Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (4), 1-16
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Промени в състава на овчето мляко и съдържането на биологично активни субстанции в мастната фракция през пасищния период

Илияна Петрова[1]*, Емилян Попеску[2], Силвия Иванова[1], Любомир Ангелов[1]

[1] Институт по Криобиология и хранителни технологии, 1407 София, България
[2] Научен център по животновъдство и земеделие, 4700 Смолян, България

Changes in the Composition of Ewe's Milk and the Content of Biologically Active Substances in the Fat Fraction During the Pasture Period

Iliyana Petrova[1]*, Emilian Popescu[2], Silviya Ivanova[1], Ljubomir Angelow[1]

[1]Institute of Cryobiology and Food Technology, 1407 Sofia, Bulgaria
[2]Scientific Center of Stockbreeding and Agriculture, 4700 Smolyan, Bulgaria
**E-mail: asiliana@abv.bg*

Original scientific paper

Received: 26.06.2019 *Accepted:* 30.08.2019 *Published:* 07.10.2019

РЕЗЮМЕ

Проведеното проучване е адресирано към нарастващия интерес на пазара за овче мляко и млечни продукти, като естествен източник на есенциални компоненти: като конюгираната линолова киселина (CLA), омега-3 и омега-6 полиненаситените мастни киселини и ваксенова киселина, представляващи ефективни субстанции за превенцията на различни заболявания при човека. Настоящата работа е фокусирана върху трансфера на мастните киселини по хранителната верига "растение - животинска продукция" в ендемични планински райони.

Изследването акцентира върху промяната в профила на мастните киселини в хранителния субстрат (ливадна растителност) и отражението

SUMMARY

The study is addressed to the growing interest in the market for sheep milk and dairy products as a natural source of essential components such as conjugated linoleic acid (CLA), omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids and vaccenic acid, described to be effective substances for the prevention of various human diseases.

This work is focused on the transfer of fatty acids along the food chain "plant-animal production" in endemic mountainous regions.

The study focused on the change in the profile of fatty acids in the feed substrate (meadow vegetation) and the impact on the composition of the raw

върху състава на суровото овче мляко при овце от породата Родопски Цигай, отглеждани в Средните Родопи.

С проведеното детайлно картиране на пасищните райони се дава оценка за сезонната динамика в ливадната растителност на мастните киселините, които са субстрат за следващата трансформация в животински организъм в биологично активни изомери - конюгирани мастни киселини. Установен е ефектът от промените в съдържанието на наличните прекурсори в растителността върху профила на моно- и полиненаситените мастни киселини в овчето мляко, което дава допълнителна информация за изясняване механизма на CLA-синтезата и съдържанието на природните транс мастни киселини в суровото мляко.

Ключови думи: овче мляко, мастни киселини, CLA- субстанции, ω-3 и ω-6 мастни киселини, транс мастни киселини

УВОД

Характеристиките на овчето мляко и млечни продукти се определят от значителен брой фактори. Съставът на овчето мляко зависи от дажбата, стадия на лактация, сезона, породата, географския регион и др. (Fegeros et al., 1995; Kafedjiev and Mihailova, 1998). С напредване на лактацията съдържанието на млечните мазнини в овчето мляко нараства в сравнение с кравето (Petrova et al., 1998; Petrova et al., 1999). Породните различия варират в широки граници: липиди 6-11%, белтък 4-7%, сухото вещество 17-21% и лактоза 4-6% (Dario et al., 1995; Path,1995; Simos et al., 1996).

Производството на качествено овче мляко с повишено съдържание на биологично активни компоненти зависи в значителна степен от ботаническото разнообразие на пасищната растителност и вегетационния стадий на отделните растителни видове (Angelow, 1998; Petrova et al., 2001).

ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed reared in the Middle Rhodopes.

The detailed mapping of the pasture areas gives an estimation of the seasonal dynamics in the meadow vegetation contents of the fatty acids, which are a substrate for the next transformation in animal organism into biologically active isomers-conjugated fatty acids. The effect of changes in the content of the available precursors in the vegetation on the profile of mono-and polyunsaturated fatty acids in the ewe's milk is found, which provides additional information for clarifying the mechanism of CLA-synthesis and the content of natural trans fatty acids in raw milk.

Key words: ewe's milk, fatty acids, CLA substances, omega-3 and omega-6 fatty acids, trans fatty acids

INTRODUCTION

Characteristics of ewe's milk and dairy products are determined by a significant number of factors. The composition of ewe's milk depends on the ration, the lactation stage, the season, the breed, the geographic region etc. (Fegeros et al., 1995; Kafedjiev and Mihailova, 1998). As the lactation progresses, the milk fat content of ewe's milk increases compared to cow's milk (Petrova, et al., 1998; Petrova et al., 1999). Breed differences vary widely: lipids 6-11%, protein 4-7%, dry matter 17-21% and lactose 4-6% (Dario et al., 1995; Path, 1995; Simos et al., 1996).

The production of quality ewe's milk with increased content of biologically active components depends to a great extent on the botanical diversity of the pasture vegetation and the vegetation stage of the individual plant species (Angelow, 1998; Petrova et al., 2001).

Проучванията върху състава на естествени и култивирани пасища в Западните Родопи, разположени между 1000 и 1200 m надморска височина, върху гранитни и гнайсови геоложки формации с ниско pH на почвата (3,8-4,0), показват стесняване на ботаническото разнообразие на естествения тревостой. Съставът на естествените ливади е представен основно от *Nardus stricta* L. Култивираните ливади са с преобладаващо участие на *Fastuca fallax* L., *Lolium perenne* L.и *Poa pratensis* L.

Флористичният състав на ливадните фитоценози, сезонно-климатичните промени и надморската височина оказват влияние върху мастнокиселинния спектър на тревните асоциации (Tsvetkova and Angelov, 2010). Зелените фуражи, използвани при храненето на овцете, могат да допринесат за формиране на специфични биологично активни субстанции в мастната фракция на млякото и в крайния продукт, както и да повлияят положително върху органолептичните характеристики на млечните продукти (Cabiddu et al., 2003a; Pirisi et al., 2004).

Промените в мастнокиселинния състав на овчето мляко под влияние на различни фактори, както и тяхното значение за хуманното хранене, са обект на изследвания от редица учени (Tsvetkova and Angelov, 2013; Angelov et al., 2009; Mihailova and Odjakova, 2006). Тяхната значимост се засилва при идентифициране качеството на млечните продукти и връзката с условията на тяхното производство (Mihailova, 2006; Mihailova et al., 2004; Cabiddu et al., 2003b).

Разработването на актуализирана база данни за мастнокиселинния спектър на тревната растителност в планински райони с различна геоложка структура, надморска височина и ботаничен състав на пасищата, са важна предпоставка за изясняване трансфера на мастните киселини по хранителната верига и получаването на мляко

Studies on the composition of natural and cultivated pastures in the Western Rhodopes, located between 1000 and 1200 m above sea level, on granite and gneiss geological formations with low soil pH (3,8-4,0) show narrowing of the botanical diversity of natural grassland. The composition of the natural meadows is represented mainly by *Nardus stricta* L. The cultivated meadows are dominated by *Fastuca fallax* L., *Lolium perenne* L. and *Poa pratensis* L.

The floristic composition of meadow phytocoenoses, seasonal climatic changes and altitude affect the fatty acid spectrum of grass associations (Tsvetkova and Angelov, 2010).

Green fodder used in feeding sheep may contribute to the formation of specific biologically active substances in the fat fraction of milk and the final product as well as influence positively the organoleptic characteristics of the dairy products (Cabiddu et al., 2003a; Pirisi et al., 2004).

Changes in the fatty acid composition of ewe's milk under the influence of various factors, as well as their importance for human nutrition, are the subject of research by a number of scientists (Angelov et al., 2009; Mihailova and Odjakova, 2006; Tsvetkova and Angelov, 2013). Their importance is strengthened in identifying the quality of dairy products and the relationship with the conditions of their production (Cabiddu et al., 2003b; Mihailova, 2006; Mihailova et al., 2004).

The development of an updated database on the fatty acid spectrum of grass vegetation in mountainous areas with different geological structure, altitude and botanical composition of pastures vegetation, are an important prerequisite for clarifying the transfer of fatty acids along the food chain and the production of

обогатено с биологично активни и антиканцерогенни субстанции: есенциални полиненаситени киселини от групите ω-3 и ω-6, ваксенова киселина (C18:1trans11) и конюгирана линолова киселина (CLA).

Целта на настоящото проучване е да се характеризират измененията в мастнокиселинния спектър на растителните ресурси (планински ливади и пасища) през вегетацията и да се оценят промените в макросъстава, в микробиологичните показатели и в съдържанието на биологично активни субстанции в мастната фракция на овче мляко през активния пасищен период.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Общ химичен и микробиологичен анализ на овче мляко

Проучването е проведено върху сурово сборно овче мляко от породата Родопски Цигай. Сборни проби от 50 овце майки са събрани през периода май-юни (01.05. - 01.06. - 01.07.). Съдържанието на основните физико-химични показатели: млечен протеин, млечни мазнини, лактоза, сух безмаслен остатък и сухо вещество е определено с автоматичен анализатор COMBIFOSS-5000. Микробиологичните показатели: общ брой бактерии (TBC), брой соматични клетки (SCC), колонии формиращи единици (CFU) са отчетени на апарат BACTOSCAN-FC.

Мастнокиселинен анализ на растителни проби

Средни проби са събрани от стандарни площадки (4 m^2), разположени в използваните тревостои на 1100 и 1500 m.

Екстракцията на общи липиди при растителните проби е извършена по метода на Bligh & Dyer (1959) посредством хлороформ и метанол в съотношение 1:2 и последващо метилиране с ацетил хлорид. Естерите на мастните киселини (FAME) са анализирани с помощта на газов хроматограф Shimadzu-2010 (Kioto, Japan) снабден с

milk enriched with biologically active and anti carcinogenic substances: essential polyunsaturated acids from the groups ω-3 and ω-6, vaccenic acid C18:1trans11 and conjugate linoleic acid (CLA).

The purpose of this study is to characterize the variations in the fatty acid spectrum of plant resources (mountain meadows and pastures) throughout the vegetation and to evaluate changes in macrocomposition, microbiological parameters and the content of biologically active substances in the fat fraction of ewe's milk during the active pasture period.

MATERIAL AND METHODS

General chemical and microbiological analysis of ewe's milk

The study was conducted on raw ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed. Average samples of 50 ewes were collected from May to June (01.05 - 01.06 - 01.07).

The content of the basic physico-chemical indicators milk protein, milk fat, lactose, dry non-fat residue and dry matter was determined by Automatic analyzer COMBIFOSS-5000. Microbiological parameters: total number of bacteria (TBC), somatic cell count (SCC), colony forming units (CFU) are reported on the BACTOSCAN-FC apparatus.

Fatty acid analysis of plant samples

Average samples are collected from standard plots (4 m^2) located in the grasslands at 1100 and 1500 m.

The extraction of total lipids in plant samples was performed by Bligh & Dyer (1959) using chloroform and methanol in a 1:2 ratio and subsequent methylation with acetyl chloride.

Fatty acid esters (FAME) were analyzed using a Shimadzu-2010 gas chromatograph (Kioto, Japan) equipped with a

пламъчно-йонизационен детектор и автоматична инжекционна система (AOC-2010i).

Мастнокиселинен анализ млечни проби

Екстракцията на общи липиди при млеката е извършена по метода на Roese-Gottlieb (AOAC, 2000), посредством диетилов и петролеев етер и последващо метилиране с помощта на натриев метилат (CH_3ONa, Merck, Darmstadt) и обезводняване с $NaHSO_4.H_2O$. Метиловите естери на мастните киселини /FAME/ са анализирани с помощта на газов хроматограф Shimadzu-2010 (Kioto, Japan), снабден с пламъчно-йонизационен детектор и автоматична инжекционна система (AOC-2010i).

Анализът е извършен на капилярна колона CP7420 (100 m x 0.25 mm i.d., 0.2 m, Varian Inc., Palo Alto, CA). За носещ газ е използван водород, а като make-up газ-азот. Програмиран е режим на пещта на четири стъпки - началната температура на колоната - 80ºC/min, която се поддържа за 15 min, след което нараства с по 12ºC/min до 170ºC и се поддържа за 20 минути, следва ново повишаване с 4ºC/min до 186ºC за 19 минути и до 220ºC с по 4ºC/min до приключване на процеса.

flame ionization detector and an automatic injection system (AOC-2010i).

Fatty acid analysis of milk samples

The extraction of total lipids in milk was carried out by the Roese-Gottlieb method (AOAC, 2000), using diethyl ether and petroleum ether, followed by methylation with sodium methylate (CH_3ONa, Merck, Darmstadt) and dehydration with $NaHSO_4.H_2O$.

Fatty acid methyl esters (FAME) were analyzed using a Shimadzu-2010 gas chromatograph (Kioto, Japan) equipped with a flame ionization detector and an automatic injection system (AOC-2010i).

The analysis was performed on a capillary column CP7420 (100 m x 0.25 mm i.d., 0.2 m, Varian Inc., Palo Alto, CA). Hydrogen is used as a carrier gas, and as a make-up gas-nitrogen. Four-step furnace mode is programmed - the initial column temperature is 80ºC/min, maintained for 15 minutes, then increased by 12ºC/min to 170ºC and maintained for 20 minutes, followed by a further 4ºC/min increase to 186ºC for 19 minutes and up to 220ºC with 4ºC/min until the process is complete.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Динамика в състава на тревостоя

Таксономичната оценка разделя ливадната и пасищна растителност на три групи: житни треви, бобови треви и разнотревие, към което се отнасят видовете от други семейства. Флористичният състав на естествените тревостои се отличава с хетерогенност и зависи от надморската височина (Таблица 1).

