±1.89	503.7±2.41$^{(1)*}$	510.0±5.76$^{(1)*}$
Съотношение на млечност спрямо живо тегло, kg / Ratio of milk yield to live weight, kg	1357±24.37	1305±23.25	1261±51.47

Съществени разлики между групите се наблюдават в съдържанието на мазнини и протеини в млякото, живо тегло при първо запложданe и първа лактация при всички методи на отглеждане. По този начин, кравите,

Significant differences between groups were observed content by fat and protein of milk, live weight on the first breeding and first lactation with all methods of content. Thus, cows inseminated for the first time at the age

осеменени за първи път на възраст > 15 до ≤ 18 месеца, имат предимство пред животните, осеменени на възраст > 18 месеца по отношение на съдържанието на млечен протеин (+ 0.02%; P<0,01) когато кравите са вързани по време на лактация. Най-добри показатели за качествения състав на млякото са наблюдавани при крави с възраст на първо запложданe от ≤15 месеца, при свободно отглеждане на крави върху легло от слама. При този метод има по-високо съдържание на мазнини с 0.03 (P<0.05) ... 0.02% и протеини в млякото с 0.01% (P<0.05), в сравнение с животни от други групи.

Най-голяма стойност на живо тегло при първо запложданe и първа лактация се установи при крави с възраст на първо запложданe > 18 месеца. Тези крави превъзхождат други с възраст на първо запложданe ≤ 15.0 и > 15 до ≤ 18 месеца с 26.0 и 31.0 kg (P<0.05) при метод на вързано отглеждане, и с 14.6 и 22.1 kg (P<0.01 - 0.001) при свободно отглеждане върху легло от слама. Животните при свободно отглеждане в боксове, с възраст на първо запложданe > 15 до ≤ 18 и > 18 месеца, превъзхождат тези с възраст на първо запложданe ≤ 15.0 съответно с 9.6 и 21.8 kg (P<0.01).

Живото тегло, при първа лактация на крави, с възраст на първо запложданe > 15 до ≤ 18 и > 18 месеца, превъзхожда крави на възраст < 15 месеца с 16.6 и 26.8 kg (P<0.01-0.001) при вързано отглеждане, и с 6.7 и 13.1 kg (P<0,05) при свободно отглеждане в боксове.

Най-висок коефициент на млечност при вързано отглеждане на крави в период на лактация е получен при животни с първо запложданe ≤ 15.0 месеца; той е 1356 kg, което е с 223 kg повече (P<0.05) в сравнение с животни, които са осеменени за първи път на възраст > 18 месеца. Разликата меж-ду групите при другите методи на отглеждане при този показател не е значима.

>15 to ≤18 months, had an advantage over animals inseminated at the age >18 months by milk protein content (+0.02%; P<0.01) at tie-stall content during lactation.

The best indicators of the qualitative composition of milk were observed in cows with the age of the first breeding ≤15 months when free-stall containing on deep straw bedding. It had higher fat content by 0.03 (P<0.05) ... 0.02% and protein content of milk by 0.01% (P<0.05) compared animals of other groups.

Biggest live weight at the first breeding and first lactation was in animals with first breeding age >18 months. The cows exceeded animals with first breeding age ≤15.0 and >15 to ≤18 months in live weight at the first breeding by 26.0 and 31.0 kg (P<0.05) at tie-stall housing, by 14.6 and 22.1 kg (P<0.01-0.001) – at free-stall housing on deep straw bedding.

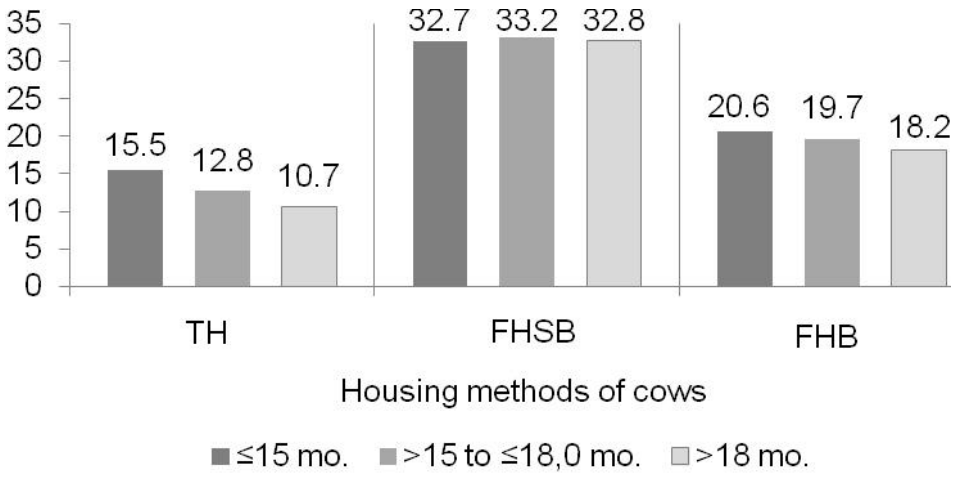
The animals contained free-stall housing in box with first breeding age >15 to ≤18 and >18 months exceeded animals with first breeding age ≤15.0 by 9.6 and 21.8 kg (P<0.01).

Cows of first lactation, having first breeding age >15 to ≤18 and >18 months, in live weight exceeded animals with age <15 months by 16.6 and 26.8 kg (P<0.01-0.001) at tie-stall housing, by 6.7 and 13.1 kg (P<0.05) – at free-stall housing in box.

The highest milkability coefficient at tie-stall housing during lactation was obtained in the group of animals with the first breeding ≤15.0 months; it was 1356 kg, that was higher by 223 kg (P<0.05) compared to animals that were inseminated for the first time at the age >18 months. The difference between groups in the other methods at this indicator was not significant.

При изчисляване на доходност от крава, като се вземат предвид не само разходите за млекопроизводство, но и други за отглеждане на юници през периода преди осеменяването, значимо превъзходство (4.77%; P<0,01) на животните от първата група (възраст на първо запложданe ≤ 15 месеца) в сравнение с втората група (възраст > 18 месеца) е установена само при метода на вързано отглеждане. При други методи разликата между групите е статистически незначителна (Фигура 1).

When calculating the cow profitability taking into account not only the cost of milk production but also the cost of growing heifers during the pre-insemination period, a significant superiority (4.77%; P<0.01) of first group animals (first breeding age ≤15 months) compared to the second group (age >18 months) was established only at tie-stall content. In other methods, the difference between groups was statistically insignificant (Figure 1).



Фиг. 1. Доходност от крава, %
Fig. 1. Cow profitability, %

ИЗВОДИ

Влиянието на възрастта на първо запложданe върху млекопроизводството на крави, отглеждани по различни методи, е незначителен. Живото тегло при първо запложданe на юници, осеменени на възраст > 18 месеца, превишава това на индивиди от другите групи с 15.2 ... 22.0 kg (P <0.05 ... 0.01). На базата на живото тегло в периода на първа лактация, крави на възраст ≥ 19 месеца при първото запложданe, при методи на вързано отглеждане и свободно отглеждане в боксове, имат предимство пред индивиди от други групи (+6.8 ... 26.8 kg; P > 0.05 ... 0.001).

CONCLUSIONS

The effect of the first breeding age on the subsequent milk production of cows contained in different containing methods was insignificant. In live weight at the first breeding of heifers, inseminated at age >18 months, exceeded peers from other groups by 15.2 ... 22.0 kg (P<0.05 ... 0.01). In live weight at the first lactation age the cows, having age >18 months at the time of first breeding, contained by TH and FHB methods, have had an advantage over peers from other groups (+6.8 ... 26.8 kg; P<0.05 ... 0.001). The highest profitability the containing of cows, calculated taking into the cost account

Най-високата рентабилност е наблюдавана при крави с възрастта на първо запложданe ≤15 месеца, които се отглеждат по метода на вързано отглеждане; разликата спрямо кравите с възрастта на първо запложданe ≥ 18 месеца е 4.77% (P> 0.05). Не е открита статистически значима разлика между групи с други методи на отглеждане.

their cultivation, was observed by cows with first breeding age ≤15 months, that contained by TH method; difference versus cows, having the first breeding age >18 months, was 4.77% (P<0.05). With other ways of maintaining a statistically significant difference between groups not found.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Anistenok, S. V.**, 2014. Duration of Productive use Ayrshire Cows and Methods of Its Increase. Avtoreferat dissertacii. St. Petersburg, Russia.
2. **Bondarchuk, L. V.**, 2016. Influence of the First Calving Age on Milk Production and Productive Longevity Duration Cows of Ukrainian Brown Dairy Breed. *Vestnik Sumskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta*, 5, 26-30 (Ua).
3. **Cooke, J. S., Z. Cheng, N. E. Bourne and D. C. Wathes**, 2013. Association between Growth Rates, Age at First Calving and Subsequent Fertility, Milk Production and Survival in Holstein-Friesian Heifers. *Open Journal of Animal Sciences*, 3, 1-12.
4. **Derkenbaev, S. M. and K. S. Ajdakeeva**, 2016. Milk Production of Holstein-Friesian Cows Depending on Live Weight and the First Breeding Age. *Vestnik Kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skrjabina*, 1 (37), 71-73 (Kg).
5. **Kovaleva, G. P., N. V. Sulyga, M. N. Lapina, V. A. Vitol and M. Mochalova**, 2014. Influence of the First Breeding Age on Milk Production Black-Motley Cows. In: Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva, 3 (2), 22-25 (Ru).
6. **Kovalevskaja, T. A., O. V. Zajac, L. M. Linnik and V. N. Kurtina**, 2013. The Effect of Different Containing Methods of Dairy Cattle on Productive Qualities of Cows and Milk Production in the Conditions of APC "Prigranichny" of the Grodno Region. *Uchenye zapiski UO VGAVM*, T.49, 2(1), 298-304 (By).
7. **Krpálková, L., J. Syrůček, J. Kvapilík and J. Burdych**, 2017. Analysis of Some Parameters in Dairy Cattle Management. *Mljekarstvo,* 67 (1), 58-70. doi: 10.15567/mljekarstvo.2017.0107 (Cz).
8. **Martynova, A. Ju., O. V. Gorelik, O. P. Neverova and O. A. Bykova**, 2017. Influence of the First Breeding Age of Heifers on the Reproductive Quality of Cows. *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 5 (67), 146-148 (Ru).
9. **Mohd, N., W. Steeneveld, T. Werven, M. C. Mourits and H. Hogeveen**, 2013. First-calving Age and First-lactation Milk Production on Dutch Dairy Farms. *Journal Dairy Science*, 96, 981-992. doi:10.3168/jds.2012-5741.
10. **Sakaguchi**, **M., T. Suzuki, Yo. Sasamoto, Yo. Takahashi, A. Nishiura and M. Aoki**, 2005. Effects of First Breeding Age on the Production and Reproduction of Holstein Heifers up to the Third Lactation. *Animal Science Journal*, 76 (5), 419-426 (Jp).
11. **Sawa, A., K. Siatka and S. Krężel-Czopek**, 2018. Effect of Age at First Calving on First Lactation Milk Yield, Lifetime Milk Production and Longevity of Cows. *Annals of Animal Science*. doi: 10.2478/aoas-2018-0044 (Pl).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (5), 38-43 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Планирани изменения в промишлеността в резултат на развитие на недопустими микроорганизми

Леонита Салиху[1]*, Лорика Салиху[2], Валдет Гжиновчи[3], Дилавер Салиху[4]

[1]Студент - магистърска степен във Факултет по хранителни технологии, Университет на Митровица "Иса Болетини", Митровица, Косово
[2]Университет за бизнес и технологии, Прищина, Косово
[3]Агенция по ветеринарен контрол и храни, Прищина, Косово
[4]Факултет по хранителни технологии, Университет на Митровица "Иса Болетини", Митровица, Косово