В растителната покривка на ливадите и пасищата преобладаващото е участието на житните треви. Техният относител дял в ливадите, разположени на 1100 m, варира от

RESULTS AND DISCUSSION

Dynamics in the composition of grassland

The taxonomic evaluation divides the meadow and pasture grasses into three groups: cereals, legumes and grasses, from other botanical families, which are referred to as “various plants.” The floristic composition of the natural grassland is determined by the altitude and distinguished by the heterogeneity (Table 1).

In the plant cover of meadows and pastures the cereals of these groups prevail. Their relative share in meadows located at 1,100 meters ranges from 33.77% to 73.68%. The main species are

33.77% до 73.68%. Основните видове са безосилестата овсига (*Bromus inermys* L.) и червената власатка (*Festuca fallax* Thuil.). Пасищата на 1500 m надморска височина се отличават с хомогенен състав, в който житните видове доминират в границите от 86.49% до 95.12%. Те са представени от ливадната метлица (*Poa pratensis* L.) и бялата полевица (*Agrostis alba* L.*)*.

the smooth brome (*Bromus inermys* L.) and the red fescue (*Festuca fallax* Thuil). The pastures at 1500 m altitude are distinguished by a homogeneous composition in which the cereal species dominate in the range from 86.49 to 95.12%. They are represented by the meadow corngrass (*Poa pratensis* L.) and the bent grass (*Agrostis alba* L.).

Таблица 1. Ботаничен състав на ливади и пасища в Средните Родопи - местност Кайнадина ($n_1 = 5$; $n_2 = 5$)

Table 1. Botanical composition of meadows and pastures in the Middle Rhodopes - Kaynadina locality ($n_1=5$; $n_2=5$)

Надморска височина, m Altitude		Житни,% Cereals	Бобови, % Legumes	Разнотревие, % Various plants
1100 m ливади	x	**46,52**	**14,48**	**38,93**
	sd	16,39	8,48	12,13
1500 m пасища	x	**92.31**	**1,47**	**6.22**
	sd	3,39	1,35	3,27

Участието на бобовите треви включва червена детелина (*Trifolium pratense* L.), бяла детелина (*Trifolium repens* L.), звездан (*Lotus corniculatus* L.) и вълниста глушина (*Vicia villosa* L.) и се колебае между 5.26% и 23.53% при ливадите и до 2.70% при пасищата.

Делът на разнотревието при естествени ливади се определя от особеностите на местообитанието и е чувствително висок. Участието им варира в границите от 21.06% до 54.29%.

Проведените системи от мероприятия за облагородяване на естествените тревостои способстват за силен растеж и добро развитие на растенията. Измервана през отделните откоси, средната височина на растенията е от 46.43 cm до 59.31 cm в ливадните фитоценози и от 15.93 до 22.64 cm в пасищата. Развитието на вегетативната маса осигурява висок прием на есенциалните и биологично активни мастни киселини през пасищния период, които допринасят за здравословните свойства на овчето мляко.

The participation of legumes includes red clover (*Trifolium pratense* L.), white clover (*Trifolium repens* L.), birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) and hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) and fluctuates between 5.26 and 23.53% in meadows and up to 2.70% in pastures.

The distribution of the various species in grasslands is determined by the peculiarities of the environment and is considerably high. Their participation varies from 21.06 to 54.29%.

The systems of activities for improving of natural grassland contribute to strong growth and good plant development. Measured through the individual slopes, the average height of plants is from 46.43 cm to 59.31 cm in the meadow phytocenoses and from 15.93 to 22.64 cm in pastures. The development of the vegetative mass provides a high intake of essential and biologically active fatty acids during the pasture period, which contribute to the healthy properties of the ewe's milk.

Изследванията на състава на мазнините в пасищната растителност установяват сезонни изменения в мастнокиселинния профил (Таблица 2).

Fat composition studies in grassland establish seasonal changes in the fatty acid profile (Table 2).

Таблица 2. Влияние на сезона върху мастнокиселинния състав на тревостоя в Средните Родопи (местност Кайнадина)
Table 2. Effect of the season on the fatty acid composition of grassland in the Middle Rhodopes (Kaynadina locality)

Групи мастни киселини Fatty acids groups	Concetration, mol %, 06. May		Concetration, mol %, 04. July		p	%
	x	sd	x	sd		
Наситени мастни киселини Saturated fatty acids SFA	**22,70**	2,93	**25,89**	6,81	>0,05	**114**
Мононенаситени мастни к-ни Monounsaturated fatty acids MUFA	**6,83**	3,51	**12,17**	6,16	>0,05	**178**
Σ C-18:1trans-FA	0,03	0,01	0,06	0,07	>0,05	200
Σ C-18:1cis-FA	6,46	3,52	11,52	5,93	>0,05	178
Полиненаситени мастни к-ни Polyunsaturated fatty acids PUFA	**70,33**	0,52	**61,88**	0,63	<0,001	**88**
Σ n-3	49,78	4,30	33,83	6,27	>0,05	68
Σ n-6	20,51	3,82	28,05	6,90	>0,05	137
Σn-6/Σn-3	0,42	0,11	0,86	0,36	>0,05	205
Разклонени мастни киселини Branched fatty acids	0,20	0,06	0,08	0,02	>0,05	40

Сезонната динамика в мастнокиселинния състав на ливадната трева се характеризира с нарастване съдържанието на наситените и мононенаситените киселини и понижаване количеството на полиненаситените мастни киселини с напредване на вегетацията. Концентрацията на наситените мастни киселини нараства с 14% в резултат на достоверното повишаване съдържанието на дълговерижните наситени киселини – арахидонова (C20:0) и лигноцеринова киселина (C24:0).

В сравнение с началото на пасищния период (месец май), през месец юли съдържанието на мононенаситените мастни киселини се увеличава със 78%. Концентрацията единствено на два от изомерите на олеиновата киселина (C18:1cis9 и C18:1cis11) нараства високо достоверно. Съдържанието на основния изомер - C18:1cis9 достига стойности до 10,88 mol %.

The seasonal dynamics in the fatty acid composition of the meadow grass is characterized by an increase in the content of saturated and monounsaturated acids and a decrease in the amount of polyunsaturated fatty acids as the vegetation progresses. The saturated fatty acid concentration increases by 14% as a result of the significant increase in the content of long-chain saturated acids – arachidonic (C20:0) and lignoceric acid (C24:0).

Compared to the beginning of the grazing period (May), in July the monounsaturated fatty acid content increased by 78%. The concentration of only two isomers of oleic acid (C18:1cis9 and C18:1cis11) increases high significantly. The content of the major isomer C18:1cis9 reaches values up to 10.88 mol%.

През месец юли съдържанието на полиненаситените киселини е достоверно по-ниско с 12%. Особен интерес представлява динамиката в промените на линоловата C18:2 cis9,12 и α-линоленовата киселина (C18:3), които са субстрат за синтезата на конюгираната линолова киселина (CLA) с антиканцерогенно действие в търбуха на преживните животни. За периода май-юли концентрацията на линоловата киселина нараства с 37% и достига своя максимум от 27.83 mol%. При α-линоленовата киселина се наблюдава понижаване в концентрацията от 49,69 mol% през май до 33,79 mol% през юли.

Динамика в състава на овче мляко

Физикохимичните характеристики на овчето мляко не претърпяват изменения през пасищния период (Таблица 3). Съдържанието на млечни мазнини, млечен протеин и лактозата през дойния период е постоянно. В хода на лактацията незначително намалява само сухото вещество и сухия безмаслен остатък.

In July, the polyunsaturated acid content was significantly lower by 12%. Of particular interest is the dynamics in changes of linoleic C18:2 cis9,12 and alpha-linolenic acid C18: 3, which are the substrate for synthesis of conjugated linoleic acid (CLA) with anticancerogenic action in the rumen of ruminants.

Over the May-July period, the linoleic acid concentration increased by 37% to reach a maximum of 27.83 mol%. With alpha-linolenic acid, there was a decrease in the concentration from 49.69 mol% in May to 33.79 mol% in July.

Dynamics in the composition of ewe's milk

The physico-chemical characteristics of ewe's milk did not change during the pasture period (Table 3). The milk fat content, milk protein, and lactose are constant during the milking period. In the course of lactation, only the dry matter and the dry non-fat residue are slightly reduced.

Таблица 3. Физикохимични характеристики на овче мляко от породата Родопски цигай през пасищния период
Table 3. Physico-chemical characteristics of ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed during the pasture period

Период Period		Млечна мазнина Milk fat %	Млечен протеин Milk protein %	Лактоза Lactose %	Сухо вещество Dry matter %	Сух безмаслен остатък Dry non-fat residue %
01.05.	x	**7,91**	**6,66**	**4,67**	**19,92**	**12,46**
	sd	0,03	0,01	0,00	0,02	0,01
01.06.	x	**7,71**	**5,96**	**4,64**	**19**	**11,71**
	sd	0,10	0,01	0,01	0,08	0,02
01.07.	x	**7,81**	**6,07**	**4,55**	**19,12**	**11,74**
	sd	0,12	0,02	0,02	0,09	0,04

Данни за микробиологичната характеристика на суровото овче мляко са представени на Таблица 4.

Data on the microbiological characteristics of raw ewe's milk are presented in Table 4.

Таблица 4. Микробиологична характеристика на овче мляко от породата Родопски цигай през пасищния период (01.05 - 01.07.)
Table 4. Microbiological characteristics of ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed during the pasture period (01.05 - 01.07.)

Период Period		Соматични клетки Somatic cell count SCC x10³	Общ брой микроорганизми Total bacteria count TBC x10³	Колонии образуващи единици Colony forming units CFU x10³
01.05.	**x**	**346**	**656**	**246**
	sd	4	49	11
01.06.	x	**884**	**4596**	**978**
	sd	155	141	34
01.07.	**x**	**63**	**1850**	**935**
	sd	49	919	488

Броят на соматичните клетки (SCC) варира от 63 000 до 884 000, като най-високи стойности са установени в началото на месец юни. Данните за общия брой микроорганизми с максимална стойност на 01.06. следват същата закономерност. Показателят колонии образуващи единици (CFU) е в допустимите граници и варира от 246 000 до 978 000.

Няма установени норми за максимално допустим брой соматични клетки в суровото овче мляко. Leitner et al. (2008) предлагат следните категории за класификация на овче мляко: мляко с високо качество – SCC<800 000/ml; мляко със средно качество - SCC<1500000/ml; мляко с ниско качество - SCC>1500000/ml. Не се допуска мляко за консумация от човека при SCC>3500000/ml. Съгласно тези данни всички серии овче мляко са с високо и средно качество, тъй като броят на соматич-ните клетки е до 900 000/ml.

Съгласно определените норми с Директива 96/46 на ЕU и Регламент 953/2004 на ЕU, показателят CFU не трябва да превишава стойността 1500000/ml в суровото мляко за производство на млечни продукти без термична обработка.

Получените резултати от микробиологичните проучвания са показателни за изключително ниското ниво на

The somatic cells count (SCC) varies from 63,000 to 884,000, with the highest values being established at the beginning of June. Data on the total number of microorganisms with a maximum value at 01.06 follow the same pattern. The indices colony forming units (CFU) is within the acceptable range and varies from 246 000 to 978 000.

There are no established norms for the maximum allowable number of somatic cells in raw ewe's milk. Leitner et al. (2008) offer the following categories for the classification of sheep milk: high quality milk – SCC < 800 000/ml; milk of medium quality - SCC < 1 500000/ml; low quality milk - SCC > 1 500000/ml. Milk for human consumption is not allowed for SCC > 3 500000/ml. According to these data, all the ewe's milk series are of high and medium quality, since the number of somatic cells is up to 900 000/ml.

According to the rules laid down by EU Directive 96/46 and EU regulation 953/2004, the CFU indicator should not exceed the value of 1 500 000/ml in raw milk for the production of milk-based products without heat treatment.

The results obtained from the microbiological studies are indicative for the extremely low level of microorganisms

микроорганизми в млякото, което би позволило за неговото директното използване при производството на млечни продукти като кисело мляко, сирена, кашкавал.

Мастнокиселинният състав на млечната мазнина при породата Родопски цигай е представен на Таблици 5-8.

in milk, which would allow its direct use in the production of dairy products such as yogurt, cheese and yellow cheese.

The fatty acid composition of the milk fat in the Rhodope Tsigai breed is presented in Tables 5-8.