The Changes Presented in Industry as a Result of the Development of Unable Microorganisms

Leonita Salihu[1]*, Lorika Salihu[2], Valdet Gjinovci[3], Dilaver Salihu[4]

[1]Master student at University of Mitrovica "Isa Boletini", Faculty of Food Technology, Mitrovica, Kosovo
[2]UBT - Higher Education Institution, Prishtina, Kosovo
[3]Veterinary and Food Agency, Prishtina, Kosovo
[4]University of Mitrovica "Isa Boletini", Faculty of Food Technology, Mitrovica, Kosovo
**E-mail: leonita_salihu@outlook.com*

Original scientific paper

Received: 24.06.2019 *Accepted:* 30.08.2019 *Published:* 11.11.2019

РЕЗЮМЕ

Цел на настоящата статия е да направи оценка на хигиената в млекопреработвателната индустрия. Изследователската част от настоящата статия е проведена в млекопреработвателна фабрика "Каби" в гр. Гниляне през тримесечния период на юли, август, септември 2018 г. (Bizana, 2012; Fatlum, 2011). Чрез филтриране е определен броя на колониите с микроорганизми при приема на мляко. В технологичния процес на производство на сирене е оценена хигиената на работа (Renata et al., 2014). Броят на бактериалните колонии служи за определяне на общия брой бактерии за ml мляко (Keskinova and Ivanov, 2007;

SUMMARY

This paper aims at hygienic evaluation in the dairy processing industry. The research part of this paper was carried out in the "Kabi" dairy in Gjilan during the three month period, July, August, September 2018 (Bizana, 2012; Fatlum, 2011). During the research, with filtration we have determined the number of colonies of microorganisms during milk intake, and during the technological process of white cheese production we have evaluated the working hygiene (Renata et al., 2014). The number of bacterial colonies is a gauge that is used to determine the total number of bacteria per mL of milk (Keskinova and Ivanov, 2007; Biokom, 2008). The increase in the

Biokom, 2008). Увеличението в броя на колониите, обикновено е причинено от замърсяване на млякото с прахови частици по време на доене на животните, от хигиената на доилното оборудване или поради неправилно съхранението на млякото (Renata, 2010; Irma, 1989). Ако анализираме резултатите, получени в таблица 1, ще видим, че след филтрацията на млякото броят на микроорганизмите намалява. Докато в проба 2 се забелязва високо присъствие на микроорганизми със стойност от $2.4x10^6$ cfu/mL^3, а след филтриране, стойността на микроорганизмите пада до $5.7x10^5$ cfu/mL^3. При анализ на проба 4, се вижда, че стойността на микроорганизмите в пробата от филтрирано мляко, отново намалява до $3.9x10^4$ cfu/mL^3 (Keskinova and Ivanov, 2007, Murova and Denkov, 2010; Bizena, 2012).

Ключови думи: бактериални колонии, мляко, филтриране

number of colonies is usually caused by contamination of milk with dust particles during milking, hygiene of apparatus used for milking, or during poor milk storage (Renata, 2010; Irma, 1989). From the results obtained in Table 1, we see that after milk filtration the number of microorganisms present in milk decreases. Whereas in sample 2 which shows that unfiltered milk has a high presence of microorganisms with a value of $2.4x10^6$ cfu/mL^3 and after filtration we see that the value of microorganisms present decreases to $5.7x10^5$ cfu/mL^3. While analyzing sample 4 shows that the value of the microorganisms in this sample is, and if filtering this milk, we again see a reduction in microorganisms, where the value of the microorganisms present in the milk after filtering is $3.9x10^4$ cfu/mL^3 (Keskinova and Ivanov, 2007, Murova and Denkov, 2010; Bizena, 2012).

Key words: bacterial colon, milk filtration

УВОД

Икономическото развитие и глобализацията на световния пазар, промените в храненето, голямото потребление на индустриални продукти, увеличеното потребление извън дома, променят епидемиологичния профил на болестите, пренасяни с храни, излагайки потребителите на други рискове (Renata, 2010; Renata et al., 2014). Причинителите на тези рискове са бактериални патогени като *Listeria Monocytogenes* и *Escherichia coli* както и голям брой бактерии установени в храните, но висок риск носят и дрождите и плесените (Keskinova and Ivanov, 2007; Murova and Denkov, 2010; Bizena, 2012). Обикновено безопасността на храните се оценява чрез микробиологично тестване на хранителни проби, подбрани на случаен принцип (Renata, 2010). Безопасността на продукта може да бъде повлияна от увеличаване на броя на патогенните микроорганизми, токсичните компоненти (като микробни

INTRODUCTION

The economic development and globalization of the world market, changes in nutrition, high consumption of industrialized products, increased consumption outside the home have changed the epidemiological profile of foodborne illnesses, exposing consumers to other risks (Renata, 2010; Renata et al., 2014). The causative agents of these risks are bacterial pathogens such as *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* as well as a large number of bacteria found in foods but also at high risk are yeasts and molds (Keskinova and Ivanov, 2007; Murova and Denkov, 2010; Bizena, 2012). Food safety has traditionally been assessed through microbiological testing of food samples that have been randomly selected (Renata, 2010).

Product safety may be affected by the reduction of the number of pathogenic microorganisms, toxic components (such as microbial toxins, environmental

токсини, замърсители на околната среда или остатъци от пестициди), чужди предмети и др. Следователно, по време на разработване на продукт, трябва да се анализира развитието на потенциални рискове за да бъдат избегнати своевременно (Renata et al., 2014; EU, 2005).

pollutants or pesticide residues), foreign objects, etc.

Therefore, during product development, the development of potential risks should be analyzed for its timely avoidance (Renata et al., 2014; EU, 2005).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Методиката на работа се основава на оценката на хигиената в млечната промишленост по време на преработка на мляко за производство на сирене. Хигиенната оценка включва микробиологичен анализ на проби, взети чрез филтриране през месеците юли, август и септември: 4 проби са взети преди филтриране, 4 проби са взети след филтриране, общо 8 проби при приема на мляко в млекопреработвателно предприятие "Каби" в Гниляне. Пробите са опаковани в полиетиленови торбички и транспортирани с ръчен фризер при температура 4-6 ^{o}C. Микробиологичните анализи за хигиената на оборудването, персонала и крайния продукт са проведени в микробиологичната лаборатория на Факултет по хранителни технологии при Университет на Митровица "Иса Болетини". Цел на анализа е да установят нежелани микроорганизми (Renata, 2010; Murov and Denkov, 2010).

MATERIAL AND METHODS

The methodology of the work is based on the assessment of hygiene in the dairy industry during the processing of milk for cheese production. Where hygienic assessment includes microbiological analysis of samples taken by filtration during July, August and September, where 4 samples were pre-filtered, 4 samples after filtration a total of 8 samples, during the reception of milk in the dairy "Kabi" in Gjilan.

The samples were packed in polyethylene bags and transported by hand freezer, at a temperature of 4-6 ^{o}C. Microbiological analyzes of equipment, personnel and end product hygiene were conducted at the microbiological laboratory of the Faculty of Food Technology at the University of Mitrovica “Isa Boletini”. The reason for the analysis is to identify undesirable microorganisms (Renata, 2010; Murov and Denkov, 2010).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

За да се получи висококачествено мляко, трябва да се извърши добра филтрация, спазвайки следните правила:

- Млякото не трябва да се филтрира под налягане;
- Филтърът не трябва да бъде твърде плътен;
- Ако се използва специална апаратура за филтриране, тя първо трябва да бъде добре съхранена и дезинфекцирана;
- Избягвайте образуването на пяна по време на филтриране (Renata and Ariola, 2014; EU, 2005).

RESULTS AND DISCUSSION

In order to produce good quality milk, a good filtration must be performed following the rules:

- Milk should not be filtered under pressure;
- The filter should not be too dense;
- If special apparatus is used for filtration it must first be subjected to continuous conservation and disinfection;
- Avoid foam formation during filtering (Renata and Ariola, 2014; EU, 2005)

Веднага след доене е извършена филтрация с помощта на филтър MSP-F - 40µm на фирма "Биоком-Трендафилов". При приемането на мляко в мандра "Каби" е използван филтър "De laval" VMS, SW70 24x2.25 инча. Един от методите, използвани за преброяване на микроорганизмите, присъстващи в млякото, е методът на филтриране. Първо се определя броят на микроорганизмите, присъстващи в нефилтрираното мляко, след което след филтриране се прави сравнение на получените стойности (Kesanoa and Ivanov, 2007; Renata et al., 2014; Fatlum, 2011). Взимат се 100 ml нефилтрирано мляко и се поставя в мембранен филтър с размер 24x2.25 инча. След известно време се вижда, че мембраната на повърхността му спира микроорганизмите, след което се поставят в хранителни среди за да се развият. Инкубационният период трае 24-48 h. Резултатите от броя на микроорганизмите в млякото преди и след филтриране са представени в Таблица 1.

Immediately after milking, the farm filtration was performed using the MSP-F - 40µm filter, "biocom-trandofilov". In the reception of milk in the dairy "Kabi" used the filter "De laval" VMS, SW70 24x2.25 inch. One of the methods used to count the microorganisms present in milk is the filtering method. First determine the number of microorganisms present in unfiltered milk, and then, after filtration, compare the obtained values (Kesanoa and Ivanov, 2007; Renata et al., 2014; Fatlum, 2011). Take 100 ml of unfiltered milk and place in a 24x2.25inch membrane filter, after a while it is seen that the membrane on its surface makes the microorganisms stop, then settle on nutrient fields for their development. Cultivation lasts 24-48. The results for counting microorganisms in milk before and after filtration are presented in Table 1.

Таблица 1. Стойности на млякото при филтриране (Keskinov and Ivanov, 2007; Biokom, 2008)
Table 1. Presentation of milk filtration values (Keskinov and Ivanov, 2007; Biokom, 2008)

Събиране на проби Sampling	Месец и количество мляко Date. Month The amount of milk	Преди филтриране Before filtering		След филтриране After filtering	
		Бр. микроорганизми/cm^3 No. of microorganisms/cm^3	Бр. клетки/cm^3 No. of cells/cm^3	Бр. микроорганизми/cm^3 No. of microorganisms/cm^3	Бр. клетки/cm^3 No. of cells/cm^3
Проба 1 Sample1	юли 2018 3.5t/мляко July 2018 3.5t/milk	$1.8.10^6$	245.000	$6.0.10^5$	180.000
Проба 2 Sample 2	август 2018 2.4t/мляко August 2018 2.4t/milk	$2.4.10^6$	235.000	$5.7.10^5$	210.000
Проба 3 Sample 3	август 2018 3.9t/мляко August 2018 3.9t/milk	$1.9.10^6$	388.000	$4.8.10^5$	120.000
Проба 4 Sample 4	септември 2018 2.2t/мляко September 2018 2.2t/milk	$2.6.10^5$	212.000	$3.9.10^4$	92.000

Ако анализираме резултатите, получени в Таблица 1, ще видим, че след филтрацията на млякото, броят на микроорганизмите намалява. При анализ на проба 2 се забелязва, че нефилтрираното мляко има високо присъствие на микроорганизми със стойност от $2.4x10^6$ cfu/mL^3. След филтриране, стойността на микроорганизмите пада до $5.7x10^5$ cfu/mL^3 (Keskinova and Ivanov, 2007; Biokom, 2008; Murov and Denkov, 2010). При анализ на проба 4, се вижда, че стойността на микроорганизмите е по-малка в нефилтрираното мляко в сравнение с другите проби. Установи се, че стойността на микроорганизмите в пробата е $2.6.10^5$ cfu/mL^3. След филтриране на млякото се установи, че микроорганизмите отново намаляват, като броят им е $3.9.\ 10^4$ cfu/mL^3 (Keskinova and Ivanov, 2007; EU, 2005; Renata et al., 2014). Въз основа на настоящите данни, може да се твърди, че след филтриране на млякото се наблюдава понижаване в броя на микроорганизмите, но според стандарта ISO-IDF се изисква броят на колониите, присъстващи във филтрираното мляко, да е $103\text{-}10^4$ cfu/mL^3 и не е позволено да надвишава тази стойност. Следователно, за да се получи висококачествено мляко, дори след филтриране, то трябва да бъде подложено на термична обработка. Например пастьоризацията гарантира пълно елиминиране на тези микроорганизми. Полученото мляко е подходящо за консумация и запазва трайността си ((EU, 2005; Peter, 1995).