Таблица 5. Съдържание на наситени мастни киселини в сурово овче мляко от порода Родопски Цигай през пасищния период Май-Юни (g/100g мазнина)
Table 5. Content of saturated fatty acids (SFA) in raw ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed during the pasture period May-June (g/100g of fat)

SFA	01.05.		01.06.		01.07.	
	x	sd	x	sd	x	sd
Total content	**66,56**	0,10	**66,81**	0,06	**65,70**	0,29
C-4:0	3,69	0,05	3,71	0,01	4,15	0,16
C-6:0	**3,28**	0,03	**2,78**	0,04	**2,61**	0,09
C-8:0	**3,00**	0,02	2,27	0,02	**1,90**	0,05
C-10:0	**8,35**	0,03	**6,31**	0,013	**5,08**	0,09
C-12:0	**4,14**	0,01	**3,18**	0,001	**2,81**	0,04
C-14:0	**9,81**	0,01	**9,46**	0,02	**9,40**	0,03
C-15iso	0,29	0,003	0,42	0,001	0,43	0,00
C-15a iso	0,65	0,005	0,70	0,01	0,70	0,01
C-15:0	1,13	0,00	1,29	0,003	1,48	0,01
C-16:0	**21,37**	0,03	**23,16**	0,004	**23,79**	0,03
C-17iso	0,40	0,00	0,52	0,005	0,50	0,012
C-17a iso	0,50	0,001	0,52	0,002	0,50	0,003
C-17:0	0,70	0,002	0,80	0,002	0,84	0,006
C-18:0	**7,95**	0,04	**10,19**	0,05	**10,02**	0,07
C-20:0	0,20	0,002	0,29	0,001	0,31	0,013
C-22:0	0,14	0,001	0,17	0,01	0,16	0,01
Σ MCT(C-10>C-14)	**23,15**	0,05	**19,74**	0,03	**18,13**	0,17
Σ SCT(C-4>C-8)	**10,05**	0,10	**8,81**	0,08	**8,68**	0,29

Общото съдържание на нанаситени мастни киселини (SFA) в млякото варира в много тесни граници - от 66,56 до 65,70 g/100g мазнина. В хода на лактацията при пасищното отглеждане на овцете се установява намаляване съдържанието на късоверижните киселини **SCT (C-4>C-8)** от 10,05 до 8,68 g/100g мазнина, главно на капроновата **C-6:0** и каприловата **C-8:0** киселини. При средноверижните киселини **MCT (C-10>C-14)** понижението е по-изразено – от 23,15 до 18,13 g/100g мазнина, в резултат на по-ниските концентрации на каприновата **C-10:0,** лауриновата **C-12:0**

The total saturated fatty acids content (SFA) in milk varies within very narrow limits-from 66.56 to 65.70 g/100g fat. In the course of lactation, a decrease in the content of short-chain acids **SCT (C-4>C-8)**, mainly of the Caproic **C-6:0** and Caprylic **C-8:0** acids from 10.05 to 8.68 g/100g fat, has been established.

In middle chained acids - **MCT (C-10>C-14)**, the reduction was more pronounced – from 23.15 to 18.13 g/100g fat, as a result of lower concentrations of Capric **C-10:0**, Lauric **C-12:0** and Myristic **C-14:0** acids.

и миристиновата **C-14:0** киселини. Понижението съдържание на късо- и средноверижните наситени мастни киселини се компенсира от нарастване концентрацията на дълговерижните киселини палмитинова **C-16:0** и стеаринова **C-18:0** и общото съдържание на наситените мастни киселини остава относително постоянно в хода на лактацията.

Разпределението на мононенаситените мастни киселини (MUFA) в млякото показва, че общото им съдържание нараства незначително от 25,38 до 25,92 g/100g мазнина в края на лактацията (Таблица 6).

The reduced content of short-and medium-chain saturated fatty acids is compensated for by the increase in the concentration of Palmitic C-16:0 and Stearic C-18:0 acids and the total content of saturated fatty acids remained relatively constant during lactation.

The distribution of monounsaturated fatty acids (MUFA) in milk indicates that their total content is slightly increased from 25.38 to 25.92 g/100g fat at the end of lactation (Table 6).

Таблица 6. Съдържание на мононенаситени мастни киселини в сурово овче мляко от порода Родопски Цигай през пасищния период Май-Юни (g/100g мазнина)

Table 6. Content of monounsaturated fatty acids (MUFA) in raw ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed during the pasture period May-June (g/100g of fat)

MUFA	01.05.		01.06.		01.07.	
	x	sd	x	sd	x	sd
Total content	**25,38**	0,11	**25,76**	0,07	**25,92**	0,38
C-10:1	0,28	0,001	0,22	0,003	0,23	0,007
C-12:1	0,04	0,001	0,03	0,003	0,03	0,003
C-14:1	0,19	0,001	0,19	0,001	0,22	0,001
C-16:1	0,99	0,001	1,03	0,002	1,14	0,02
C-18:1tr4	0,06	0,005	0,06	0,005	0,07	0,01
C-18:1tr5	0,03	0,004	0,03	0,012	0,06	0,02
C-18:1tr6/7	0,28	0,002	0,19	0,006	0,19	0,03
C-18:1tr9	0,34	0,007	0,29	0,023	0,30	0,03
C-18:1tr10	0,45	0,011	0,31	0,002	0,33	0,03
C-18:1tr11	**4,19**	0,029	**3,14**	0,032	**2,77**	0,004
C-18:1tr12	0,51	0,004	0,37	0,005	0,42	0,03
C-18:1tr13	0,68	0,015	0,47	0,004	0,61	0,05
C-18:1tr15	0,42	0,010	0,41	0,099	0,39	0,03
C-18:1tr16	0,70	0,010	0,55	0,022	0,59	0,06
Σ C-18:1Trans-FA	**7,63**	0,02	**5,82**	0,05	**5,72**	0,13
C-18:1cis9	**15,10**	0,145	**17,50**	0,095	**17,61**	0,45
C-18:1cis11	0,48	0,008	0,49	0,032	0,50	0,02
C-18:1cis12	0,21	0,019	0,15	0,025	0,15	0,03
C-18:1cis13	0,22	0,001	0,15	0,030	0,14	0,06
C-18:1cis15	0,20	0,009	0,12	0,022	0,12	0,02
C-20:1n9	0,04	0,002	0,04	0,000	0,04	0,01
C-20:1n9	0,04	0,002	0,04	0,000	0,04	0,01

От MUFA най-богат е спектърът на cis- и trans-изомерите на олеиновата киселина (C18:1). Цис-изомерите на

From MUFA the richest is the spectrum of cis-and trans-isomers of oleic acid (c 18:1). The cis-isomers of 18:1

С18:1 нарастват от 16,21 до 18,52 g/100g мазнина. Увеличението е основно в резултат на нарастване на С18:1*cis*9 изомера със значение при храненето на човека от 15,10 до 17,61 g/100g мазнина.

Интерес за науката представлява съдържанието на trans-мастните киселини в млечните проби през лактационния период. Концентрацията на изследваните 10 изомера намалява от май до юли от 7,63 до 5,72 g/ 100 g мазнина. Всички trans-изомери с изключение на ваксеновата киселина С-18:1t11 се смятат за “нежелани”, поради различната им степен на канцерогенитет. Ваксеновата киселина има функционална роля за храненето при човека, тъй като е субстрат за синтезата на конюгирани линолови киселини в млечната жлеза под действието на ензима Δ9-десатураза. Нейното съдържание намалява достоверно от 4,19 до 2,77 g/100g мазнина.

Полиненаситените мастни киселини (PUFA) съставляват най-нисък дял от основните групи мастни киселини. Тяхното количество в овчето мляко варира от 8,02 g/100g мазнина през май до 7,43 g/100g мазнина през юни. В края на изследвания период са установени най-високите стойности от 8,39 g/100g мазнина. Изомерите на линоловата киселина С-18:2*cis*9,12 и С-18:2*trans*9,12 нарастват или остават непроменени по време на лактацията. Концентрацията на ɤ-линоленовата киселина е ниска (0,17-0,14 g/100g мазнина). Съдържанието на α-линоленовата киселина е сравнително постоянна величина и нараства от 1,40 до 1,86 g/100g мазнина в края на лактацията (Таблица 7).

increase from 16.21 to 18.52 g/100g fat. The increase is mainly due to an increase of C18:1cis9 isomer of relevance in human nutrition from 15,10 to 17,61 g/100g fat.

Interest in science is the content of trans-fatty acids in milk samples during the lactation period. The concentration of the 10 isomers tested decreases from May to July from 7.63 to 5.72 G/100 g of fat. All trans-isomers with the exception of Vaccenic acid C-18:1t11 are considered to be "undesirable" because of their different degree of carcinogenicity.

Vaccenic acid has a functional role in human nutrition, as it is a substrate for the synthesis of conjugated linoleic acids in the mammary gland under the action of the enzyme Δ 9-desaturase. Its contents are reliably reduced from 4.19 to 2.77 g/100g fat.

Polyunsaturated fatty acids (PUFA) occupy the lowest proportion of the main groups of fatty acids. Their amount in ewe’s milk ranges from 8.02 g/100g fat in May to 7.43 g/100g of fat in June. At the end of the study period, the highest values of 8.39 g/100 g of fat were found.

The isomers of linoleic acid C-18:2cis9,12 and C-18:2trans 9,12 increase or remain unchanged during lactation. The concentration of ɤ-linoleic acid is low (0,17-0,14 g/100g fat).

The α-linoleic acid content is relatively constant and increases from 1.40 to 1.86 g/100g fat at the end of lactation (Table 7).

Таблица 7. Съдържание на полиненаситени мастни киселини в сурово овче мляко от порода Родопски Цигай през пасищния период Май-Юни (g/100g мазнина)

Table 7. Content of polyunsaturated fatty acids (PUFA) in raw ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed during the pasture period May-June (g/100g of fat)

PUFA	01.05.		01.06.		01.07.	
	x	sd	x	sd	x	sd
Total content	**8,05**	0,01	**7,43**	0,01	**8,39**	0,08
C-18:2tr9,12	0,74	0,030	0,67	0,018	0,72	0,009
C-18:2cis9;12	**1,58**	0,003	**1,60**	0,012	**1,98**	0,006
C-18:3cis6,9,12(γ)	0,17	0,004	0,15	0,001	0,14	0,016
C-18:3cis9,12,15(α)	**1,40**	0,032	**1,42**	0,001	**1,86**	0,016
C-18:4 c6,9,12,15	0,04	0,001	0,04	0,001	0,04	0,002
Σ CLA	**3,55**	0,02	**3,02**	0,002	**3,10**	0,10
CLA-Z	0,02	0,005	0,03	0,002	0,03	0,004
CLA 9c,11t/8t,10c	**2,82**	0,065	**2,40**	0,001	**2,32**	0,007
CLA 11c,13t	0,03	0,008	0,03	0,001	-	-
CLA 10t,12c/11c,13t	0,02	0,008	0,01	0,002	-	-
CLA-11t,13c	0,15	0,009	0,12	0,003	0,19	0,039
CLAc9c11	0,12	0,002	0,10	0,006	0,18	0,058
CLA-cc	0,01	0,004	0,01	0,003	0,03	-
CLA-Y	0,05	0,001	0,04	0,002	0,04	0,000
CLAt11t13	0,08	0,004	0,08	0,004	0,09	0,010
CLAt9t11	0,28	0,041	0,20	0,003	0,24	0,009
C-20:4n6	0,14	0,009	0,14	0,005	0,14	0,002
C-20:5n3	0,11	0,006	0,12	0,000	0,13	0,026
C-22:5n3	0,18	0,008	0,18	0,015	0,15	0,027
C-22:6n3	0,07	0,006	0,07	0,001	0,10	0,002

Концентрацията на изомерите на конюгираната линолова киселина (CLA) в изследваните млечни проби демонстрира влиянието на сезона, съответно качеството на ливадната трева (Таблица 7). Тяхното общо съдържание намалява от 3,55 до 3,10 g/100g мазнина. Като функционален хранителен компонент за предпазване от рак на дебелото черво и стомаха значение имат само конфигурациите cis9, trans11- и trans9, cis11. Концентрацията на CLA 9c,11t/8t,10c се понижава в хода на лактацията от 2,82 на 2,32 g/100g мазнина.

Ненаситените дълговерижни мастни киселини от групите омега-3 и омега-6 заемат важно място в храненето на човека, тъй като имат функционално значение при лечение на коронарни и сърдечно-съдови заболявания.

The concentration of the conjugated linoleic acid (CLA) isomers in the sampled milk demonstrates the influence of the season, respectively the quality of the meadow grass (Table 7). Their total content decreases from 3.55 to 3.10 g/100g fat. As a functional nutrient component for the prevention of colon and stomach cancer, it is only the cis9, trans11- and trans9, cis11-configurations. The concentration of CLA 9c, 11t/8t,10c was lowered during lactation from 2.82 to 2.32 g/100g fat.

The unsaturated long-chain fatty acids from the omega-3 and omega-6 groups occupy an important place in human nutrition as they have functional significance in the treatment of coronary and cardiovascular diseases.

Таблица 8. Съдържание на дълговерижните полиненаситени мастни киселини (ω-3 и ω-6) в сурово овче мляко от порода Родопски Цигай през пасищния период Май-Юни (g/100g мазнина)

Table 8. Content of long-chain polyunsaturated fatty acids (ω-3 и ω-6) in raw ewe's milk of the Rhodope Tsigai breed during the pasture period May-June (g / 100g of fat)

ω-3 и ω-6 мастни к-ни	01.05.		01.07.		01.05.	
	x	sd	x	sd	x	sd
Σ n-3	**1,81**	0,01	**1,83**	0,01	**2,30**	0,02
Σ n-6	**3,46**	0,03	**3,18**	0,03	**3,66**	0,01
Σ n-6 / Σ n-3	**1,91**	0,02	**1,74**	0,02	**1,59**	0,02

Овчите млека са бедни на омега-3 мастни киселини. Тяхната концентрация нараства от май до юли от 1,81 до 2,30 g/100g мазнина. Съдържанието на омега-6 мастните киселини е от 3,46 до 3,66 g/100g мазнина. Балансът между омега-6 и омега-3 мастните киселини е важен фактор за намаляване риска от коронарна болест сърцето. Суровините и храните се считат за здравословни ако съотношението Σ n-6 / Σ n-3 е по-малко от 5. Установеното съотношение между двете групи мастни киселини варира от 1,91 до 1,59, което е указание, че изследваните млека са с нисък рисков фактор за здравето на човека.

Sheep milk is poor in omega-3 fatty acids. Their concentration increases from May to July from 1.81 to 2.30 g/100g fat. The omega-6 fatty acid content is from 3.46 to 3.66 g/100g fat. The balance between omega-6 and omega-3 fatty acids is an important factor in reducing the risk of coronary heart disease. Raw materials and food are considered healthy if the ratio Σ ω-6/ Σ ω-3 is less than 5. The established ratio between the two groups of fatty acids ranged from 1.91 to 1.59, which is an indication that the milk tested has a low risk factor for human health.

ИЗВОДИ

Проведеното проучване върху мастнокиселинния състав на тревните асоциации в района на Средните Родопи, показва, че концентрацията на основните групи мастни киселини се променя с напредване на вегетацията. Количеството на наситените и мононенаситените мастни киселини нараства съответно с 14% и 78%, а съдържанието на полиненаситените намалява с 12%. За периода май-юли концентрацията на линоловата киселина C18:2 cis9,12, която е субстрат за синтезата на конюгираната линолова киселина (CLA) с антиканцерогенно действие в търбуха на преживните животни, нараства с 37% и достига своя максимум от 27.83 mol%. При α-линоленовата кисе-

CONCLUSIONS

The study on the fatty acid composition of the grass associations in the region of the Middle Rhodopes shows that the concentration of the main groups of fatty acids changes as the vegetation progresses. The quantity of saturated and monounsaturated fatty acids increased by 14% and 78%, respectively, and the polyunsaturated content decreased by 12%. For the period May-July, the concentration of the linoleic acid C18:2 Cis9,12 , which is a substrate for the synthesis of conjugated linoleic acid (CLA) with anticarcinogenic effect in the rumen of ruminants, increases by 37% and reaches its maximum of 27.83 mol%.

In α-linoleic acid with the same functional

лина със същото функционално действие, се наблюдава понижаване в концентрацията от 49,69 mol% през май до 33,79 mol% през юли.

Микробиологичните анализи установяват изключително ниско ниво на микроорганизми в изследваното овче мляко, което позволява директното му използване при производството на млечни продукти като кисело мляко, сирена, кашкавал. Установените високи нива на конюгирана линолова, ваксенова, ω-3 и ω-6 мастни киселини, определят овчето мляко от породата Родопски Цигай като ценна суровина за производството на млечни храни с повишена биологична стойност и антиканцерогенно действие.

effect, a decrease in concentration was observed from 49.69 mol% in May to 33.79 mol% in July.

Microbiological analyses establish an extremely low level of microorganisms in the ewe's milk tested, which allows its direct use in the production of dairy products such as yogurt, cheese and yellow cheese. The established high levels of conjugated linoleic acid, vaccenic acid, ω-3 and ω-6 fatty acids, determine the ewe's milk from the Rhodope Tsigai breed as a valuable raw material for the production of milk foods with increased biological value and anticarcinogenic effect.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Angelov, L.**, 1998. Effect of the Selenium-iodine Deficit during Pregnancy and Lactation on the Milkiness, the Secretion of Milk Fats and Milk Protein on Sheep of the Rhodopes Zigai Breed. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, 2, 45-48 (Bg).
2. A.O.A.C, 2000. Official Method 905.02 Fat in Milk, Roese-Gottlieb Method, Reference Method 1973, 33.2.25, 17th edn.
3. **Bligh, E. and W. Dyer**, 1959. A Rapid Method for Total Lipid Extraction and Purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37, 911-917.
4. **Cabiddu, A., M. Decandia, G. Molle, G. Pirna, M. Addis, S. Spada, A. Pirisi and G. Piredda**, 2003a. Effect of Different Pastures on CLA Content in Milk and Sheep Cheese. *Italian Journal of Animal Science*, 2 (1), 518-520.
5. **Cabiddu, A., G. Carta, G. Molle, M. Decandia, M. Addis, G. Piredda, A. Delogu, A. Pirisi, V. Lai, V. Cera, L. Taras, C. Lallai and S. Banni**, 2003b. Relationship Between Feeding Regimen and Content of Conjugated Linoleic Acid in Sheep Milk and Cheese. In: First Joint Seminar of sub-networks FAO-CIHEM on sheep and goat nutrition and mountain Mediterranein pastures, Spain, October 2-4.
6. **Dario, C., V. Laudadio and G. Bufano**, 1995. Characteristics of Leccese Sheep. II. Quantitative and Qualityative Variations in Milk during Lactation. Latte, 20, 1266-1269.
7. **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*, 5, 1116-1121.
8. **Kafedjiev, V. and G. Mihailova,** 1998. Comparative Study of Yield Composition, Properties and Technological Properties of Milk of Zigay and Karakachan Sheep Breeds. Fatty Acid Composition of Milk and White Brine Sheep Cheese. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 4, (4), 505-510.
9. **Leitner, G., N. Silanikove and U. Merin**, 2008. Estimate of Milk and Curd Yield Loss of Sheep and Goats with Inframammary Infection and Its Relation to Somatic Cell Count. *Small Ruminant Research*, 74 (1-3), 221-225.
10. **Mihailova, G., P. Moekel, V.Kafedjiev, G. Yahreis, Ts.Odjakova and L. Angelov**, 2004. Fatty Acids in Dairy Products from Ewe's Milk. *Journal of Animal*

Science, 4, 38-46 (Bg).
11. **Mihailova, G.**, 2006. Biological Value of Milk Fat in Crossbred Sheep. *Agriculture Science*, 3, 29-36(Bg).
12. **Mihailova, G. and Ts. Odjakova**, 2006. Fatty Acid Profile of Milk from Sheep Reared in the Region of the Central Rodope Mountains. *Ecology and Future*, 2, 21-24.
13. **Path, J.**, 1995. Cheese Making. Sheep Breed Coorp. Publ., Rio, WI, pp. 46-49.
14. **Petrova, I., L. Angelov, V. Kafedjiev, P.Todorova and Tz.Odjakova**, 2001. Effect of the Geologicalcharacteristics of the Foothill Ecological Systemson the Transfer of Manganese Along the Nutritionalchain "soil-plant-animal". *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, 3, 226-229 (Bg).
15. **Petrova, N., Angelow L., D. Todorova and D. Dochevski**, 1999. Influence of Iodine and Selenium Deficiency on Macro and Trace Element Content of Ewe's Milk (Blackhead Dairy Breed). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 5, 907-910.
16. **Petrova, N., D. Nedelchev and D. Todorova**, 1998. Milk Yield and Milk Composition of the Milk of Karakachan Sheeps. *Bulgarian Journal of Animal Science*, 1, 86-92.
17. **Pirisi A., M. Addis, G. Piredda, M. Pes, S. Fures, S. Sprada, F. Tavera and S. Banni**, 2004. C18:2 9-cis, 11trans and its Precursors Concentration in Intermediate and Final Products of the Chesse Making. IDF Symposiumon Cheese: Ripening, Characterization & Technology, March 21-25.
18. Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin.
19. **Simos, E. N., E. M. Nikolaou and P. E. Zoipoulos**, 1996. Yield, Composition and Certain Physicochemical Characteristics of Milk of the Epirus Mountain Sheep Breed. *Small Ruminant Research*, 20, 67-74.
20. **Tsvetkova, V. and L. Angelow,** 2010. Influence of the Season on the Total Lipids and Fatty Acid Composition of Grasses at the Different Altitudes in the Region of the Middle Rhodopes. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16 (6), 748-753.
21. **Tsvetkova, V. and L. Angelow**, 2013. Influence of Botanical Diversity in the Natural and Cultivated Pastures on the Lipid Content and Fatty Acids Composition of Grass in the Region of the Middle Rhodopes. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19 (1), 81-86.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (4), 17-26 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Дерматоглифна характеристика на структурата на носното огледало на говеда от породата Абердин Ангус

Николай Марков

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България

Dermatoglyphics Characteristics of the Structure of Nasolabial Plate of Aberdeen-Angus Cattle Breed

Nikolay Markov

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

Original scientific paper

Received: 24.06.2019 *Accepted:* 30.07.2019 *Published:* 07.10.2019

РЕЗЮМЕ

Разглеждат се и се анализират дерматоглифните изображения на носното огледало на мъжки говеда от Абердин Ангуската месодайна порода отглеждани във ферми разположени в Северен централен район на България. Направена е характеристика на дерматоглифните типове. Изследвани са морфометрични параметри, дермални гънки, елипси, гребени, валове, овали, зърна, разположение на браздите, както и цвета на носното огледало-нюанси и депигментираност. Съчетания от разгледаните елементи образуват фенокомплекси (изображения на различни комбинации от фени) на носното огледало. Рехавата структура преобладава над плътната. Наблюдават се както симетрични, така и асиметрични индивиди. Сред папиларните образования най-разпространени са гънките с форма на елипси и неправилни многоъгълници. В резултат на воденето на дългогодишна селекция при изследваните животни не се среща дерматотип „Комби". Най-срещан е дерматотипа „Дърво-клонка" - 45,6%. Животните с този дерматотип показват и най-добри растежни резул-

SUMMARY

The dermatoglyphic images of the nasolabial plate of male individuals of Aberdeen-Angus meat breed were analyzed. They are bred in farms located in the Northern Central geographic region of Bulgaria. A characteristic of dermatoglyphic types was made. The morphometric parameters were studied, such as dermal folds, ellipses, ridges, shafts, ovals, grains, furrow positioning, as well as the colour of the nasolabial plate - shades and depigmentation. The combinations of the elements examined form phenotypic complexes (images of different combinations of phenes) of the nasolabial plate. The loose structure predominated over the consistent. Both asymmetric and symmetric individuals were observed. The most common papillary formations were wrinkles with irregular polygons and ellipses. Dermatological type of 'Combo' was not found as a result of the selections of many years. The most common type of dermatoglyph is 'Tree-branch' with 45,6%. Animals with that dermatological type showed the best growth results.

тати. Елементите от строежа на носното огледало на говедата от породата Абердин Ангус, ни дават основания да приемем, че същите могат да бъдат използвани при идентификацията и паспортизацията на различните индивиди в рамките на породата, както и като маркер при селекцията.

Ключови думи: фени, гънки, дерматоглиф, валове, многоъгълници, ивици

The elements of the structure of the nasolabial plate of Aberdeen-Angus cattle give us grounds to assume that these can be used in the passportization and identification of different individuals within the breed and as a marker in the selection.

Key words: phenes, folds, dermatoglyph, shafts, polygons, stripes

УВОД

Ценните качества на породата Абердин Ангус са допринесли за нейното разпространение по целия свят - висока интензивност на растеж, неголеми, компактни размери на тялото, лесни отелвания, сравнително висок кланичен рандеман, добри вкусови и кулинарни качества на месото, а така също и изключително пластични, аклиматизационни способности (Todorov, 2001; Randelina et al., 2002; Campos et al., 2014; Shichkin, 2015; Tousova et al., 2015).

Основната цел на селекцията в месодайното говедовъдство е получаване на високопродуктивни животни, приспособени към използване при най-новите технологии и изискванията на пазара (Zhebrovsky et al., 1983; Arzhankova, 2002; Sirotina, 2012).

Според Bychkov (1990) релефът на външната повърхност на носното огледало при говедата е представен от система на макроскопични гребени (ролки и гънки) и полигонални полета, разделени от бразди, като в центъра на тези бразди са разположени проточни жлези.

Прогресивната еволюция на носното огледало при вида Bos taurus е вървяло пътя на развитие на гребенест слой и нервните окончания. Дерматоглифът е сложно и характерно образуване от гънки с различни форми и размери (Trofimenko and Vininchuk, 1987).

Носното огледало при преживните животни, в частност при говедата отразява както физиологични, така и

INTRODUCTION

The valuable qualities of Aberdeen-Angus breed have contributed to its worldwide distribution - high growth rate, small, compact body size, easy calving, relatively high slaughter yield, good taste and culinary qualities of meat, as well as extremely flexible, acclimatization abilities (Todorov, 2001; Randelina et al., 2002; Campos et al., 2014; Shichkin, 2015; Tousova et al., 2015).

The main purpose of selection in meat-cattle stockbreeding is to produce high-yield animals adapted for use with the latest technologies and market requirements (Zhebrovsky et al., 1983; Arzhankova, 2002; Sirotina, 2012).

According to Bychkov (1990), the relief of the outer surface of the nasolabial plate of cattle is represented by a system of macroscopic ridges (rolls and folds) and polygonal fields separated by furrows, with flowing glands located at the center of these furrows.

The progressive evolution of the nasolabial plate in Bos taurus species has led the way in the development of the ridge layer and nerve endings. The dermatoglyph is a complex and characteristic formation of folds of different shapes and sizes (Trofimenko and Vininchuk, 1987).

The nasolabial plate in ruminants, in particular in cattle, reflects both physiological and morphological,

морфологични, морфо-метрични, идентификационни и селекционни параметри и представлява определен интерес за много автори (Arzhankova, 2002; Mishra et al., 2006; Lozovaya and Arzhankova, 2010; Baranov and Sirotina, 2011; Sirotina, 2012; Malofeev and Lipovik, 2012; Lipovik, 2013; Kalinin, 2014; Machakhtyrova et al., 2017).

В основа на методите за оценка на фените на селскостопанските животни е положен историческия опит на междудисциплинарното направление-породна фенетика. Много известни породи говеда, ярко потвърждават резултатността на селекцията по фени и техните фенокомплекси. Сред множеството фени, които се срещат и наблюдават при говедата, особено важно място заемат тези на дерматоглифа на носното огледало (Trofimenko 1987, 1991).

Към породните фени на дерматоглифа при говедата можем да отнесем: линейните размери на вертикалните бразди, дискретността на пигментацията, вариантите на елипсовидните и линейните валове (ролки) и вариантите от типа „Лъч“ (Trofimenko and Vininchuk, 1987).

Пигментираното носно огледало в повечето случай доминира над непигментираното. Същото се отнася и за пигментирания език и пигментираната космена покривка (Gowen, 1918; Vladimirov, 1970; Tanchev et al., 2012).

Симетрията и асиметрията на дерматоглифа има породна специфика. Най-голяма симетричност на изображението се наблюдава при породата Симентал - 14,6%, следвано от Черношареното говедо - 6,6%, Абердин Ангус - 4,3%, Кианина - 1,6 % и т.н. Най-слабо развити са вертикалните бразди при представителите на породите Абердин Ангус, Кианина, Шароле, Монбилиард и Айршир (Trofimenko and Vininchuk, 1987).