In Table 1, we see that after milk filtration the number of microorganisms present in milk decreases, sample 2 shows that unfiltered milk has a high presence of microorganisms where their value is $2.4x10^6$ cfu/mL^3, and after its filtration we see that the value of the microorganisms present drops to $5.7x10^5$ cfu /mL^3 (Keskinova and Ivanov, 2007; Biokom, 2008; Murov and Denkov, 2010). If we analyze sample 4 in which it is noticed that there are smaller number of microorganisms found in unfiltered milk compared to other samples. It is seen that the value of the microorganisms in this sample is $2.6.10^5$ cfu/mL^3, and after filtration in milk it is observed that again we have a reduction of the microorganisms, where the value of the microorganisms present in the milk is $3.9.10^4$ cfu/mL^3. (Keskinova and Ivanov, 2007; EU, 2005; Renata et al., 2014). Based on these data we can say that after the milk is filtered, there is a decrease in the number of microorganisms, however according to the ISO-IDF standard it is required that the number of colonies present in the filtered milk is $103\text{-}10^4$ cfu/mL^3, and is not allowed to exceed this value. Therefore, to obtain high quality milk, even after being filtered, it must undergo thermal treatment as pasteurization in order to ensure complete elimination of these microorganisms and the obtained milk to be safe for consumption, and to maintain longevity (EU, 2005; Peter, 1995).

ИЗВОДИ

След анализа и получените резултати от пробите се стигна до следните изводи: (Bizena, 2012; Renata, 2010)

1. Значението на процеса на филтриране е доказано, тъй като той се основава на отделянето на твърди части в млякото, като например прахови частици, пластмасови отпадъ-

CONCLUSIONS

After the analysis and the results obtained from the analysis of the samples we came to the following conclusions: (Bizena, 2012; Renata, 2010)

1. The importance of using the filtration process has been proven, since the latter is based on the separation of solid parts present in milk such as dust particles, plastic scraps, hairs, etc.

ци, косми и др. Друг важен момент в използване на филтрите е дехидратацията на суроватката, както и намаляването на броя на микроорганизмите в млякото след филтриране (Renata, 2010; Irma, 1989; Biokom, 2008).

2. В случаите, когато филтрирането не се извършва правилно и добрите хигиенни практики не се прилагат последователно по време на производствения процес, се наблюдават промени в млякото (Biokom, 2008; Renata 2010; Renata et al., 2014.)

3. Промените във вкуса, цвета, миризмата и консистенцията се дължат на наличието на микроорганизми, които разграждат протеините, мазнините, въглехидрати (Irma, 1989).

4. Някои от недостатъците при неправилно филтриране са: Мляко с механични примеси, като прахови частици, почва, оборски тор, косми и др. (Renata et al., 2014). Тези примеси също влияят на бактериалния товар, като намаляват качеството му. Мирис и лош вкус - млечните съставки абсорбират миризмата на заобикалящата среда много бързо, така че този недостатък е резултат от доене и престой в стабилна среда (Bizena, 2005; Fatlum, 2011).

Another important use of filters is the hydration of whey as well as the reduction of the number of microorganisms present in milk after filtration. (Renata, 2010; Irma, 1989; Biokom, 2008).

2. In cases where filtration is not done properly and good hygienic practices are not consistently applied during the production process, changes in milk are observed. (Biokom, 2008; Renata 2010; Renata et al., 2014.)

3. Changes such as avoidance in taste, color, smell, consistency are due to the presence of microorganisms that break down proteins, fats, carbohydrates (Irma, 1989).

4. Some defects that are caused if filtration is not done properly are: Milk with mechanical impurity, when milk contains dust particles, soil, manure, hairs, etc. (Renata et al., 2014). These impurities also affect the bacterial load by reducing its quality. Odor and bad taste - milk ingredients absorb the smell of the surrounding environment very quickly, so this defect is a result of milking and staying in a stable environment (Bizena, 2005; Fatlum, 2011).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. A Methodical Guide to Farmers 'Good Farming Practices'. Sofia, pp. 113-119 www.biokom-taend.com
2. **Bizena, B.**, 2012. Health Food of Animal Origin. Tirana.
3. EU, 2005. Commission Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. Official Journal of the European Commission, L338, 1-26
4. **Fatlum, D.**, 2011. Detailed and Contemporary Knowledge on Milk Treatment and Industrialization. Tirana.
5. **Irma, K.**, 1989. Technology of Processing and Storage of Livestock Products. Tirana.
6. **Keskinova, D. and G. Ivanov**, 2007. Manual for Minibrological Control of Milk and Milk Products. Plovdiv, pp. 11-26.
7. **Murov, I. and Z. Denkov**, 2010. Microbiology. Plovdiv, pp. 297-299.
8. **Peter, G.**, 1995. Microbiology of Milk and Milk Products, Sofia. 30-31, 127-138.
9. **Renata, K, H Rozeta and M. Ariola**, 2014. Food Hazards and Their Monitoring. Tirana.
10. **Renata, K.**, 2010. Quality Management in the Agriculture Industry. Tirana.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (5), 44-55 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Българското червено говедо – създаване, състояние, специфики и предизвикателства

Николай Марков

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България

Bulgarian Red Cattle – Creation, Status, Specific Characteristics and Challenges

Nikolay Markov

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
E-mail: ncm64@mail.bg

Review paper

Received: 24.04.2019 *Accepted:* 02.07.2019 *Published:* 11.11.2019

РЕЗЮМЕ

Българското червено говедо е отечествена порода създадена, селекционирана и районирана в средата на миналия век. Призната е за порода с постановление 631 на МС от 12 юни 1951 г. Целта на настоящото изследване е да се анализира създаването, консолидацията, екстериора и конституцията и свързаната с тях селекция, наличния генофонд и тенденцията на разпространение на Българското червено говедо. При създаване на породата, чрез сложно възпроизводително кръстосване са участвали Англерското, Червено степно, Холанско-фризийско, Сименталско и Червено датско говедо, но най-голямо влияние при оформянето, консолидацията и адаптацията на Българското червено говедо е оказало Англерското говедо. Породата е създадена на наша българска земя, но без участие на наши, местни породи говеда. Върху създаването и са оказали влияние и месните природо-климатични условия.

Ключови думи: червено говедо, тенденции, породи, консолидация, екстериор, конституция

SUMMARY

Bulgarian Red cattle is a national breed that was created, selected and zoned in the middle of the 20th century. It was recognized as a breed by a decree No 631 of the Council of Ministers of the Republic of Bulgaria from June 12th, 1951. The purpose of the present study is to analyze the creation, consolidation, exterior and constitution and related selection, the available genepool and the trend of distribution of Bulgarian Red Cattle. Angler, Red Steppe, Dutch Friesian cattle, Simmental and Danish Red cattle participated in the creation of the breed, through a complex reproductive crossing, but Angler cattle had the greatest influence in shaping, consolidating and adapting of the Bulgarian Red Cattle. The breed was created on our Bulgarian land, but without the participation of Bulgarian local cattle breeds. The local natural and climatic conditions also influenced its creation.

Key words: red cattle, trends, breeds, consolidation, exterior, constitution

Българското червено говедо е представител на породите говеда за мляко. Претърпяло е метаморфозите на времето и парадигмите на учените и селекционерите и е успяло да просъществува благодарение на усилията, търпението и любовта на няколко фермери и селекцонери-ентусиасти у нас.

Според Darjonov (2004) темата за приемствеността и запазването на ценностите през прехода в България е много широка и ще засегне и полезащитните пояси, и напоителните системи, и породните групи и кръстоски животни, и създадените структури за тяхното поддържане. Специално внимание, според автора, заслужава съхраняването на създадените през изминалите години породи животни.

1. Създаване, произход и райониране

Ние не вскога имаме пред вид цялата дълбочина на нашето невежество относно условията на съществуването на животните (Darwin, 1868).

Този постулат не е загубил своето значение и с особена сила важи за онези случай, когато сме неспособни да обясним промените, които настъпват в организма на домашното животно попаднало в нови, несвойствени за съществуването му условия. Не са редки случайте, когато едни и същи адаптационни явления се тълкуват по различен начин от различните специалисти. Приоритетът при такива случай принадлежи на биологичното тълкуване (Zdravkov and Alexiev, 1966; Madjarov, 1980).

Официалния държавен внос на говеда в България от различни европейски породи започва в края на миналия век. Поради дългото, петвековно турско робство, говедовъдството у нас, тогава е значително изостанало спрямо останалите, развити европейски страни. Много наши учени са търсили правилните подходи за развитие на говедовъдството по това време: Nachovich

Bulgarian Red cattle is a representative of the milk cattle breeds. It has undergone the metamorphoses of time and the paradigms of scientists and selectors and has managed to survive thanks to the efforts, patience and love of several farmers and selectors-enthusiasts in Bulgaria.

According to Darjonov (2004), the topic of succession and preservation of values during the years of changes in Bulgaria is very broad and will also affect the field-protection forest, irrigation systems, animal breed groups and crossbreeds, and the structures created to support them. According to the author, special attention should be paid to the conservation of animal breeds that were created during the past years.

1. Creation, origin and zoning

We do not always have in mind the entire depth of our ignorance about the conditions of existence of animals (Darwin, 1868).

This postulate has not lost its significance, and is especially valid in the case when we are unable to explain the changes that occur in the organism of the domestic animal that has come under new, unusual conditions for its existence.

It is not uncommon for the same adaptation phenomena to be interpreted differently by different specialists. Priority in such cases belongs to biological interpretation (Zdravkov and Alexiev, 1966; Madjarov, 1980).

The official state import of cattle in Bulgaria from different European breeds begins at the end of the last century. Due to the long, five centuries of Turkish slavery, the cattle breeding in Bulgaria was then significantly behind the other developed European countries. Many Bulgarian scientists sought the right approaches to the development of cattle breeding at that time: Nachovich (1892)

(1892) прави кратък преглед на земеделието у нас и в Европа, като засяга и породообразователния процес при говедата. Petrov (1909) задава логично въпроса: Какъв тип говедо отговаря на нашите стопански и обществени нужди и чрез коя раса може да се създаде? Малко по-късно Georgiev (1921) обобщава резултатите от развъждането на чистопородните, Кафяви алпийски говеда, внесени у нас, пръснати на малки групи в държавните стопанства. Hlebarov (1924) в труда си „Сименталите в България" описва развитието и продуктивността на внесените от Унгария и Русия симентални животни, настанени в стопанството „Образцов чифлик" край Русе.

Създаването на кравето стадо в Земеделското училище-Садово, с което се слага началото на новата, тогава за страната ни порода Българско червено говедо е станало през далечната 1885 година. Първоначално са закупени с държавни пари, няколко червени крави от пазара в Пловдив, една от които, Тота с живо тегло 445 kg, и млечност 3000 l лежи в педигрето на всички крави в стадото (Ganchev, 1923).

Когато се създава това стадо, червените крави са били разпространени в почти всички по-големи градове в България под името „Кримски крави". Счита се че, тези „Кримски крави" са пристигнали у нас след Кримската война, заедно с кримските татари и черкези и трябва да приемем, че същите са типично изразени представители на Червеното степно говедо (Ganchev, 1923; Gruev et al., 1967).

По късно в стадото в Садово са докарани Холандско-фризийски черношарени говеда от чифлика на княз Александър Батенберг в Горна баня, от които по-съществено значение са оказали бикът Доктор и кравите Владая и Ангелина. От същото стопанство е докаран червено-белия бик Гълъб, син на крава Владая, но с неизвестен баща, предполага се симентални бик.

gave a brief overview of agriculture in Bulgaria and in Europe, also affecting the breeding process in cattle. Petrov (1909) asked logically the following question: What type of cattle meets the Bulgarian economic and social needs? Which race can it be created through? A little later**,** Georgiev (1921) summarized the results of the breeding of purebred, Brown Mountain cattle imported to Bulgaria, scattered in small groups on state farms. Hlebarov (1924), in his work The Simmental cattle in Bulgaria, describes the development and productivity of imported Simmental animals from Hungary and Russia housed on the farm "Obraztsov Chiflik" near Rousse.

The creation of the cattle herd in the Agricultural School in Sadovo, which marked the beginning of the new breed for Bulgaria at that time, occurred in the distant 1885. Several red cows were initially purchased with state money from the market in Plovdiv. One of them, called Tota, with a live weight of 445 kg, and a milk yield of 3000 l, laid in the pedigree of all cows in the herd (Ganchev, 1923).

When this herd was created, red cows were distributed in almost every major city in Bulgaria under the name "Crimean Cows". It is considered that the "Crimean cows" arrived in Bulgaria after the Crimean War, together with the Crimean Tatars and Circassians, and we must assume that they are typically expressed representatives of Red Steppe Cattle (Ganchev, 1923; Gruev et al., 1967).

Later in the herd in Sadovo were brought Dutch Friesian Black and White cattle from the farmstead of Knyaz Alexander Batenberg in Gorna Banya, of which a bull called Doctor and the cows Vladaya and Angelina were more important. A red-and-white bull called Galab (Dove in English) was brought from the same, which was a son of a cow called Vladaya. The father was unknown,

Първоначалния състав на стадото е бил доста разнообразен: червено степно, холандско-фризийско говедо и незначително участие на кръстоски на червено степно със сименталското говедо.

През 1905г. започва работа по формирането на Червеното садовско говедо чрез племенна селекция, свързана предимно с Англерски говеда. Тогава, през 1905 година е внесен бик Милий и четири англерски крави. Същият бик действа в стадото до 1919 година и оставя голямо поколение. През 1910 година от Ангелн, Германия е внесен бикът Сом, който работи в стадото до 1914 година. През 1912 година пак в това стадо се вкарват два нови Англерски бика и десет Англерски крави. Единият от биците Рикардо действа в стадото до 1922 година (Ganchev, 1923). В стадото са работили и биците Мургаш, Омер и Славчо получени в резултат на селекцията и аклиматизацията в България. За известен пероид от време вноса на Англерски бици спира за да се поднови отново през 1939 година, с внос на биците Ком и Клас от Германия (Gerov and Krastanov, 1961; Zahariev and Kostov, 1985; Karabaliev et al., 1994).

До 09.09.1944 година повечето говеда у нас бяха представители на местни ниско продуктивни породи, използвани и като работни животни. След тази дата за подобряване на нашето ниско продуктивно говедовъдство вниманието на специалистите се насочва към Българкото червено говедо и комбинираните породи - Кафяво и Сименталско говедо, животни закупени от чужбина. По това време интерес към червените породи (Англерско, Червено датско) проявяваха и други страни от Европа - Гермаска демократична република, Унгария, Югославия, Полша, Чехословакия и СССР (Zahariev et al., 1988).

Ето защо произходът на Червеното садовско говедо е свързан основно с

but probably it was a Simmental bull. The original composition of the herd was quite varied: Red Steppe, Dutch Friesian cattle, and a slight involvement of crossbreeds between Red Steppe with Simmental cattle.

In 1905 work began on the formation of Red Sadovo Cattle through breed selection mainly related to Angler cattle. Then, in 1905, a bull called Milly and four Angler cows were imported.

The same bull operated in the herd until 1919 and left a large generation. In 1910, a bull called Som, which worked in the herd until 1914, was imported from Angeln, Germany. In 1912, two new Angler bulls and ten Angler cows were reintroduced into this herd. One of the bulls called Ricardo operated in the herd until 1922 (Ganchev, 1923). Murgash, Omer and Slavcho bulls, a result of selection and acclimatization in Bulgaria also worked in the herd. For a well-known period, the import of Angler bulls stopped and it resumed in 1939, with the import of bulls called Kom and Klass from Germany (Gerov and Krastanov, 1961; Zahariev and Kostov, 1985; Karabaliev et al., 1994).

Until 09.09.1944 most cattle in Bulgaria were representatives of local low productive breeds, also used as working animals. After this date, to improve the Bulgarian productive cattle breeding, the attention of the specialists was directed to Bulgarian Red Cattle and the combined breeds - Brown and Simmental Cattle, animals purchased from abroad. At that time, other European countries, such as such as German Democratic Republic, Hungary, Yugoslavia, Poland, Czechoslovakia, and the USSR, were also interested in the red breeds (Zahariev et al., 1988).

Therefore, the origin of Red Sadovo cattle is mainly related to Angler cattle, which left the largest traces on it, as Red

Англерското говедо, оставило най-големи следи върху него, с Червеното степно говедо, послужило като първоначална основа на стадото, с Холандско-фризийските и Сименталските говеда, който имат ограничено участие. Породата е създадена на наша земя, но без участието на наши местни породи. Върху нея са влияли силно, нашите местни природо-климатични условия (Gerov and Krastanov, 1961; Gruev et al., 1967; Balabanov, 1972; Alexiev et al., 1974 1984; Zahariev and Kostov, 1985; Karabaliev et al., 1994; Panaytova et al., 1997).

По късно за консолидация на определени признаци в породата, чрез възпроизводително кръстосване се използват представители на Червеното датско говедо и Червенокафявата латвийска млечна порода говеда (Andersen, 1963, Maars, 1963, Alexiev et al., 1974; Karabaliev et al., 1994; Panayotova et al., 1997).

Червеното садовско говедо носи сухите форми на Англерското и Червеното степно говедо, едрият ръст на Сименталското говедо и високата млечност на Холандско-фризийските говеда. Това е постигнато с помощта на прилаганото тясно родствено развъждане и водения с дълбоко разбиране, планомерен отбор и подбор от проф. Жельо Ганчев (Gerov and Krastanov, 1961; Gruev et al., 1967; Panayotova et al., 1997; Yordanov et al., 2017).

С постановление 631 на Министерски съвет от 12 юни 1951 г. Червеното садовско говедо е признато като наша самостоятелна порода. Развъдния район на породата обхваща равнината част на Пловдивска и Пазарджишка област и Североизточна България. По-късно останаха само районите на Пловдив и Пазарджик (осталата част се кръстосваше с черношарени и холщайн-фризийски говеда). През 1981 година с постановление на Министерски съвет № 146 е призната породата Българско червено говедо, обхващата популацията от всички червени говеда, и имаща

steppe cattle served as the initial basis of the herd, while Dutch Friesian and Simmental cattle had limited participation.

The breed was created on Bulgarian land, but without the participation of our local breeds. It was strongly influenced by the Bulgarian local natural and climatic conditions (Gerov and Krastanov, 1961; Gruev et al., 1967; Balabanov, 1972; Alexiev et al., 1974, 1984; Zahariev and Kostov, 1985; Karabaliev et al., 1994; Panaytova et al., 1997).

Later, for the consolidation of certain characteristics of the breed, representatives of Red Danish cattle and Red and Brown Latvian dairy cattle were used by reproductive crossing (Andersen, 1963; Maars, 1963; Alexiev et al., 1974; Karabaliev et al., 1994; Panayotova et al., 1997).

Red Sadovo cattle bear the dry shapes of Angler and Red Steppe cattle, the stout growth of Simmental cattle and the high milk yield of Dutch Friesian cattle. It was achieved with the help of applied close kinship breeding and guided with deep understanding, systematic choice and selection by Prof. Zhelyo Ganchev (Gerov and Krastanov, 1961; Gruev et al., 1967; Panayotova et al., 1997; Yordanov et al., 2017).

By Decree No. 631 of the Council of Ministers of the Republic of Bulgaria of June 12, 1951, Red Sadovo cattle breed was recognized as a Bulgarian breed. The breeding region of the breed encompasses the plain part of the Plovdiv and Pazardzhik regions and northeastern Bulgaria. Later, only the districts of Plovdiv and Pazardzhik remained (the rest was crossed with black and holstein-Friesian cattle). In 1981, by decree of the Council of Ministers No. 146, the Bulgarian Red Cattle breed was recognized, covering the population of all red cattle, and having two types: lighter,

два типа: по-лек, изразено млечен за Южна България и по-тежък за Североизточна България (Gerov and Krastanov, 1961; Gruev et al., 1967; Panayotova et al., 1997; Yordanov et al., 2017).

Районът на разпространение на Червеното садовско говедо не е голям. Продължително време, то се е отглеждало само във фермата на Земеделското училище в град Садово. От там навлиза в дворовете на стопани предимно в община Садово и се разпространява спонтанно, около големите градски центрове - Пловдив и Пазарджик. При породното преброяване през 1949г. това, тогава високомлечното говедо заема едва 1% от говедата развъждани у нас. През 1957 година, то бележи леко увеличение от 1,4 %, през 1961 година се увеличено на 11,8%, през 1972 година достигна 23,4 % от развъжданите у нас говеда, през 1977 година спадна на 17,6% , през 1980 година продължи да намалява на 13,6 %, през 1982 намаля до 9,6 %, през 1989 година достигна критичните 2,7%, а сега през 2019 се е обособила малка група животни-0,001% (Gruev et al., 1967, Palagachev et al., 1980; Spasov et al., 1988; Zakhariev et al., 1988; Panayotova et al., 1997; Yordanov et al., 2017).

2. Специфично описание: цвят, едрина, екстериорни особености, темперамент

Българското червено говедо е покрито с еднообразно оцветени в червено кафяв тон с по-светли или по-тъмни нюанси при отделните индивиди косми. Носното огледало, очите, анусът и вулвата са тъмно оцветени. Биците са с по-интензивно оцветяване. Рогата са светли с тъмни върхове. Вимето е светло червено (Gerov and Krastanov, 1961; Gruev et al., 1967; Balabanov, 1972)

Височината при холката на кравите е средно 128-130 cm, живото тегло на кравите е 520-530 kg, а на биците 800-900 kg. Женските телета

more milky for southern Bulgaria and heavier for northeastern Bulgaria (Gruev et al., 1967, Alexiev et al., 1974, Karabaliev et al., 1994, Yordanov et al., 2017).

The distribution area of Red Sadovo cattle is not large. For a long time, it was only bred on the farm of the School of Agriculture in the town of Sadovo. From there it entered the yards of the farmers mainly in the municipality of Sadovo and spread spontaneously around the big city centers - Plovdiv and Pazardzhik.

At the census in 1949, the high-fat cattle breed occupied only 1% of the cattle bred in Bulgaria. In 1957 it increased slightly from 1.4%, in 1961 it increased to 11.8%, in 1972 it reached 23.4% of the cattle bred in Bulgaria. Then in 1977 it dropped to 17.6%. In 1980 it continued to decline to 13.6%, in 1982 it fell to 9.6%, in 1989 it reached the critical 2.7%.

At the present moment in 2019, a small group of animals has become isolated - 0.001% (Gruev et al., 1967, Palagachev et al., 1980; Spasov et al., 1988; Zakhariev et al., 1988; Panayotova et al., 1997; Yordanov et al., 2017).