Целта на настоящото изследване е да се направи количествена и качествена дерматоглифна характерис-

morphometric, identification and selection parameters and is of particular interest to many authors (Arzhankova, 2002; Mishra et al., 2006; Lozovaya and Arzhankova, 2010; Baranov and Sirotina, 2011; Sirotina, 2012; Malofeev and Lipovik, 2012; Lipovik, 2013; Kalinin, 2014; Machakhtyrova et al., 2017).

The historical experience of the interdisciplinary trend of breeding phenetics has been put as a basis of the methods for evaluation of phenes of the farm animals. Many known breeds of cattle vividly confirm the effectiveness of the selection of phenes and their phenocomplexes. Among the mvarious phenes, that are encountered and observed in cattle, the dermatoglyph of the nasolabial plate is particularly important (Trofimenko 1987, 1991).

The following breed phenes of the dermatoglyph in cattles can be included: the linear dimensions of the vertical furrows, the discreteness of the pigmentation, the variants of the elliptical and linear shafts (rolls) and variants of 'Ray' type (Trofimenko and Vininchuk, 1987).

The pigmented nasolabial plate in most cases dominates the unpigmented one. The same applies to the pigmented tongue and the pigmented hair-coat covering (Gowen, 1918; Vladimirov, 1970; Tanchev et al., 2012).

The symmetry and asymmetry of the dermatoglyph has breed specificity. The highest symmetry of the image was observed in Simmental cattle breed - 14.6%, followed by Black and White cattle - 6.6%, Aberdeen-Angus - 4.3%, Kianina - 1.6%, etc. The least developed are the vertical furrows of the representatives of Aberdeen-Angus, Kianina, Charollais, Montbéliarde and Ayrshire breeds (Trofimenko and Vininchuk, 1987).

The purpose of the present study is to give quantitative and qualitative dermatoglyphic characteristics of the

тика на структурата и окраската на носното огледало на мъжки говеда от породата Абердин Ангус отглеждани в Северен централен район на България и да се установи честотата на проявяване на различните дерматотипове, като се търси връзката с показателите на растежа и развитието им.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването се проведе във фермата на ИПЖЗ-Троян и още две ферми на частни земеделски производители в района на община Троян, в Северен централен район през перода 2018-2019 г. Град Троян е разположен на 42° 41’ географска ширина и 23° 19’ географска дължина. Климатът е умерено-континентален. Животните прекарват на пасищата 210 дни.

Изследвани бяха 46 мъжкки телета, родени в България, потомци на интродуцирани преди около 30 години Абердин Ангуски крави. Възрастта на изследваните животни определихме от зоотехническите записи в племенните картони и книги. Направени бяха и контролни претегляния: при раждане, на 8,12 и 18 месеца.

Снимките на дерматоглифа на носното огледало бяха правени с фотоапарат Canon 18 x 10 MP на разстояние 25-45 cm от обекта, след което събраната база данни беше обработена от компютър с помощта на програмите Microsoft Excel, Paint и Microsoft Word 2010. Събраната информация съхранявахме на резервни носители.

Дерматоглифите бяха проучвани по методиката на Trofimenko (1991), в основата на която е заложено разпределението на кожните валове (ролки) и гънки и кожните бразди по повърхността на носното огледало, по дедуктивния метод за анализ на снимката.

Изследвани бяха цвета (окраската) на носното огледало, кожните бразди, формата и положението на кожните валове (гънки) и зърна. Приложени бяха анатомични, морфологични,

structure and pigmentation of the nasolabial plate of male animals of Aberdeen-Angus cattle breed in the North Central region of Bulgaria and to determine the frequency of manifestation of the various dermatotypes by looking for the relationship with growth and development indicators.

MATERIAL AND METHODS

The survey was conducted at the farm of RIMSA-Troyan and two other private farms in the region of Troyan municipality, in the North Central region during the period of 2018-2019. The town of Troyan is located at 42°41’ latitude and 23°19’ longitude. The climate is temperate continental. Animals spend 210 days on pastures.

46 male calves born in Bulgaria were studied. They were descendants of Aberdeen-Angus cows introduced about 30 years ago. The age of the animals studied was determined by zootechnical records in breeding records and books. Control weights were also made: at birth, at 8, 12 and 18 months.

The photos of the dermatoglyph of the nasolabial plate were taken with Canon 18 x 10 MP camera at 25-45 cm distance from the object, after which the collected database was processed by a computer using Microsoft Excel, Paint and Microsoft Word 2010. The collected information was stored on backup media.

Dermatoglyphs were studied according to the methodology of Trofimenko (1991), which is based on the distribution of skin shafts (rolls) and folds and skin furrows on the surface of the nasolabial plate, by the deductive method of photo analysis.

The colour (colouration) of the nasolabial plate, skin furrows, shape and position of skin shafts (folds) and grains were examined. Anatomical, morphological, morphometric and

морфо-метрични и фотографски методи.

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

Данните бяха обработени по методите на вариационната статистика с помощта програма Statistika-2000 и представени в таблици.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Окраската на носното огледало е специфична за всяка една порода говеда (Sirotina and Baranov, 2010). Окраската на носното огледало при изследваните животни от породата Абердин Ангус е наситено черна с ралични нюанси и по-рядко, сива до сивопепелява. Около носното огледало има изграден ореол (кръг) от релефни, черни, покривни косми. Черна окраска с различини нюанси се наблюдава при 82% от изследваните животни или при 38 броя, а останалите 18 % или 8 броя животни са със сиво и кафявопепелява окраска на носното огледало. Депигментираност не наблюдавахме при нито едно от изследваните животни.

Честотата на срещане на различните морфологични особености на дерматоглифната структура на носното огледало на телета от породата Абердин Ангус е представена в Таблица 1.

За изследваните телета е характерно преобладаването на рехава структура на дерматоглифа-85,02%, докато плътната структура обхваща едва 14,98% от изображенията. Голяма част от направлението на браздите на носното огледало при изследваната порода е в направление „в равна степен" (папиларните линии се насочват към условна бисектриса на ъгъла сключен между върха на носното огледало и централно-осевата симетрия на дерматоглифа). В строежа на дерматоглифа на породата Абердин Ангус преобладават слабо извитие бразди (89,44%). Положението на гънките при изследвана порода в повечето

photographic methods were applied.

The terms used are in accordance with the International Veterinary Nomenclature - Nomina Anatomica Veterinaria.

The data were processed using the methods of variational statistics using the Statistika-2000 program and presented in tables.

RESULTS AND DISCUSSION

The colouration of the nasolabial plate is specific for each cattle breed (Sirotina and Baranov, 2010). The colour of the nasolabial plate in the test animals of Aberdeen-Angus breed is a deep black with different shades and, more rarely, gray to gray-ash. There is a halo (circle) around the nasolabial plate of relief, black, covering hairs. Black colour with different shades was observed in 82% of the animals tested or 38 animals, while the remaining 18% or 8 animals had a grey and brown ash colour on the nasolabial plate. Depigmentation was not observed in any of the animals tested.

The frequency of occurrence of different morphological features of the dermatoglyphic structure of the nasolabial plate of calves of Aberdeen-Angus breed is presented in Table 1.

The calves under study were characterized by the predominance of loose structure of dermatoglyph - 85.02%, whereas only 14.98% of the images had consistent structure. A great part of the direction of furrows of the nasolabial plate in the tested breed is in the "equal degree" (the papillary lines are directed to a conditional bisectrix of the angle concluded between the tip of the nasolabial plate and the central axial symmetry of the dermatoglyph). The slight bent of the furrows was predominant (89.44%) in the construction of the dermatoglyph of Aberdeen-Angus breed. The position of the folds in the tested breed was symmetrical (95.53%) in

случай е симетрично (95,53%).

В строежа на дерматоглифа на Абердин Ангуската месодайна порода преобладават елипсите (91,68%), многоъгълниците (94,35%), късите ленти (76,54%) а по-слабо представени са дългите ленти (51,49%), валяците с обтяжки (28,75%) и пчелните кутийки (7,71%).

most cases.

The ellipses (91.68%), polygons (94.35%), short stripes (76.54%) were predominant in the dermatoglyphic construction of Aberdeen-Angus meat breed, whereas less common were the long stripes (51.49%), the rollers with stretches (28.75%) and bee boxes (7.71%).

Таблица 1. Честота на срещане на различни морфологични особености на дерматоглифната структура при телета от изследваната порода Абердин Ангус, в %

Table 1. Frequency of occurrence of different morphological features of the dermatoglyphic structure in calves of Aberdeen-Angus breed, in %

Фенокомплекси Phene complexes	**Порода/Breed**
	Абердин Ангус Aberdeen-angus
Тип на структурата/Type of structure, %	
Рехава/Loose	85,02
Плътна/Consistent	14,98
Направление на браздите/Direction of furrows %	
В равна степен/Equal degree	51,93
От върха в голяма степен/From the top at a high degree	27,54
Към периферията/To the periphery	20,53
Извитост на браздите/Curve of furrows, %	
Силно извити/Highly curved**, %**	10,56
Слабо извити/Slightly curved, %	89,44
Положение на гънките/Position of folds, %	
Асиметрични/Assymetrical	4,47
Симетрични/Symmetrical	95,53
Форма на валовете (ролките)/Shape of shafts (rolls), %	
Дълги ленти/Long stripes	51,49
Къси ленти/Short stripes	76,54
Елипси/Ellipses	91,68
Многоъгълници/Polygons	94,35
Пчелни кутийки/Bee boxes	7,71
Валяци с обтяжки/rollers with stretches	28,85

При изследваните телета от породата Абердин Ангус се отбелязва висока честота на срещанане на дерматотип „Дърво-клонка” (45,6%), следван от дерматотип „Клас” (21,7%). Останалите два дерматотипа показват близки стойности и следното представяне: дерматотип “Корона’’ (17,5 %) и дерматотип ”Зърно’’ (15,25%).

Дерматотипът „Дърво-клонка” се характеризира с добре изразена верти-

A high incidence of dermatological type ’Tree-twig’ (45.6%) was found, followed by dermatotype ’Class’ (21.7%) in Aberdeen-Angus calves. The other two dermatological type show similar values and the following presentation: ’Crown’ dermatological type (17.5%) and ’Grain’ (15.25%).

’Tree-twig’ dermatological type is characterized by a well-defined vertical

кална бразда (ствол) от която, на ляво и на дясно на различна височина излизат отделни, единични или раздвоени бразди.

Дерматотипът ‘’Клас” показва разположение на кожните ролки в конфигурация клас на житно растение. Линиите на ценралната част на класа са разположени вертикално. Гънките са с форма на елипси, редици или люспи.

При дерматотипът ‘’Корона’’ поток от бразди (линии) излиза от под ралични ъгли от една точка. Гънките са разположени радиално.

Дерматипът “Зърно” се характеризира със съвкупност от разсеяни по цялата повърхност на носното отледало окръглени гънки във вид на брадавици. Срещат се малки, средни и големи гънки.

Обективен показател за разстежа и развитието на телета от всяка порода е тяхното живо тегло. Характеристика на живото тегло на изследваните телета с различен тип на дерматоглифа от породата Абердин Ангус е дадена в Таблица 2.

Животните с различни дерматотипи на носното огледало се различават по живо тегло, интензивност на растеж и екстериор (Аржанкова, 2002, Сиротина, 2012).

С най-голяма величина на масата на тялото при раждане са телета с дерматотипове ‘’Дърво-клонка’’ и ‘’Клас’’. Тази закономерност се запазва и при контролното претегляне при отбиване на осем месечна възраст, съответно 180,3 kg и 179,51 kg (P<0,05). На дванадесет месеца с най-добър резултат, значително превъзхождащ останалите дерматипове е дерматотипът ‘’Корона’’. На 18 месеца животните с дерматотип “Дърво-клонка” се характеризират с средна живо тегло от 482,9 kg и превъзхождат по този аналогичен показател телетата с тип ‘’Клас’’ с 9,4 kg, тип ‘’Зърно’’ с 15,8 kg и тип ‘’Корона’’ с 18,2 kg (P<0,05).

furrow (trunk) from which emerge single and split furrows to the left and to the right, at different height.

’Class’ dermatological type shows the location of the skin rolls in a configuration of a cereal plant. The lines of the central part of the class are arranged vertically. The folds are in the form of ellipses, rows or scales.

A flow of furrows (lines) emerges from different angles from one point in ’Crown’ dermatological type. The folds are radially arranged.

’Grain’ dermatological type is characterized by a set of scattered wart-like, rounded wrinkles scattered throughout the surface. Small, medium and large folds occur.

An objective indicator of the growth and development of calves of each breed is their live weight. Characteristics of the live weight of calves examined with different types of dermatoglyphs of Aberdeen-Angus breed are given in Table 2.

Animals with different dermatoglyphic types of the nasolabial plate differ in live weight, growth rate and exterior (Arzhankova, 2002; Sirotina, 2012).

The highest birth live weight were found in calves with ’Tree-twig’ and ’Class’ dermatoglyphic types. This regularity is also preserved in the control weighing at eight months of age, 180.3 kg and 179.51 kg, respectively (P <0.05). At twelve months, ’Crown’ dermatological type exceeded the rest of the others.

At 18 months of age, animals with ’Tree-twig’ dermatological type were characterized by an average live weight of 482.9 kg and exceeded the calves with ’Class’ by 9.4 kg, ’Grain’ by 15.8 kg and ’Crown’ by 18.2 kg (P<0.05).

Таблица 2. Храктеристика на живото тегло на телета от породата Абердин Ангус с различен тип на дерматоглифа
Table 2. Characteristics of live weight of Aberdeen-Angus calves with different type of dermatoglyph

Възраст на животните Age of animals	Тип на дерматоглифа/Type of dermatoglyph, %			
	Дърво-клонка Tree-twig n=21	Клас Class n =10	Корона Crown n=8	Зърно Grain n=7
При раждане At birth	26,6±0,39	25,67±0,22	24,5±0,46	23,9±2,20
На 8 месеца 8 months	180,3±2,69	179,51±0,40	170,6±1,55	177,5±0,34
На 12 месеца 12 months	242,6±1,18	241±1,37	251,6±1,47	240,6±0,71
На 18 месеца 18 months	482,9±1,31	473,5±1,68	464.7±3,06	467,1±0,59

P< 0,05

Нашите резултати кореспондират с данните получени от by Trofimenko and Vininchuk (1987) при телета от породата Абердин Ангус и Kalinin (2014) при телета от Червено-шарената порода.

Our results correspond with the data obtained by Trofimenko and Vininchuk (1987) for Aberdeen-Angus calves and Kalinin (2014) for Red and white calves.

ИЗВОДИ

В резултат на воденатa дългогодишна селекция при изследваните мъжки говеда от породата Абердин Ангус не се наблюдава проява на дерматотип „Комби“ в различните му разновидности. Вертикалната основна бразда при породата Абердин Ангус е развита сравнително слабо, а много често и отсъства. При проучваните телета се наблюдава висока срещаност на дерматипа „Дърво-клонка” - 45,6%, следван от дерматотипа „Клас” - 21,7%. Останалите два дерматотипа показват сравнително близки стойности: дерматотип „Корона” - 17,5%, а дерматотип „Зърно” - 15,25%.

Изследванието дерматотипове може да бъдат изпозвани за идентификацията и паспортизацията на животните и като маркер при селекцията на породата.

CONCLUSIONS

As a result of the long-term selection of male animals of Aberdeen-Angus breed, no traces of 'Combo'dermatological type was found in its various varieties. The vertical main furrow in 'Aberdeen Angus' breed is relatively poorly developed and very often absent. The studied calves showed a high incidence of 'Tree-twig' dermatological type with 45.6%, followed by 'Class' with 21.7%.

The other two dermatological types show relatively similar values: 'Crown' with 17.5% and 'Grain' with 15.25%.

The study on the dermatological types might be used for the identification and passportization of animals and as a marker in breed selection.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Arzhankova, Y.**, 2002. Study of Dermatoglyphs of the Nasolabial Plate in Dairy Cattle Breeds in Relation to Productivity and Origin. Velikie Luki, Dissertation, pp. 129 (Ru).
2. **Baranov, A. and M. Sirotina**, 2011. Polymorphism of the Nasolabial Plate and Preservance of the Gene Pool of the Native Cattle Breeds. Contribution of science and technology Agro-industrial complex (AIC), No10, Livestock and forage production, pp. 39-41 (Ru).
3. **Byichkov, Yu.**, 1990. Characteristics in the Microstructure of Cattle Skin, Morphological Characteristics of Mammals and Birds in Norm and Pathology, Kiev, pp. 41-45 (Ru).
4. **Campos, G., N. Bracini, R. Oaigen, F. Cardoso, J. Cobuci, E. Kem, L. Campos and C. Mc Maing**, 2014. Bioeconomic Model and Selection Indices Aberdeen Angus Cattle, Pub Met, *J. Porto Alegre, Brasil, Animals Cenet.,* 131, 4.
5. **Cowen, J.**, 1918. Studies in Inheritance of Certain Characters of Crosses between Dairy and Beef Breeds of Cattle. *Journal Agr. Research*, 15 (1), 1-57.
6. **Kalinin, S.**, 2014. Dermatoglyphs of the Nasolabial Plate in Calves of Red and White Breed of "Khadaisky" LTD, Irkutsk Region. In: Proceedings of the international scientific-practical conference, Irkutsk, pp. 201-204 (Ru).
7. **Lipovik, V.**, 2013. Morphology and Dermatoglyphic Features of the Nasolabial Plate in Caspian Red Deer and Cattle in an Age-related Aspect. Summary of accomplishments, Bernaul, pp. 9-11 (Ru).
8. **Lozovaya, G. and Y. Arzhankova**, 2010. Identification of Some Dairy Breeds and Kinship Groups on the Dermatoglyphic Drawing of the Nasolabial Plate. Moscow, Agricultural Biology, №2, pp. 39-43 (Ru).
9. **Machachyrova, V., G. Machachtyrov, S. Zarovnyaev and N. Mironov**, 2017. Study of the Dermatoglyphic Polymorphism of the Nasolabial plate in Yakut Aboriginal Cattle. *Innovations and Food Safety*, 18 (4), 143-152 (Ru).
10. **Malofeev, Y. and V. Lipovik**, 2012. Morphology and Dermatographic Features of Nasolabial Plate in Cattle from Prigorodny Farm, AGAU in Relation to Milk Productivity, Izvestiya, Nizhnevolga Agricultural University, 24 (1), 78-82 (Ru).
11. **Mishra, S., O. Tomer and E. Kalm**, 2006, Breed Differences through Pattern Ridge Characteristics on the Dermatoglyphics of the Muzzle. *Egyptian Journal of Dairy Science*, http:/NRL: www Cobabsractsplus. ord /abstracts/ Abstract Learn More. Aspn.
12. **Randelina, V., E. Gorbatykh and O. Soturme**, 2002. Meat Qualities and Chemical Composition of Meat of Bulls of Aberdeen-Angus Breed of Different Intragroup Types. Volgograd, pp. 117-120 (Ru).
13. **Sirotina, M.**, 2012. Dermatoglyphic polymorphism of the nasal mirror in cattle, Dissertation, Kostroma, pp. 12-63 (Ru).
14. **Tanchev, S., Ts. Yablanski, A. Atanasov and S. Georgieva**, 2012. Genetics. Academic Publishing House of Trakiya University, Stara Zagora, pp. 306-336 (Bg).
15. **Todorov, M.**, 2001. Contemporary Systems for Cattle Production in the Mountain Regions of Bulgaria. Dissertation, Troyan, pp. 142 (Bg).
16. **Tousova, R., J. Duchacek, L. Stadnic, M. Placek and J. Beran**, 2015. The Selected Factors influenced Growth Abletyto Weanus of Angus cattle. *Actauniversitatis agriculture et siviculturac mendelidne Brunensis*, 63 (2), 457-46.
17. **Trofimenko, A and D Vininchuk**, 1987. Phenotypic Variation of Dermatoglyphs of the Nasal Mirror in Cattle. Kiev, Class, pp. 57-62 (Ru).
18. **Trofimenko, A.**, 1987. Dermatoglyph Polymorphism of the Nasolabial Plate in

Cattle in Relation to Milk Productivity. Agricultural Biology, pp. 80-83 (Ru).
19. **Trofimenko, A.**, 1987. Phenotypic Organization of Flocks of Dermatophenes of the Nasolabial Plate in Different Cattle Breeds. V Congress of Genetics and Breeders, in the name of N. Vavilov, Vol. 3, Genetics and Selection of Animals: Abstracts-with 213 (Ru).
20. **Trofimenko, A.**, 1991. Theoretical and Practical Foundations of the Phenetics and Dermatoglyphics of the Nasolabial Plate in Cattles. Author's summary of dissertation, pp. 31 (Ru).
21. **Vladimirov, I.**, 1970, Applied Genetics in Animal Husbandry, Zemizdat, Sofia, pp. 179 (Bg).
22. **Zherebrovsky, L., A. Babukov and K. Ivanov**, 1983. Gene Pool and Its Use in Breeding. Kolos, Leningrad, pp. 43-80 (Ru).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2019, 22 (4), 27-43
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Интегриране на пчеларските стопанства чрез сдружения и кооперативи

Любомир Любенов

Русенски университет "Ангел Кънчев", 7017 Русе, България

Integration of Beekeeping Farms through Associations and Cooperatives

Lyubomir Lyubenov

University of Ruse "Angel Kanchev", 7017 Ruse, Bulgaria
E-mail: LLyubenov@uni-ruse.bg

Review paper

Received: 03.06.2019 *Accepted:* 23.07.2019 *Published:* 07.10.2019

РЕЗЮМЕ

Целта е изследване на възможностите за интегриране на пчеларските стопанства, в качеството им на интегратори, и производните от това резултати. Когато земеделските стопанства са интегратори, те имат по-големи възможности за създаване на продукти с висока добавена стойност, по-добри позиции за продуктова и пазарна диверсификация, и по-голям контрол върху процесите на реализация на произвежданите продукти. Тъй като отделните земеделски стопанства, включително и пчеларските са по-малки и с по-ниска конкурентоспособност и рентабилност от неземеделските, те могат да влязат в ролята на интегратори на крупни обединения след интегриране чрез сдружаване и/или кооперииране. Сдруженията като форми на хоризонтална и вертикална интеграция, влияят съществено върху бизнес средата – посредници, конкуренти, законодателна база и други. Те осигуряват пазарна и друга информация, както и достъп до нови

SUMMARY

The aim is to explore the possibilities for integrating beekeeping farms, as integrators, and the ensuing results. When farms are integrators, they have greater capacity to create high value-added products, better product and market diversification positions, and greater control over the production processes of manufactured products.

Since individual farms, including beekeeping farms, are smaller and less competitive and less profitable than the non-agricultural farms, they can play the role of integrators of large associations after integration through association and/or cooperation. Associations, as forms of horizontal and vertical integration, have a significant impact on the business environment – intermediaries, competitors, the legislative base and others.

They provide market and other information as well as access to new

пазари и сегменти, чрез координирани съвместни действия на пазара между техните членове, което е форма на съвместен маркетинг. Кооперативът позволява осъществяването на дейности, които самостоятелното пчеларско стопанство не може – поддържане на високи и постоянни количества и качество, създаване на добре оборудвани и специализирани центрове за преработка и търговия, създаване на пчелни и други продукти с висока добавена стойност и печалба, достъп до перспективни пазари. Кооперативът е едно от средствата за преодоляване на технологичната и маркетинговата изостаналост на българските пчеларски стопанства.

Ключови думи: пчеларски стопанства, интегратори, продукти с висока добавена стойност, конкурентоспособност, рентабилност

markets and segments through coordinated joint market actions between their members, which is a form of joint marketing. The cooperative allows the implementation of activities that the independent beekeeping farm cannot perform- maintaining high and constant quantities and quality, creating well-equipped and specialized processing and marketing centres, creating bee products and other products with high added value and high profit, access to promising markets. The cooperative is one of the means for overcoming the technological and marketing backwardness of the Bulgarian beekeeping farms.

Key words: apiculture / beekeeping farms, integrators, high value-added products, competitiveness, profitability

УВОД

Поради редица обективни причини в болшинството от случаите ролята на интегратори в агросектора изпълняват предимно неземеделски предприятия и държавата (Lyubenov, 2018). Независимо от това пчеларските стопанства трябва да потърсят възможности да влязат в ролята на интегратори, защото имат различни цели и интереси от посочените интегратори, тъй като основен техен недостатък е, че превръщат земеделските стопанства предимно в доставчици на суровини. В случаите когато земеделските стопанства са интегратори, те имат по-големи възможности за създаване на продукти с висока добавена стойност, по-добри позиции за продуктова и пазарна диверсификация, и по-голям контрол върху процесите на реализация на произвежданите продукти. Затова целта е изследване на възможностите за интегриране на пчеларските стопанства, в качеството им на интегратори, и производните от това резултати.

INTRODUCTION

For a number of objective reasons, in most of the cases, the role of integrators in the agricultural sector is played mainly by non-agricultural enterprises and the state (Lyubenov, 2018). Nevertheless, beekeeping farms must seek opportunities to take on the role of integrators because they have different goals and interests than the abovementioned integrators, since their main disadvantage is that they turn agricultural farms mainly into simple suppliers of raw materials. In the cases when farms act as integrators, they have greater opportunities to create high value-added products, better product and market diversification positions, and greater control over the production processes.

Therefore, the purpose is to explore the possibilities for integrating beekeeping farms, in their quality as integrators, and ultimately - to explore the ensuing results.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Като информационна база материали са използвани данни от браншовите организации, законодателната уредба и специализираните литературни източници, както и дългогодишни изследвания на автора в сферата на агромаркетинга (Lyubenov, 2016). Използваните методи на изследване включват комплексното съчетаване на индукция, дедукция, групировка, сравнение, анализ, синтез, абстракция, конкретизация, аналогия, моделиране, формализация, наблюдение.

MATERIAL AND METHODS

Data from branch organizations, legislation and specialized bibliographic sources, as well as the long-term research of the author in the domain of agro-marketing are used as the information base for this study (Lyubenov, 2016). The research methods used include the complex combination of induction, deduction, grouping, comparison, analysis, synthesis, abstraction, concretization, analogy, modelling, formalization, and observation.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Тъй като отделните земеделски стопанства, включително и пчеларските са по-малки и с по-ниска конкурентоспособност и рентабилност от неземеделските, те могат да влязат в ролята на интегратори за формиране на крупни обединения предимно след интегриране в хоризонтален план чрез сдружаване и/или кооперране.

Сдруженията като интегратори в сектор Пчеларство

Браншовите организации като професионални сдружения и общности на пчеларите имат важна роля за организирането на работни срещи и семинари по национални, международни и браншови проблеми; обжалването на подзаконови и нормативни актове, противоречащи на интересите на отрасъла; осъществяването на регистрационни и контролни функции; финансирането на пчеларските производители; утвърждаването на стандарти за качество на пчелната продукция; получаването на актуална пазарна информация; осигуряването на пазарна продукция в необходимото количество и качество; осъществяването на директен контакт с потребителите; осигуряването на присъствие в интернет; подпомагането на достъпа до чужди пазари; формирането на среда за иновации; постигането на по-високи продажни цени,

RESULTS AND DISCUSSION

Since individual farms, including the beekeeping farms, are smaller, less competitive and less profitable than the non-agricultural farms, they can play the role of integrators for forming large associations, mainly after horizontal integration through association and/or cooperation.