2. Specific description: colour, size, exterior features, temperament

Bulgarian Red cattle is covered with uniformly coloured brown tones with lighter or darker shades in the individuals' hairs. The nasolabial plate, eyes, anus and vulva are dark coloured.

The bulls are more intense in colour. The horns are light with dark peaks. The udder is bright red (Gerov and Krastanov, 1961; Gruev et al., 1967; Balabanov, 1972).

The height at the withers of cows is on average 128-130 cm, the live weight of cows is 520-530 kg, and of bulls 800-900 kg. Female calves at birth weigh on

при раждане тежат средно 32-34 kg, на 6 месеца 160-170 kg, на 12 месеца 270-290 kg, а на 18 месеца 360-370 kg (Zahariev and Kostov, 1985; Karabaliev et al., 1994; Panayotova et al., 1997).

Бичета, подложени на интензивно угояване на 12-15 месеца достигат жива маса 450-475 kg, като отлагат много мазнини в областа на таза и вътрешните органи (Ivanov et al., 1970, 1971, 1976; Balabanov, 1972; Panaytova et al., 1997).

Говедата от тази порода са от млечния тип с характерните за него форми и пропорции на тялото. Главата е тясна, дълга, суха, добре моделирана, с кожни гънки по челото и около очите. Ушите са големи, рогата малки. Шията е средно дълга и тясна. Гердануът е малък. Холката е остра, бедна на мускулатура, и слабо надвишава гръбната линия. Гърбът и поясницана са дълги, средно широки. Гръбната линия е равна или слабо вдадена. Гърдите са средно дълбоки, плоски с косо поставени ребра с широки междуребрия. Коремът е обемист, но не е провиснал. Крупата е добре развита, дълга и равна. Опашката е дълга, тънка, завършваща с дълга китка черни косми. Краката са добре поставени, с нежни кости, с добре оформени стави и здрави копита. Кожата е нежна, подвижна, еластична. Образува множесво нежни гънки по шията. Мускулатурата е слабо развита. Тялото е сухо, ъгловато, с празен бут, и с ясно очертаване на скелета (Gruev et al., 1967; Panayotova et al., 1997; Yordanov et al., 2017).

Общото впечетление от животните е, че са средно едри с ясно очертани млечни признаци. Тялото е ъгловато, сухо, костната система-нежна и здрава (Gruev et al., 1967; Zahariev and Kostov, 1985).

Темпераментът на животните от породата е жив, холеричен. Кравите са кротки и любвеобилни. Привързват се към стопаните си (Ganchev, 1923; Balabanov, 1972).

average 32-34 kg, at 6 months 160-170 kg, at 12 months 270-290 kg, and at 18 months 360-370 kg (Zahariev and Kostov, 1985; Karabaliev et al., 1994; Panayotova et al., 1997).

Bulls subjected to intensive fattening at 12-15 months reach a live weight of 450-475 kg, depositing a lot of fat in the pelvis and internal organs (Ivanov et al., 1970, 1971, 1976; Balabanov, 1972; Panaytova et al., 1997).

This cattle breed is a typical dairy type with their characteristic body shapes and proportions. The head is narrow, long, dry, well modeled, with skin folds on the forehead and around the eyes. The ears are big, the horns are small. Neck is medium length and narrow. The neck is small. The withers are sharp, lean in muscle, and slightly exceeding the dorsal line. The back and the loins are long, medium wide. The dorsal line is straight or slightly indented. The chest is medium-deep, flat with obliquely ribs with broad intercostals. The abdomen is large but not pendulous. The rump is well developed, long and flat. The tail is long, thin, ending with long wrists of black hair. The legs are normally attached, with tender bones, well-formed joints and sturdy hooves. The skin is soft, supple and elastic. It forms numerous tender folds around the neck. Muscles are poorly developed. The body is dry, angular, with an empty thigh, and with a clear skeleton outline (Gruev et al., 1967; Panayotova et al., 1997; Yordanov et al., 2017).

The general impression of the animals is that they are average-sized with clearly defined milky characteristics. The body is angular, dry, the bone system gentle and healthy (Gruev et al., 1967; Zahariev and Kostov, 1985).

The temperament of the animals of the breed is lively, choleric. Cows are gentle and loving. They attach themselves to their owners (Ganchev, 1923; Balabanov, 1972).

3. Продуктивност и стопански качества

3.1. Млечност

Млечността на контролираните крави на Българското червено говедо е нараствала постепенно през годините, досега с минимални колебания. По години тя е следната: 1885г. - 1246 kg, 1900г. - 2458 kg, 1910г. - 2854,6 kg, 1920г. - 2754 kg, 1930г. - 4235 kg, 1940г. - 3513 kg,1952г. - 2285 kg, 1960г. - 2811 kg, 1972г. - 4078 kg, 1977г. - 3927 kg, 1987г. - 3800 kg, 1995г. - 3870 kg, 2017г. - 4500 kg.

Според Palagachev et al. (1980) по млечна продуктивност между създадените у нас породи, Българското червено говедо се нарежда тогава, на първо място. Броят на кравите в развъдния район на породата с млечност над 4500 kg възлизаше на 4238 броя или 21,1% от общия брой на контролираните. Цели стада в Русенски и Пловдивски окръг показваха над 4500 kg млечност, а отделни стада бяха с над 5000 kg - стадото в с. Главиница, Пазарджишки окръг, в с. Ягодово, Пловдивски окръг, в с. Червен, Русенски окръг и др. Рекордистка на продата е крава Перла №110 от стадото в с. Сливово поле, Русенски окръг, която на VI лактация е дала 11 160 kg мляко, с 3,41% масленост и 380 kg млечно масло.

Като сериозен недостатък на породата се посочва ниската масленост (Gruev et al., 1967; Kumanov et al., 1968; Balabanov, 1972).

Makaveev (1966) установява фенотипни корелации с някой измервания на вимето при изследване на 214 крави от Българското червено говедо. Коефицентите са: r_p=0,66 за хоризонтален обхват на вимето, r_p=0,56 за ширина вимето и r_p=0,22 за дължина на същото. Тези данни показват, че при подбора трябва да се предпочитат кравите с обемисти и с по-голяма вместимост вимена.

Zahariev and Sinivirski (1966) изследват средното надоено мляко от

3. Productivity and economic qualities

3.1. Milk yield

The milk yield of the controlled cows of the Bulgarian Red Cattle has increased gradually over the years, with minimal fluctuation so far. By years it is as follows: 1885 - 1246 kg, 1900 - 2458 kg, 1910 - 2854,6 kg, 1920 - 2754 kg, 1930. - 4235 kg, 1940 - 3513 kg, 1952 - 2285 kg, 1960 - 2811 kg, 1972. - 4078 kg, 1977 - 3927 kg, 1987 - 3800 kg, 1995 - 3870 kg, 2017 - 4500 kg.

According to Palagachev et al. (1980) in milk productivity among the breeds created in our country, Bulgarian Red cattle ranked first then. The number of cows in the breeding area of this breed with a milk yield of more than 4500 kg amounted to 4238 or 21.1% of the total number of control animals. Whole herds in Ruse and Plovdiv districts showed over 4500 kg of milk yield, and individual herds were over 5000 kg - herd in Glavinitsa village, Pazardzhik district, Yagodovo village, Plovdiv district, Cherven village, Rousse district etc. The record-holder was a cow called Pearl No. 110 cow from the herd in Slivovo Pole village, Rousse district, which at VI lactation gave 11 160 kg of milk, with 3.41% fat and 380 kg of milk butter.

Low fat content is cited as a serious disadvantage of the breed (Gruev et al., 1967; Kumanov et al., 1968; Balabanov, 1972).

Makaveev (1966) found phenotypic correlations with some udder measurements in a study of 214 cows from Bulgarian Red Cattle. The coefficients were: r_p=0.66 for the horizontal udder circumference, r_p=0.56 for the udder width and r_p=0.22 for its length. These data indicate that cows with large and higher udder capacity should be preferred for selection.

Zahariev and Sinivirski (1966) examine the average milk yield of the

отделните четвъртини и половини на вимето при Българско червено говедо, като делът на предна лява четвъртина е 21,8%, предна дясна - 21,9%, задна лява 28,5%, задна дясна 27,85%, а този по половини е: предна 43,7% и задна 50,3%.

3.2. Месодайност

Средното живо тегло на завършили растежа си крави се колебае от 500 до 530 kg, а за биците, е 800-900 kg. Телета се раждат с живо тегло 32-34 kg (Karabaliev et al., 1994; Yordanov et al., 2017). На две годишна възраст юниците увеличават теглото си при раждане средно с 11,75 пъти, а бичетата 12,46 пъти. За сравнение продата Херефорд увеличава теглото си 16,6 пъти (Gruev et al., 1967).

Месото на Българското червено говедо, общо взето, не е много качествено. Това се дължи предимно на слабо развитата му мускулатура и натрупването на мазнини, предимно в коремната област и таза (Gruev et al., 1967, Balabanov, 1972).

Ivanov et al. (1970) установяват, че оптималното живо тегло при клане на телета от БЧГ, според пола е: за мъжките е 360-400 kg, а при женските-330 kg. Balabanov (1972) приема, че живото тегло при клане може да бъде по-високо и при мъжките и при женските екземпляри. При опит с угояване на мъжки телета до 430 kg, той постига тегло на трупа 222,3 kg, кланичен рандеман 55,92%, вътрешни тлъстини 3,38%, а при женски телета, угоявани също до 430 kg, постига също 230,7 kg тегло на трупа, кланичен рандеман 53,63% и вътрешни тлъстини 3,37%.

Органолептичната оценка направена от 15 специалисти на m. longissimus dorsi на 7 броя телета от Българското червено говедо по нежност, структура, сочност, мирис и вкус с анкетни карти, показа средни стойности (бал) от 3,532 до 3,931 (Balabanov, 1972).

individual quarters and halves of udder in Bulgarian Red cattle, as the share of front left quarter being 21.8%, front right - 21.9%, rear left 28.5%, rear right one is 27.85%, while the front half is 43.7% and rear half is 50.3%.

3.2. Meat yield

The average live weight of adult cows varies from 500 to 530 kg, and it is 800-900 kg for bulls. Calves are born with a live weight of 32-34 kg (Karabaliev et al., 1994; Yordanov et al., 2017). At two years of age, heifers increased their weight at birth by an average of 11.75 times, and steers 12.46 times. In comparison, Hereford increased its weight 16.6 times (Gruev et al., 1967).

The meat of Bulgarian Red cattle is generally not very good. This is mainly due to its poorly developed muscles and fat accumulation, mainly in the abdomen and pelvis (Gruev et al., 1967, Balabanov, 1972).

Ivanov et al. (1970) found that the optimal live weight before slaughtering of calves of BRC, according to gender is: for males it is 360-400 kg, and for females - 330 kg. Balabanov (1972) assumes that live weight at slaughter may be higher in both male and female specimens. When attempting to fatten up male calves up to 430 kg, he attains a carcass weight of 222.3 kg, slaughter yield of 55.92%, internal fat of 3.38%, while for female calves also fattened up to 430 kg, he also achieves 230.7 kg carcass weight, slaughter yield 53.63% and internal fat 3.37%.

Organoleptic evaluation made by 15 specialists per m. longissimus dorsi on 7 calves from Bulgarian Red Cattle by tenderness, structure, juiciness, smell and taste with questionnaires showed average values (score) from 3.532 to 3.931 (Balabanov, 1972).

Pinkas and Marinova (1985) считат, че докато при Българското кафяво говедо интензивността на оцветяване на месото (R=16,9%) при pH 24 6,04 е по-слабо, при Българското червено говедо месото е много по-тъмно (R=12,68), отколкото при Българското кафяво говедо (P<0,05) при практически едно и също pH 45 (6,18). От тези данни може да се предположи, че при животните от Българското червено говедо синдромът ПТС се явявя по-често.

Химичния и физико-химичния анализ на кожи при телета от Българското червено говедо-изработени в бокс са показали следните стойности: влага 18,90 %, пепел 5,0%, двухромов тетраоксид 3,50%, мазнини 6,53%, удължение при 1kg/mm² 44,00, съпротивление при пускане на лицевия слой kg/mm² е 1,21, якост на опън 2min (Balabanov, 1972).

Pinkas and Marinova (1985) consider that while in Bulgarian Brown Cattle the meat colour intensity (R=16.9%) at pH24 6.04 is lower, in Bulgarian Red cattle it is much darker (R=12.68) than in Bulgarian Brown cattle (P<0.05) at practically the same pH 45 (6.18). From these data, it can be suggested that PTS syndrome is more common in animals from Bulgarian Red Cattle.

The chemical and physico-chemical analysis of box calves from Bulgarian Red cattle showed the following values: moisture 18.90%, ash 5.0%, two-chromium tetraoxide 3.50%, fat 6.53%, extension at 1kg/mm² 44.00, the rolling resistance of the face layer kg / mm² is 1.21, the tensile strength is 2 min (Balabanov, 1972).

ИЗВОДИ

Българското червено говедо като най-високопродуктивната отечествена порода, добре приспособена към нашите условия на отглеждане ще се усъвършенства в млечно направление на основата на получените резултати от широк опит на кръстосване със световните червени породи по линия на ФАО. Ще се направят проучвания с различни комбинации трипородни кръстосвания за създаване на ползователен тип говедо (Palagachev et al., 1980).

Под селекциинен контрол у нас, към момента се намират 11 крави и 2 бика, а в генбанка на ИАСРЖ се съхраняват и достатъчен брой дози замразена семенна течност (Yordanov et al., 2017).

CONCLUSIONS

Bulgarian Red cattle as the most productive domestic breed, being well adapted to Bulgarian breeding conditions, will be improved in the dairy industry based on the results of extensive cross-breeding experience with the worldwide FAO red cattle breeds. Studies with different combinations of three-breed crosses will be conducted to create a usable type of cattle (Palagachev et al., 1980).

Under selection control in Bulgaria, there are currently 11 cows and 2 bulls, and a sufficient number of frozen semen doses are stored at the Executive Agency for Selection and Reproduction in Animal Breeding gene bank (Yordanov et al., 2017).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aleksiev, A. et al.**, 1974. Red Cattle Breeding Program. Zemizdat, Sofia, p. 96 (Bg).
2. **Alexiev, A., I. Karabaliev and Z. Ivanov**, 1984. Selection in Cattle Breeding. Zemizdat, Sofia, pp. 8-37 (Bg).
3. **Andersen, T.**, 1963. Survey of the Statistical Results of Danish Recording Societies. Kopenhagen, pp. 14.

4. **Balabanov, I.**, 1972. Studies on Mat Qualities, Some Interior Indications and the Qualities of Skin of Calves of the Industrial Crossing of Bulgarian Red Cattle with Charollais and Hareford. Author's summary of dissertation, pp. 7-8, 18-19, 24-25 (Bg).
5. **Darjonov, T.**, 2004. Farming Agriculture and Problems with the Transition to It. PHARE, Sofia, pp. 64 (Bg).
6. **Darwin, C.**, 1868. Animal and Plant Modification in Domestication. London.
7. **Ganchev, Zh.**, 1923. Sadovo Red Cattle. Monograph, Scientific Works, No 11, Sofia, pp. 3-19 (Bg).
8. **Georgiev, As.**, 1921. Schweitz and Montafon in Bulgaria. Sofia (Bg).
9. **Gerov, I. and Hr. Krastanov**, 1961. Problems of Intensive Cattle Breeding. Zemizdat, Sofia, p. 327 (Bg).
10. **Gruev, V., E. Kadiyski and N. Petrov**, 1967. Fundamentals of Animal Husbandry. University Textbook, Todor Dimitrov, Sofia, pp. 207-211 (Bg).
11. **Hinkovski, Ts., Y. Vasileva and I. Venev**, 1975. Genetic Basis of Breeding in Farm Animals. Zemizdat, Sofia, p. 270 (Bg).
12. **Hlebarov, G.**, 1924. Simmentals in Bulgaria. Sofia (Bg).
13. **Ivanov, P. and I. Balabanov**, 1970, Investigation of the Effectiveness of Industrial Crossing of Cows from Bulgarian Red Cattle with Charolais and Hereford Bulls, Sat. Issues of Breeding Livestock, BAS, Sofia, pp. 39-48 (Bg).
14. **Ivanov, P. et al.**, 1970. Fattening of Sters of Industrial Crosses by BRC and Hereford. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, No 3, 3-10 (Bg).
15. **Ivanov, P. et al.**, 1976. Optimal Live Weight of Calves for Meat from Bulgarian Red Cattle and Its Crosses with Chaplet. Zemizdat, Sofia, p.98 (Bg)
16. **Ivanov, P.**, 1962. Cattle Breeding. State Agricultural Literature Publishing House, Sofia (Bg).
17. **Ivanov, P., A. Aleksiev, K. Vankov, I. Balabanov, G. Sinivirski and Hr. Papurov**, 1971. Industrial Crossbreeding and Establishment of the Optimal Live Weight Reserve for the Production of More Veal. Symposium on Industrial Technologies in cattle breeding, Varna (Bg).
18. **Karabaliev, I., Sinivirski G. and Petkov P.**, 1994. Cattle Breeding. Agropress, Sofia, pp. 113-118 (Bg).
19. **Kumanov, S., A. Popov, A. Karagyozov, A. Gerov, V. Hristov, V. Minev, V. V. Georgiev, G. Svinarov, G. Skordlev, D. Georgiev, D. Dimitrova, D. Halachev, E. Kadiyskiy, Z. Zahariev, I. Ignatov, K. Geranicheva, M. Popova, N. Savov, N. Todorov, P. Ivanov, R. Gudev and R. Marinkov**, 1968. Cattle Breeding, Scientific and Technical Concept and Forecast, 1971-1975. Sofia, pp. 52-75 (Bg).
20. **Maars, S. A.**, 1963. Summary of the Report of the National Association of Danish Cattle Breeding abstracts, 21, 2.
21. **Madzharov, Iv.**, 1980. Adaptation and stress in stock-breeding animals. Zemizdat, Sofia, p. 5-26 (Bg).
22. **Makaveev, Tsv.**, 1966. Results of the Study of Blood Groups of Oysters. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, 6 (Bg).
23. **Nachovich, G.**, 1892. Several Pages on Agriculture in Bulgaria and Abroad. Sofia (Bg).
24. **Palagachev, N., V. Videv, J. Zhekov, I. Balabanov, R. Grigorova, S. Stanev, T. Todorov, Hr. Krastanov and Hr. Sertmadzhiev**, 1980. Forecast for the Development of Cattle Breeding in Bulgaria by 2000. NPSA, Sofia, 27 (Bg).
25. **Panayotova, M. et al.**, 1997. Livestock Handbook, Part III, Dairy Cattle, 23-24.
26. **Petrov, St.**, 1909. What Type of Cattle Meets Our Economic and Social Needs and Through Which Race Can Be Created? Veterinary Assembly, XVIII, Sofia (Bg).

27. **Pincas, A. and P. Marinova**, 1985. Improving the Quality of Meat. Zemizdat, Sofia, pp. 118-124 (Bg).
28. **Spasov, M., N. Todorov, L. Mihailova, G. Sinivirski, A. Andreev, G. Kaytazov, V. Stankov, D. Dobriyanov and E. Bocheva**, 1989. Directory of Stockbreeding. Zemizdat, Sofia, pp. 250-272 (Bg).
29. **Yordanov, G., I. Venev, Ts. Peeva, E. Raychev, L. Nikolova, B. Cholakova, V. Georgiev, S. Stoyanov, I. Ivanov, K. Goranova, K. Uzunova, G. Nonchev, I. Mihailov and Zh. Duchev**, 2017. Breeds of Farm Animals in the Republic of Bulgaria. Catalogue, V edition, Sofia, pp. 50-51 (Bg).
30. **Zahariev, Z., A. Aleksiev, M. Angelov and I. Karabaliev**, 1988. Black-billed Cattle. Zemizdat, Sofia, pp. 94-119 (Bg).
31. **Zahariev, Z. and G. Sinivirski**, 1966. Investigation on Milk Yield of Udder in Bulgarian Red Cattle. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, No 2 (Bg).
32. **Zahariev, Z. and S. Kostov**, 1985. Cattle Breeding. Zemizdat, Sofia (Bg).
33. **Zdravkov, G. and A. Alexiev**, 1966. Acclimatization of Red Danish Cattle in Bulgaria. Academy of Agricultural Sciences, Sofia, pp.3-65 (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (5), 56-64 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Характеристика на млечността, състава на млякото и плодовитостта на овце за комбинирано използване в планинските райони на България

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

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

Characteristics of Milk Yield, Milk Composition and Fertility of Sheep for Combined Use in the Mountain Regions of Bulgaria

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

[1]Institute of Animal Science, 2231 Kostinbrod, Bulgaria
[2]Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria
**E-mail: t_st_ivanova@abv.bg*

Original scientific paper

Received: 26.07.2019 *Accepted:* 27.09.2019 *Published:* 11.11.2019

РЕЗЮМЕ

Цел на настоящото проучване беше да се направи характеристика на млечността, състава на млякото и плодовитостта на овце за комбинирано използване от породите Старопланински цигай и Каракачанска в планинските райони на Стара планина. То беше проведено с 64 бр. овце майки от породата Старопланински цигай и 63 бр. – от Каракачанската порода на първа, втора и трета лактация отглеждани в Експерименталната база на ИПЖЗ - Троян. Стандартната 120-дневна дойна млечност беше определена индивидуално по количеството мляко на всяка дойна контрола, контролирано по АС метода на ICAR. Плодовитостта беше установена като отношение на броя на живородените агнета към броя на включените в проучването овце майки. Процентното съдържание на мазнини, протеин, лактоза, сухо вещество и сух

SUMMARY

The purpose of this study was to characterize the milk yield, milk content and fertility of sheep for combined use of Staroplaninski Tsigai and Karakachanska breeds in the mountain regions of the Balkan Mountain. It was conducted with 64 sheep mothers of Staroplaninski Tsigai breed and 63 sheep from Karakachanska breed of the first, second and third lactation that were raised in the Experimental Base of RIMSA - Troyan.

The standard 120-day milk yield was determined individually by the amount of milk of each milk control, controlled by the AC method of ICAR. Fertility was found as a ratio of the number of live lambs to the number of mother sheep included in the study.

The percentage of fat, protein, lactose, dry matter (DM) and dry fat-free residue

безмаслен остатък беше измерено при всяка контрола на индивидуална проба за всяко животно. Първичната информация беше обработена по методите на вариационната статистика със статистическия пакет Data Analysis, Excel 2016, Microsoft. При характеризиране на овцете от породите Старопланински цигай и Каракачанска беше установено, че стойностите на дойната млечност (съответно 50,5 l и 46,4 l) и плодовитостта (съответно 105% и 100%) отговарят на селекционните лимити на съответната порода. Съставът на млякото беше в границите на изискванията за овче мляко.

Ключови думи: млечност, плодовитост, овце комбиниран тип, Цигай, Каракачанска овца

(DFR) was measured at each individual sample control for each animal.

The primary information was processed by variational statistics with the statistical package Data Analysis, Excel 2016, Microsoft. When characterizing sheep of Staroplaninski Tsigai and Karakachanska breeds, it was found that the values of milk yield (50.5 l and 46.4 l, respectively) and fertility (105% and 100% respectively) correspond to the selective limits of the respective breed. The composition of milk was within the requirements for sheep milk.