Associations as integrators in the Beekeeping sector

Branch organizations such as professional associations and beekeepers' communities play an important role in organizing workshops and seminars on national, international and sectoral issues; the appeal of by-laws and regulations contrary to the interests of the industry; performing registration and control functions; financing of beekeepers; the adoption of quality standards for bee products; obtaining up-to-date market information; market provision of products in the required quantity and quality; direct contact with consumers; providing online presence; facilitating access to foreign markets; the creation of an innovative environment; achieving higher sales prices, profits, etc.

The various forms of association, such as chambers, federations,

печалба и много други.

Различните форми на сдружаване като камари, палати, федерации, асоциации, съюзи и други, може да се регистрират като сдружения по Закона за юридическите лица с нестопанска цел (ЗЮЛНЦ). Например след промени в Закона за животновъдството през 2010 г. Национален млечен борд и Продуктов борд за яйца, птиче и заешко месо са регистрирани като сдружения по ЗЮЛНЦ. Въпреки че някои от сдруженията по този закон съдържат в наименованието си и думи като клъстери, които също могат да бъдат регистрират по ЗЮЛНЦ, те реално може и да не са такива, въпреки че обединяват представители на различни браншове. Сдруженията на браншовите организации могат да осъществяват координирани съвместни действия на техните членове на пазара, което реално е форма на съвместен маркетинг. Зърнопроизводството, като един от най-субсидираните сектори в България има и най-много национално представени сдружения, които отстояват неговите интереси, основно за повече субсидии.

В известна степен като сдружения на земеделски производители функционират и Организациите на производители (ОП) и Групите на производители (ГП). Те трябва да отговарят на изискванията на Наредба № 12 от 5 май 2015 г., за да ползват финансово подпомагане по Общата аграрна политика ОАП на ЕС 2014-2020 г. Наредбата изисква да са регистрирани като едноличен търговец, търговско дружество или кооперация, обхващайки и техните асоциации и между-браншови организации, т.е. сдружения. ОП включва най-малко шест, а ГП най-малко четири члена от регистрирани земеделски производители по Закона за подпомагане на земеделските производители. ОП трябва да реализират на пазара продукция на стойност не по-малко от 50 000 лв., а ГП за не по-малко от 25 000 лв., за да бъдат субсидирани.

associations, unions and others, may be registered as associations under the Non-Profit Legal Entities Act (NPLE). For example, following changes in the Livestock Act in 2010, the National Dairy Board and the Egg, Poultry and Rabbit Meat Board were registered as associations under the NPLE.

Although some of the associations under this law contain in their name the word ‘cluster’, which can also be registered under the Law on Non-profit Organizations, they may not actually be such, even though they bring together representatives of different branches.

The associations of the branch organizations can carry out coordinated joint actions of their members on the market, which in reality is also a form of joint marketing. Grain production, as one of the most subsidized sectors in Bulgaria, has the largest number of nationally represented associations, which uphold its interests, mainly for more subsidies.

To some extent, Producer Organizations (POs) and Producer Groups (PGs) also function as agricultural associations. They must comply with the requirements of Regulation № 12 of 5 May 2015 in order to receive financial support under the Common Agricultural Policy of the EU 2014-2020.

The regulation requires that they be registered as a sole trader, a trade company or a cooperative, including their associations and inter-branch organizations, i.e. associations.

The POs include at least six members, and the PGs- at least four members of registered farmers under the Farmers Support Act. In order to be subsidized the POs have to sell on the market at least BGN 50,000 worth of production, and the PGs- at least BGN 25,000.

Различните кооперативни съюзи също са форма на сдружения на земеделските производители, но Законът за кооперациите изрично ги третира като кооперативи – Чл. 54. (3). За учредяване на кооперация се изискват минимум седем дееспособни физически лица. Клъстерите също са форма на сдружение на земеделски и неземеделски производители, като най-често различните евро-програми изискват минимум седем члена. Те могат да бъдат регистрирани по Закона за задълженията и договорите, по Търговския закон и по ЗЮЛНЦ. Следователно сдруженията на земеделски и неземеделски производители могат да бъдат регистрирани на основата на различна нормативна база, съобразно целите и възможностите за управление и контрол, намаляване на данъчното бреме, ползване на субсидии и други критерии.

Като лош пример за сдружение осъществявало съвместни ценови действия на пазарите на птиче месо и яйца в противовес на чл. 9, ал. 1 от Закона за защита на конкуренцията можем да посочим Съюза на птицевъдите в България (СПБ). В СПБ участват големи и интегрирани дружества от производството, преработката и търговията на птиче месо и яйца. По инициатива на СПБ и негови членове е учреден и Продуктов борд за яйца, птиче и заешко месо. След обжалване в законоустановения срок през 2010 г. Върховният административен съд потвърждава наличието на картели не само в областта на яйцата и пилешкото месо, но и при млякото, олиото, хляба. Въпреки че Европейската и националната държавна политика стимулират сдружаването в агро-сектора, все още липсват добри примери за национално представени сдружения на български пчеларски и други стопанства, които осъществяват съвместни действия на националния и международните пазари.

Сдруженията създават предпоставки за реализиране на съвместен мар-

The various cooperative unions are also a form of farmers' associations, but the Law on Cooperatives explicitly treats them as cooperatives - Art. 54. (3). A minimum of seven able bodied individuals are required to set up a cooperative. The clusters are also a form of association of farmers and non-agricultural producers, and most of the various European Programmes require a minimum of seven members. They can be registered under the Law on Obligations and Contracts, under the Commercial Law and under the Law on Non-profit Organizations. Therefore, farmers' and non- agricultural associations can be registered on a different regulatory basis, in accordance with the objectives and opportunities for management and control, reduction of tax burden, use of subsidies and other criteria.

The Union of Poultry Breeders in Bulgaria (UPBB) can be given as a bad example of an association that carried out joint pricing actions on the markets for poultry meat and eggs in contravention of Art. 9, (1) of the Competition Act. Large and integrated companies involved in the production, processing and marketing of poultry meat and eggs are involved in the UPBB. At the initiative of the UPBB and its members, a Product Board for eggs, poultry and rabbit meat was established. Following an appeal within the statutory deadline in 2010 the Supreme Administrative Court confirmed the existence of cartels not only in the domain of eggs and chicken, but also in sectors such as milk, oil, and bread. Although European and national state policies stimulate the association in the agro-sector, there are still no positive examples of nationally represented associations of Bulgarian beekeepers and other farms that carry out joint actions on national and international markets.

The associations create prerequisites for realizing joint marketing,

кетинг, клъстеризация и други форми на колаборация. Те имат възможности да препоръчват, съгласуват и координират политиките и стратегиите на отрасъла с националната аграрна политика. Основната част от сдруженията и браншовите организации в родното пчеларство не са добре развити, утвърдени и национално представени. Пчеларските стопанства като по-малки и по-неконкурентоспособни от стоящите на входа и изхода им доставчици, преработватели и търговци трябва да се обединят, за да оцелеят и просперират. Затова пчеларските производители в съвременния глобализиращ се свят и пазари трябва да действат все по-малко индивидуално и все повече под формата на професионална общност, в която всеки от тях може да печели доверие, влияние и закрила.

Сдруженията (браншовите организации) имат определяща роля за по-успешното разработване и прилагане на секторни (браншови) стратегии. Националният сектор Пчеларство се характеризира с много дребни и дефрагментирани браншови организации, поради което липсва сдружение лидер, което да разработи секторната им стратегия. Предвид факта, че няма такава национално представена браншова организация, която да съгласува и координира стратегиите между микро ниво, т.е. пчеларските стопанства и макро ниво – националната икономика, възникват много конфликти между целите на националната аграрна политика и целите на пчеларските стопанства, както и конфликти в използваните инструменти за тяхното реализиране – субсидии и други финансови средства. Това предизвиква разхищение на ограничени ресурси на национално и отраслово ниво и ограничава достъпа до пазари, в резултат на което българското пчеларство не може да реализира потенциала си.

Наличието на национално представено пчеларско сдружение, утвър-

clustering and other forms of collaboration. They have the ability to recommend, align and coordinate industry policies and strategies with the national agricultural policy. The main part of the associations and branch organizations in the domestic beekeeping are not well developed, established and nationally represented. Beekeeping farms, being smaller and less competitive than the suppliers, processors and traders positioned upstream and downstream from them, must come together in order to survive and prosper. Therefore, beekeepers in today's globalized world and markets must act less individualistically and increasingly in the form of a professional community in which each of them can earn trust, influence and protection.

Associations (branch organizations) play a decisive role in the more successful development and implementation of sectoral (branch) strategies. The National Beekeeping Sector is characterized by many small and defragmented branch organizations, which is why there is no leading association to develop their sectoral strategy. Due to the fact that there is no such nationally represented branch organization that aligns and coordinates the strategies between the micro-level, i.e. beekeeping farms, and the macro-level - the national economy, there are many conflicts between the goals of the national agricultural policy and the goals of the beekeeping farms, as well as conflicts in the instruments used for their realization - subsidies and other financial tools.

This causes waste of the limited resources at national and sectoral level, and limits the access to markets, and as a result the Bulgarian beekeeping cannot realize its potential.

Having a nationally represented beekeeping association, recognized as a

дено като лидер в националния сектор Пчеларство, ще има ключова роля при отстояване на неговите интереси и постигане на по-добри цени на произведените пчелни продукти. То ще гарантира по-добра защита на интересите на отделните пчеларски стопанства, от индивидуалното им договаряне с посредници и търговци на едро и дребно. Например съюзът на пчеларските организации в Сърбия, ежегодно организира търг пред изкупуващите предприятия, на който те наддават, и само предложилите най-високи цени, получават правото да изкупуват пчелният мед на сръбските пчелари (Panchev et al., 2014). Това показва, че национално представената браншова организация осигурява достъп до по-добри пазари. Липсата на браншова организация, т.е. сдружение лидер, което да обединява всички пчелари, е сериозен проблем за българския сектор Пчеларство.

Историята на развитие на сдруженията в българското пчеларство показва, че когато те са били добре развити, и то се е развивало добре. Първото пчеларско дружество в България се създава през 1896 година, а негова основна цел е преминаване към технология на отглеждане на пчелите в разборни кошери. На 19 август 1899 г. се създава и първата национална пчеларска организация. През 1910 година в София се провежда първият събор на славянските пчелари и се създава Апиславия – съюз на пчеларските организации от славянските страни. След това Първата и Втората световни войни спират това развитие и настъпва сътресение за целия пчеларски сектор в България. От средата на 60-те до края на 80-те години пчеларството в България е в сериозен подем. Българският пчеларски съюз обединява 50 000 пчелари, организирани в над 1 600 пчеларски дружества (Panchev et al., 2014). България достига до шесто място в света по производство на мед.

В края на 1989 г. започва смяна-

leader in the national beekeeping sector, will play a key role in upholding its interests and achieving better prices for the bee products produced.

It will ensure better protection of the interests of individual beekeeping farms compared to individual negotiation with intermediaries, wholesalers and retailers. For example, the Union of Beekeepers' Organizations in Serbia annually organizes a tender for the merchants who bid, and only the highest bidder has the right to buy bee honey from Serbian beekeepers (Panchev et al., 2014). This shows that the nationally represented branch organization provides access to better markets. The lack of a branch organization, i.e. a leading association that unites all beekeepers, is a serious problem for the Bulgarian beekeeping sector.

The history of the development of the associations in the Bulgarian beekeeping shows that when they were well developed, it developed well. The first beekeeping association in Bulgaria was established in 1896 and its main purpose is the transition to bee breeding technology in collapsible hives. On 19 August 1899 the first national beekeeping organization was established. In 1910, the first Slavic beekeepers' gathering was held in Sofia and Apislavia, a union of beekeeping organizations from Slavic countries, was created. After that, the First and the Second World War stopped this development and there was a shock for the whole beekeeping sector in Bulgaria. From the mid-1960s till the late the 1980s, beekeeping in Bulgaria was in a serious progress. The Bulgarian Beekeeping Union brings together 50,000 beekeepers organized in more than 1,600 beekeeping associations (Panchev et al., 2014). Bulgaria reaches sixth place in the world for honey production.

At the end of 1989 the economic

та на икономическия модел в България, а също и разцепление в националния пчеларски съюз, като през 90-те години „роенето“ на пчеларски съюзи в България придобива масов характер, и съществуват 4-5 и повече пчеларски организации, които претендират да са национални. Настъпва период на упадък на българското пчеларство. Дори и след приемането ни в ЕС през 2007 г. процесът на разединение продължава като няколко пчеларски организации претендират за статут на национални, но реално днес няма такъв утвърден лидер. Липсата на единно представителство на сектора нарушава комуникацията с държавата, тъй като тя няма към кого да се обърне. Българските пчелари са принудени да се спасяват поединично – не могат да се включат активно в законодателните процеси в страната, не могат да се защитят при отравяне на пчелите от пестициди, не могат да влияят на националните цени, нямат представителство на европейско ниво, затруднен е достъпа им до международни пазари.