Key words: milk yield, fertility, combined type of sheep, Tsigai, Karakachanska sheep

УВОД

Традиционно в нашата страна се отглеждат породи овце с комбинирана продуктивност. За преобразуването на овцевъдството в планинските райони е изиграло Цигайското племенно стадо в ЕБ на ИПЖЗ-Троян. Разпространението на създадените в него генеологични линии чрез елитни кочове в процеса на породообразователния процес е оформило относително еднородна, родствено-свързана популация.

Прието е да се счита, че Цигайската порода не се отличава с висока млечност, но варирането на този признак е в много широки граници.

Popova and Plugin, (2003) проследяват динамиката на млечната продуктивност на цигайски майки като установяват групи с по 48,2, 75,9 и 94,4 l мляко за 4-ри месечна лактация. Високата изменчивост на показателите млечност и химичен състав на млякото позволява голяма резултативност при масов отбор на овце-майки по тези признаци.

Genkovski, (2003) и Gerchev, (2006) провеждат сравнителни проучвания върху количеството и качествата на продукцията на цигайски овце (мляко, овче сирене и месо), както и

INTRODUCTION

Traditionally, sheep breeds with combined productivity are raised in Bulgaria. Tsigai breeding flock, at the Experimental Base of RIMSA-Troyan, played a role for the transformation of sheep-breeding in the mountainous regions. The spread of the genealogical lines created by elite rams within it in during the breed formation process has formed a relatively homogeneous, closely related population.

It is accepted that Tsigai breed is not very milky, but the variation of this trait is very wide.

Popova and Plugin, (2003) study the dynamics of milk productivity of Tsigai sheep mothers by identifying groups of 48.2, 75.9, and 94.4 l of milk for a 4-month lactation. The high variability of milk parameters, such as yield and chemical composition, allows for a high efficiency in the mass selection of mother sheep on these grounds.

Genkovski, (2003) and Gerchev, (2006) conducted comparative studies on the quantity and quality of production of Tsigai sheep (milk, sheep cheese and meat), as well as the factors that

факторите които влияят върху тях. Изследвани са млечността, състава и свойствата на млякото, както и съдържанието на амино- и мастни киселини, микро- и макро елементи (Mihaylova et al., 2004; Gerchev et al., 2005; Mihaylova et al., 2005).

В литература се срещат ограничен брой изследвания върху биологичния потенциал на цигайската порода за признака плодовитост.

Svinolupov, (1971) установява най-висока плодовитост при овце-майки на 4.5-годишна възраст (трето агне) – 105.4%. Средните стойности за стопанската плодовитост при всички възрасти обаче са много близки и варират – от 98.9% - до 99.2%. Severin, (1979) отчита при цигай приазовски тип - 129.2%.

У нас Minev et al. (1972) съобщават за плодовитост при цигайски овце 115-120%. Тянков, (1988) установява биологична плодовитост над 100%, като варирането по години е в широки граници – 28%.

Отглеждането на аборигенните овце осигурява екстензивно използване на природните ресурси и спомага за запазване на равновесието в природата.

Съставът на овчето мляко варира в широки граници и зависи от породата, дажбата, лактационния период, сезона, географския регион и др. (Fegeros et al., 1995; Kafedjiev et al., 1998).

Каракачанската овца не се отличава с висока млечност и това е характерно за подобен планински тип животни (Staykova et al., 2015).

Aleksieva, (1979) проучва основните продуктивни показатели на Каракачанската овца и угоителните и месодайни качества на агнета от същата порода, отглеждани в ИЖ - Костинброд.

Изследвания върху млечността и химичния състав на мляко извършва Petrova et al. (1998) като установяват среднодневната млечност на овце от Каракачанската порода, отглеждана в ИЖ - Костинброд. Докато Mihailova et al. (2006), и Mihailova et al. (2008) проучват

influenced them. The milk yield, composition and characteristics of milk, as well as the content of amino and fatty acids, micro and macro elements were investigated (Mihaylova et al., 2004; Gerchev et al., 2005; Mihaylova et al., 2005).

A limited number of studies on the biological fertility potential of Tsigai sheep are reported in the literature.

Svinolupov, (1971) found the highest fertility rate in sheep at 4.5 years of age (third lamb) - 105.4%. However, average fertility rates for all ages are very close and range from 98.9% to 99.2%. Severin, (1979) reported 129.2% for Azov Tsigai.

In Bulgaria, Minev et al. (1972) reported a fertility rate of 115-120% for Tsigai sheep. Tankov, (1988) found biological fertility above 100%, with variation varying widely over the years - 28%.

Indigenous sheep breeding provides extensive use of natural resources and helps maintain balance in nature.

The composition of sheep's milk varies widely and depends on the breed, ration, lactation period, season, geographical region, etc. (Fegeros et al., 1995; Kafedjiev et al., 1998).

Karakachanska sheep breed is not very milky and this is characteristic of similar mountain animals (Staykova et al., 2015).

Aleksieva, (1979) examined the main productive indices of Karakachanska sheep, the fattening and meat qualities of lambs of the same breed raised at the Institute of Animal Science, Kostinbrod.

Studies on milk yield and the chemical composition of milk were performed by Petrova et al. (1998). They establish the average daily milk yield of Karakachanska sheep bred in IAS, Kostinbrod. While Mihailova et al. (2006), and Mihailova et al. (2008) study the milk

млечността на същата порода, промените в мастно киселинния състав на млякото, биологичната стойност на протеина и динамиката на стойностите на минералния състав.

Породата е със сравнително малък потенциал за плодовитост, но този признак може да се повлияе положително от условията на хранене и отглеждане (Staykova et al., 2015).

Цел на настоящото проучване беше да се направи характеристика на млечността, състава на млякото и плодовитостта на овце за комбинирано използване от породите Старопланински цигай и Каракачанска в планинските райони на Стара планина.

yield of the same breed, changes in the fatty acid composition of milk, the biological value of protein and the dynamics of the mineral composition values.

The breed has relatively low fertility potential, but that characteristics can be positively influenced by feeding and growing conditions (Staykova et al., 2015).

The purpose of this study was to characterize the milk yield, milk composition and fertility of sheep for combined use of Staroplaninski Tsigai and Karakachanska breeds in the mountain regions of the Balkan Mountain.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването беше проведено с 64 бр. овце майки от породата Старопланински цигай и 63 бр. – от Каракачанската порода на първа, втора и трета лактация. Животните бяха отглеждани в Експерименталната база на ИПЖЗ - Троян и хранени по норми със свободен достъп до вода.

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

Плодовитостта беше установена като отношение на броя на живородените агнета към броя на включените в проучването овце майки.

MATERIAL AND METHODS

The study was conducted with 64 mother sheep of Staroplaninski Tsigai breed and 63 mother sheep of Karakachanska breed of first, second and third lactation. The animals were bred at the Experimental Base of RIMSA - Troyan. They were fed according to the standards with free access to water.

The standard 120-day milk yield was determined individually by the amount of milk of each milk control group, controlled by the AC method of ICAR.

Milk for the control day was calculated by multiplying the amount of milk received at the individual control in the morning by the herd coefficient established for the control day by the amount of morning and evening milk to the morning milk by twice milking.

Sheep milk for a standard 120-day milking period was calculated as the sum of milk from the individual control periods of each sheep. The control period averaged 30±3 days.

Fertility was found to be the ratio of the number of live lambs to the number of sheep included in the study.

Процентното съдържание на мазнини, протеин, лактоза, сухо вещество и сух безмаслен остатък беше измерено при всяка контрола на индивидуална проба за всяко животно с анализатор за мляко Milcoscan - FT120 (FOSS Electronic).

Първичната информация беше обработена по методите на вариационната статистика със статистическия пакет Data Analysis, Excel 2016, Microsoft.

The percentage of fat, protein, lactose, dry matter and dry non-fat residue was measured at each individual sample control for each animal with Milcoscan - FT120 (FOSS Electronic).

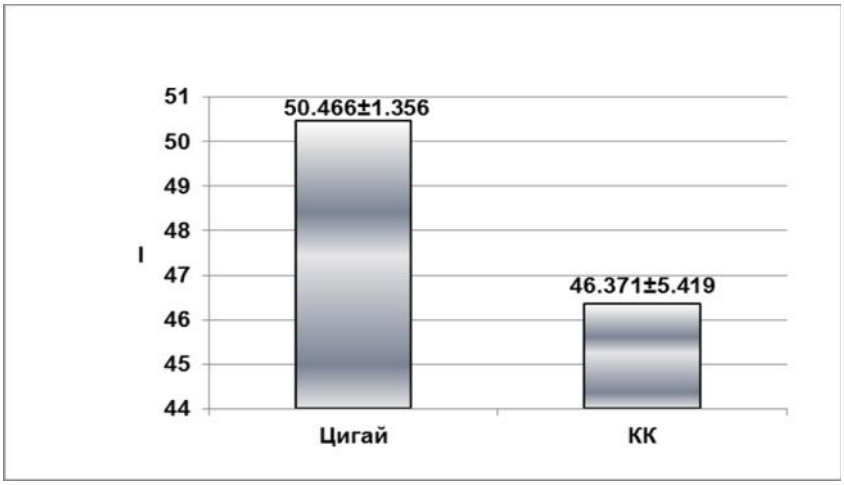
The primary information was processed using the methods of variational statistics with the statistical package Data Analysis, Excel 2016, Microsoft.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На Фигура 1 е представена дойната млечност на проучваните породи. Средната стойност на дойната млечност на овцете от Старопланинския цигай е 50,5 l, а тази на Каракачанските – 46,4 l. По този показател животните и от двете породи са в границите на млечността посочени в Каталога на породите селскостопански животни в РБългария (2017).

RESULTS AND DISCUSSION

Figure 1 shows the milk yield of the studied breeds. The average milk yield of sheep of Staroplaninski Tsigai is 50.5 l and for Karakachanska sheep is 46.4 l. According to this indicator, the animals of both breeds are within the milk yield specified in the Catalogue of breeds of farm animals in the Republic of Bulgaria (2017).



Фиг. 1. Дойна млечност
Fig. 1. Milk yield

Така установената от нас млечност при Каракачанските овце е близка до установената от Tsochev et al., 1999, която е 41,131 l. Варирането по този признак при различни автори е много голямо, като при Генковски (2003) тя е 55,970 l, а при Boykovski (2003) и Staykova (2005) е 37,640 l.

The milk yield amount for Karakachanska sheep is close to that established by Tsochev et al., 1999, which is 41.131 l. It varies for different authors as for Genkovski (2003) it is 55.970 l, while for Boykovski (2003) and Staykova (2005) is 37.640 l.

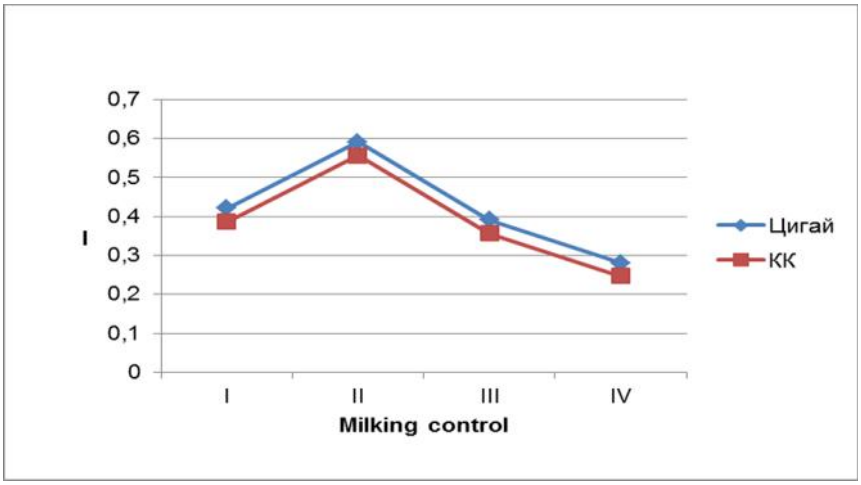
При цигайски овце Gerchev et al. (2013) докладват млечност при овце на 2,5г. 41,22 l а при овце на 3,5г. 49,31 l което е по-ниско от установеното от нас.

Лактационните криви на млечността за контролния ден на овцете от двете проучвани породи (Старопланински цигай и Каракачанска) са представени на Фигура 2. Наблюдава се нехарактерна форма на лактационните криви. По-ниската млечност на първа (за Цигай – 0.421 l и 0.386 l - за КК) спрямо втора (респ. 0.591 l и 0.556 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.

Gerchev et al. (2013) reported milk yield of 41.22 l for Tsigai for sheep at the age of 2.5 year and 49.31 l for sheep at the age of 3.5, which is lower than what we found.

Milk lactation curves for the control day for both breeds studied (Staroplaninski Tsigai and Karakachanska) are presented in Figure 2. Uncharacteristic shape of the lactation curves is observed.

The lower milk yield of the first (for Tsigai - 0.421 l and 0.386 l - for Karakachanska) compared to the second (resp. 0.591 l and 0.556 l) milking control can be explained by the insufficient time since the beginning of milking, which is why the animals are not yet unleashed their full potential. Then, by the end of the milking period, the milk yield decreased, following the usual patterns of lactation.



Фиг. 2. Лактационни криви
Fig. 2. Lactation curves

На Таблица 1 са представени средните стойности за състава на млякото на двете породи овце. Видно е, че стойностите на сухо вещество, лактоза, СБО и протеин са почти еднакви при двете породи. Логично процентът на мазнините е по-висок при каракачанските овце. Средните стой-

Table 1 shows the average values for milk composition of both sheep breeds. It is evident that the values of dry matter, lactose, DFR and protein are almost the same in both breeds. Logically, the percentage of fat is higher in Karakachanska sheep. The average values for milk physicochemical

ности за физикохимичния състав на млякото отговарят на изискванията за съдържание в овче мляко.

composition meet the requirements for sheep milk content.

Таблица 1. Средни стойности на физикохимичния състав на млякото
Table 1. Average values of milk physicochemical composition

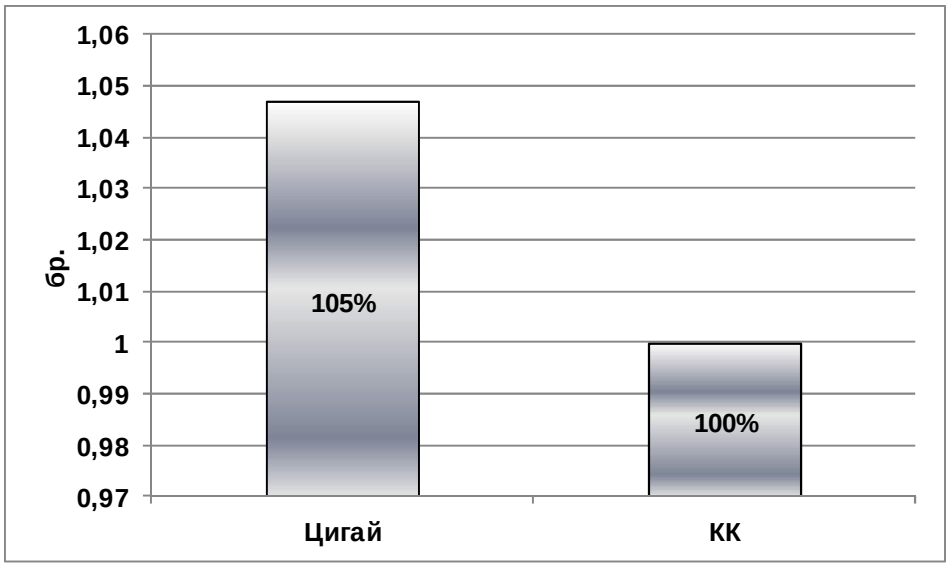
Показатели/Indicators	Цигай/Tsigai, n=64	Каракачанска/Karakachanska, n=63
	x±SE	x±SE
Мазнини/Fats, %	5.61±0.076	6.24±0.069
Протеин/Protein, %	5.72±0.075	5.80±0.060
Лактоза/Lactose, %	4.30±0.031	4.31±0.026
СВ/DM, %	17.10±0.116	17.82±0.102
СБО/DFR, %	11.49±0.093	11.59±0.060

По отношение на качествения състав на млякото основно значение имат храненето и периодът от лактацията (Staykova et al., 2015).

Установена е плодовитостта на овцете от Старопланския цигай и Каракачанската порода (Фигура 3) като получените стойности отговарят на посочените в характеристиката на породите (Каталог на породите селскостопански животни в РБългария, 2017).

Nutrition and the lactation period are essential for milk quality (Staykova et al., 2015).

Fertility of Staroplaninski Tsigai and Karakachanska breed was determined (Figure 3) and these values correspond to those indicated in the breed characteristics (Catalogue of breeds of farm animals in the Republic of Bulgaria, 2017).



Фиг. 3. Плодовитост
Fig. 3. Fertility

По данни от литературни източници, като Svinolupov (1971), плодовитостта при Цигая варира от от 98.9% до 129.2%. при приазовския тип.

Каракачанската порода овце е със сравнително малък потенциал за плодовитост, но този признак може да се повлияе положително от условията на хранене и отглеждане (Staykova et al., 2015). Genkovski (2002) съобщава за 104-107%, а Aleksieva (1989) за 98-105%, като и двете са близо до установеното от нас.

According to data obtained, such as Svinolupov (1971), fertility in Tsigai ranges from 98.9% to 129.2% in Azov Tsigai.

Karakachanska sheep breed has relatively low fertility potential, but that characteristics can be positively affected by the feeding and breeding conditions (Staykova et al., 2015). Genkovski (2002) reports 104-107% and Aleksieva (1989) 98-105%, which is very similar to our data.

ИЗВОДИ

При конкретното проучване за характеризиране на овцете от породите Старопланински цигай и Каракачанска беше установено, че стойностите на дойната млечност (съответно 50.5 l и 46.4 l) и плодовитостта (съответно 105% и 100%) отговарят на селекционните лимити на съответната порода.

Установен е състав на млякото на Старопланински цигай – мазнини 5.61±0.076 %, протеин 5.72±0.075%, лактоза 4.30±0.031%, СВ 17.10±0.116% и СБО 11.49±0.093%.

Установен е състав на млякото на Каракачанска овца – мазнини 6.24±0.069%, протеин 5.80±0.060%, лактоза 4.31±0.026%, СВ 17.82±0.102% и СБО 11.59±0.060%.

CONCLUSIONS

When characterizing sheep of Staroplaninski Tsigai and Karakachanska breeds, it was found that the values of milk yield (50.5 l and 46.4 l, respectively) and fertility (105% and 100% respectively) correspond to the selective limits of the respective breed.

The following data were found fo milk composition of Staroplaninski Tsigai: fat 5.61±0.076%, protein 5.72±0.075%, lactose 4.30±0.031%, DM 17.10±0.116% and DFR 11.49±0.093%.

Milk composition data of Karakachanska sheep: fat 6.24±0.069%, protein 5.80±0.060%, lactose 4.31±0.026%, DM 17.82±0.102% and DFR 11.59±0.060%.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Aleksieva, Sn.**, 1979. Comparative Characteristics of Some Local Sheep Offspring in Bulgaria in Relation to the Preservation of Genetic Resources in Sheep Breeding. Dissertation, Sofia, pp. 175 (Bg).
2. **Aleksieva, Sn., D. Nedelchev, A. Stoyanov and S. Nakev**, 1989. Characteristics and Rational Use of Production of Local Offsprings and Breeds for Milk. 1, Sofia (Bg).
3. **Boykovski, St.**, 2003. Studies on Copper-red Shumen Sheep Breed. Shumen, pp. 146 (Bg).
4. Catalogue of Breeds of Farm Animals in the Republic of Bulgaria, 2017.
5. **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, 1116-1121.
6. **Genkovski, D.**, 2002. Comparative Characteristics of Different Sheep Breeds and Offspring Raised in the Central Balkan Mountains. Dissertation, Sofia, pp. 137 (Bg).

7. **Genkovski, D.**, 2003, Comparative Study on the Composition and Characteristics of Milk Sheep Breeds and Offspring Raised in the Central Balkan Mountains. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 6 (5), 446-454.
8. **Gerchev, G. and D. Genkovski**, 2010. Tsigai Sheep Production at Research Institute in Bulgaria. *Journal of Balkan Ecology*, 13 (1), 47-51.
9. **Gerchev, G., G. Mihailova, C. Hristova and S. Stoycheva**, 2013. Milkiness, Chemical Composition and Mineral Composition of Milk of Tsigai and Their Cross Breeds. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 16 (4), 825-838.
10. **Gerchev, G., G. Mihaylova and I. Tsochev**, 2005. Amino Acid Composition of Milk from Tsigai and Karakachnska Sheep Breeds Reared in the Central Balkan Mountains Region. Biotechnology in Animal Husbandry, 8th International symposium Modern Trends in Livestock Production, Belgrade Zemun, vol. 21, 5-6, book 1, 111-115.
11. **Kafedjiev, V., T. Odjakova, G. Mihailova and T. Dimitrov**, 1998. Yield, Composition, Properties and Technological Properties of Milk of Tsigai and Karakachanska Sheep Breeds. I. Milk Yield and Composition. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 4 (3), 369-372
12. **Mihailova, G., G. Gerchev and N. Naydenova**, 2008. Changes in the Composition of Fat in the Milk of Karakachanska Sheep from the Central Balkan Mountains. In: Jubilee Scientific Conference "80 Years of Agrarian Science in the Rhodopes", Smolyan, Collection of Papers, pp. 110-113 (Bg).
13. **Mihailova, G., G. Gerchev, G. Beev**, 2006, Biological Value of the Milk Protein of Tsigai and Karakachanska Sheep. *Journal of Animal Science*, XLIII (3), 34-37 (Bg).
14. **Mihaylova, G., G. Gerchev, G. Petkov and M. Grozeva**, 2005, Mineral Concentration Dynamics in Milk during the Lactation Period of Tsigai Sheep. *Ecology and Future*, 4 (2), 40-43.
15. **Mihaylova, G., G. Gerchev, P. Moeckel and G. Janhreis**, 2004, Comparative study on fatty acid content in milk of Tsigai and Karakachanska sheep. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 7 (3), 181-187.
16. Petrova, N., D. Nedelchev and D. Todorova, 1998. Milk Productivity and Milk Composition of the Karakachanska sheep. Journal of Animal Science, 1, 86-92 (Bg).
17. **Popova, O. and M. Plugin**, 2003 Milk yield и Characteristics of Tsigai Sheep. *Sheep, Goat, Wool*, 1 (Ru).
18. **Staykova, G.**, 2005. A Study on the Magnitude of the Productive Traits of Sheep of Karakachanska Sheep Breed and Copper-red Shumen Offspring. Dissertation, Sofia, pp. 152 (Bg).
19. **Staykova, G., N. Stancheva and I. Dimitrova**, 2015. Karakachan Sheep Breed. *Journal of Animal Science*, LII (5), 81-89 (Bg).
20. **Svinolupov, I. I.**, 1971. Fertility of the Uterus of Tsigai Breed, Depending on Their Age. Proceedings of Saratov Zoo Veterinary Institute, vol. 20. pp. 3-7 (Ru).
21. **Tsochev, I., D. Genkovski and G. Gerchev**, 1999. Comparative Studies on the Quantity and Quality of Production of Sheep Breeds and Offspring Camped on High Mountain Pastures. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2 (5), 473-478.