Земеделските кооперации в сектор Пчеларство

През 1915 г. се създават първите пчеларски кооперации в България, начело с кооперацията „Нектар - София" (Panchev et al., 2014). Нейната функция е била да бъде основен посредник при търговията и износа на мед и восък. Разполагала е със собствен цех за изработване на восъчни основи, пчеларски инвентар и кошери, както и със собствена административна сграда в центъра на София. Тази кооперация в продължение на три десетилетия до 1945 г. е била една добре функционираща и влиятелна стопанска структура. Историята показва, че именно създаването на кооперации ориентирани към пазара, т.е. от маркетингов тип, поставя началото на икономическото и организационното развитие на пчеларството в България.

model in Bulgaria began to change, as well as the divide in the national beekeeping union. In the 1990s, the "offspring" of beekeeping unions in Bulgaria became widespread, and there are 4-5 or more beekeeping organizations, who claim to be national.

The period of decline of Bulgarian beekeeping has begun. Even after Bulgaria’s accession to the EU in 2007, the process of separation continues as several beekeeping organizations claim national status, but in reality today there is no such an established leader. The lack of a unified representation of the sector impairs communication with the state as it has no one to turn to. Bulgarian beekeepers are forced to survive individually – they cannot be actively involved in the national legislative processes, they cannot protect themselves against bee poisoning by pesticides, they cannot influence national prices, they are not represented on European level, and their access to international markets is difficult.

Agricultural cooperatives in the Beekeeping sector

The first beekeeping cooperatives have been established in Bulgaria in 1915, headed by the “Nectar - Sofia” cooperative (Panchev et al., 2014). Its function was to be a major mediator in the trade and export of honey and wax. It had its own workshop for the production of wax bases, beekeeping equipment and beehives, as well as its own administrative building in the centre of Sofia. For three decades, until 1945, this cooperative was a well-functioning and influential economic structure.

History shows that precisely the creation of market-oriented cooperatives, of marketing type, initiated the economic and organizational development of beekeeping in Bulgaria.

След 1945 г. големите пчеларски стопанства в България са концентрирани предимно в Трудово кооперативните земеделски стопанства (ТКЗС) и Аграрно промишлените комплекси (АПК), а през 50-те години на XX век се създава и Централният кооперативен съюз (ЦКС). През 80-те години в България е имало около 770 хил. пчелни кошера, произвеждащи около 15 000 тона мед годишно, 300-400 тона восък, 4 тона пчелно млечице, 8 тона пчелен прашец, 3 тона прополис, 10 kg пчелна отрова, 120 000 пчели майки (Panchev et al., 2014). Тогава тези резултати позиционират българското пчеларство като едно от водещите в света. То се е подкрепяло от сериозна научно-изследователска дейност, и се е изучавало в няколко университета и специализирани техникуми. Държавната политика е стимулирала неговото устойчиво развитие.

След смяната на икономическия модел през 1989 г. настъпва период на упадък на българското пчеларство, като в средата на 90-те години броят на пчелните семейства намалява над два пъти за сравнително кратък период от около 5-6 години. В българското пчеларството не са формирани кооперации дори от производствен тип, въпреки че са били едни от най разпространените в останалите отрасли на нашето земеделие. Едва през 2016 г. е учреден кооператив на шест биологични производителя "Bulgarian Organic Foods" с 4 500 кошера (www.capital.bg, 20.05.2016). Историята показва, че едни от най-големите и успешни пчеларски организации на световната сцена са кооперативи – френската France Miel, гръцката Sithon, канадската Bee Maid и американската Suebee.

Историята на посочените по-горе кооперативи започва с обединяване на пчеларските стопанства за закупуване на инвентар и съоръжения за производство и опаковане на пчелните продукти. Някои от кооперативите произвеждат и собствени восъчни основи,

After 1945, the large beekeeping farms in Bulgaria were concentrated mainly in the Labour Cooperative Agricultural Farms (LCAF), and in the Agrarian and Industrial Complexes (AIC), and later, in the 1950s, the Central Cooperative Union (CCU) was established. In the 1980s, in Bulgaria there were about 770,000 bee hives producing about 15,000 tons of honey per year, 300-400 tons of wax, 4 tons of royal jelly, 8 tons of bee pollen, 3 tons of propolis, 10 kg of bee venom, 120,000 queen bees (Panchev et al., 2014). At that time these results positioned Bulgarian beekeeping among the world leaders. It has been supported by serious research activities and has been taught at several universities and specialized technical high schools. State policy has stimulated its sustainable development.

After the change of the economic model in 1989, a period of decline of Bulgarian beekeeping occurred, and in the mid-1990s the number of bee families decreased more than twice in a relatively short period of about 5-6 years. In Bulgaria, beekeeping did not even form production cooperatives, although they were some of the most common ones in the other sectors of Bulgarian agriculture. Only as late as 2016, "Bulgarian Organic Foods"- a cooperative of six organic producers was established with 4,500 bee hives (www.capital.bg, 20.05.2016). History shows that some of the largest and most successful beekeeping organizations globally are cooperatives - the French “France Miel”, the Greek “Sithon”, the Canadian “Bee Maid” and the American “Suebee”.

The history of the aforementioned cooperatives begins with the integration of the beekeeping farms in order to purchase inventory and equipment for the production and packaging of bee products. Some of the cooperatives also produce their own wax bases, beehives,

кошери, оборудване и др. По-голямото производство на пчелни продукти позволява разработването на много нови пчелни и други продукти – прашец, прополис, кремообразен мед, мед с джинджифил или канела, питиета и сосове от мед, козметични продукти, туристически услуги и др. Впоследствие се изгражда и бранд, което води до разпознаваемост на пчелните продукти на кооператива, в резултат на което търсенето устойчиво нараства. Накрая кооперативите засилват влиянието си на пазара, постигат по-високи цени и реализират по-висока печалба.

Пчеларските стопанства, които функционират самостоятелно произвеждат сравнително ограничени като количество, качество и продуктова гама пчелни продукти. Те имат сравнително ниска степен на механизация на производствените процеси и на производителността на труда, респективно и висока себестойност. Изпитват трудности свързани със съхраняването на пчелните продукти, транспортирането и намирането на купувачи и пазари. Нямат ресурси за разработване на иновативни пчелни продукти. Не им достигат инвестиции за преработка и изграждане на собствен бранд. Тези фактори принуждават отделното пчеларско стопанство да приеме ниската цена на търговците, които имат осигурен транспорт и инфраструктура за разфасоване и пакетиране на меда и др. пчелни продукти.

Преобладаващо дребният и средният характер на българските пчеларски стопанства ограничава силно достъпа им до външни пазари, защото не са в състояние да предлагат устойчиво големи и еднородни партиди пчелни продукти. Слабост на българското пчеларство е производството основно на суровини с ниска добавена стойност за националните организационни пазари – предимно мед и сравнително по-рядко др. пчелни продукти. Затова огромната част от износа се

equipment, etc. The larger volumes of bee products allows the development of many new bee products and other products - pollen, propolis, creamy honey, ginger or cinnamon honey, honey drinks and sauces, cosmetic products, tourist services, etc. Subsequently, a brand is being created, which leads to the recognition of the bee products of the cooperative, resulting in a steady increase in demand. Ultimately, cooperatives increase their influence on the market, achieve higher prices and make higher profits.

Self-sufficient beekeeping farms produce relatively limited apiculture products when it comes to their quantity, quality and product variety. They have a relatively low degree of mechanization of production processes and labour productivity, and respectively- high prime cost. They have difficulties in storing bee products, transporting them and finding buyers and markets.

They do not have the resources to develop innovative bee products. They lack the investment to refine and build their own brand.

These factors force the individual beekeeping farms to accept low prices offered by traders who possess transport and infrastructure for portioning and packaging honey and other bee products.

The predominantly small- and medium-sized nature of Bulgarian beekeeping farms severely restricts their access to foreign markets because they are unable to sustainably offer large and homogeneous batches of bee products. The weakness of the Bulgarian beekeeping is that it mainly produces raw materials with low added value for the national organizational markets - mainly honey and comparatively less frequently- bee products. Therefore, most of the exports are realized by traders of barrels

реализира от търговци във варели, които изпълняват ролята на събирателни пунктове за уедряване на партидите от различни пчелни продукти. Невъзможността на националния сектор Пчеларство да реализира краен потребителски продукт, пренася добавената стойност далеч по веригата – търговец, вносител, преработвател, дистрибутор и търговец на дребно зад граница.

Добре организираният кооператив предлага възможности за повишаване на качеството, чрез въвеждане на системи за неговото управление, както и преход от конвенционално към биологично пчеларство. Осигурява обмяна на опит и провежда обучения, за развитие на нови пчелни и други продукти и услуги. Осъществява дистрибуция на нови пазари с активна комуникационна политика. Утвърдените кооперативи имат по-силни позиции на националните и международните организационни и потребителски пазари, следствие на което реализират продукцията си при по-високи цени и по-ниска ценова волатилност. В много кооперативи се поемат и осигуровките на членовете, и се изплащат постоянни ежемесечни доходи. Индивидуалното пчеларско стопанство не може да се справи само с всичко това, защото изисква големи инвестиции и компетенции.

Кооперативът е организационна форма на бизнеса, която предлага широки възможности. Подобна структура, въведена в работещ вид, може да си позволи дейности, които самостоятелното пчеларско стопанство не може – специализирано производство, поддържане на постоянни количества и качество, маркетинг планиране, достигане до далечни и перспективни пазари, поддържане на търговски и експертен екип, създаване на добре оборудвани и специализирани центрове за извличане, преработка и разфасоване на пчелните продукти. На основата на интеграцията и диверсификацията се създават пчелни и други продукти с по-

who act as collection points for consolidating lots of different bee products.

The inability of the national beekeeping sector to sell the end consumer product carries the added value far down the supply chain - trader, importer, processor, distributor and retailer abroad.

The well-organized cooperative offers opportunities for quality improvement through the introduction of quality management systems, as well as the transition from conventional to organic beekeeping. It ensures exchange of experience and conducts trainings for the development of new bee products, and other products and services. It also distributes to new markets through an active communication policy. The established cooperatives have stronger positions on the national and international organizational and consumer markets, as a result of which they sell their products at higher prices and lower volatility of prices. Many co-operatives also pay their members' insurance and pay a constant monthly income. An individual beekeeping farm cannot cope with all this by itself because this requires significant investment and competence.

The cooperative is an organizational form of business that offers wide opportunities. Such a structure of working can afford types of activities that a stand-alone beekeeping farm cannot - specialized production, maintaining constant quantities and quality, marketing planning, reaching distant and promising markets, maintaining sales and experts' teams, setting up well-equipped and specialized centres for the extraction, processing and packaging of bee products.

Based on the integration and diversification various beekeeping and other products are created with higher

висока добавена стойност и печалба. Кооперативът е средство за преодоляване на технологичната и пазарната, т.е. маркетинговата изостаналост на много от нашите пчеларски стопанства.

В маркетинг кооперативите пчеларските стопанства обединяват силите си за по-успешни продажби на цялата или на част от продукцията. Постигането на тази цел изисква извършването на определени маркетинг функции от кооперативите като събиране и акумулиране на пчелните продукти, сортиране, опаковане, брандиране и други. Според степента, в която маркетинг кооперативи изпълняват подобни функции, те са три основни вида (Lyubenov, 2016):

- кооперативи, които действат само като агенти за продажба на пчелните и други. продукти на своите членове;

- кооперативи, които не само събират, акумулират и сортират, но и извършват първична обработка на пчелните и други. продукти;

- кооперативи, които разполагат с преработвателни мощности, складови бази, транспортни средства, магазинна мрежа и други. Те са самостоятелни бизнес-единици, създадени от пчеларските и други стопанства, и много често се развиват в мощни производствени и маркетинг единици, оказващи силно влияние върху пазара на определени пчелни и други продукти.

За учредяването на кооперация са необходими седем дееспособни физически лица. Кооперацията е юридическо лице с променлив капитал и с променлив брой членове, които са ограничено отговорни до размера на дяловите им вноски. Кооперациите са освободени от данъци и такси във връзка с тяхното образуване, прекратяване, ликвидиране и данък върху дивидента (Commercial Law, 2018). Кооперативната организация съдържа както предимства, така и недостатъци. При разнородна структура и интереси на член-кооператорите възникват много

added value and profit. The cooperative is a means of overcoming the technological and the market/marketing backwardness of many Bulgarian beekeeping farms.

In the marketing cooperatives, beekeeping farms join forces for more successful sales of all or part of their production. Achieving this goal requires the accomplishment of certain marketing functions by the cooperatives such as the collection and storage of bee products, sorting, packaging, branding, etc.

According to the degree to which marketing cooperatives perform such functions, they are of three main types (Lyubenov, 2016):

- cooperatives that only act as agents for the sale of bee and other products to their members;

- cooperatives that not only collect, accumulate and sort, but also carry out primary processing of bee products and other products;

- cooperatives that have processing facilities, warehouses, vehicles, a retail network, etc. They are stand-alone business units created by beekeeping and other farms and very often develop into powerful production and marketing units that have a strong influence on the market for certain beekeeping and other products.

Seven capable individuals are needed to set up a cooperative. The cooperative is a legal entity with variable capital and a variable number of members, who have limited responsibility according to the amount of their contributions. Cooperatives are exempt from taxes and fees related to their establishment, termination, liquidation and dividend tax (Commercial Law, 2018).

The cooperative organization has both advantages and disadvantages. There are conflicts of goals due to the diverse structure and interests of the members of

целеви конфликти. При слабости в производството и качеството е трудно да бъде наказан някой член, а изключването му от кооператива крие рискове. Въпреки това редица земеделски кооперативи представляват ефективни управленски структури и предлагат на пазара висококачествени пчелни и др. продукти.

Маркетинг кооперативите имат следните предимства:

- чрез тях значително се увеличава пазарната сила на индивидуалните земеделски стопанства – пчеларски и други, което важи в по-силна степен за по-комплексните маркетинг кооперативи;

- те позволяват постигането на определена производствена и маркетингова ефективност, намаляване на себестойността и маркетинговите разходи на единица продукция, реализиране на икономии от мащаба;

- разширяват възможностите за засилване на специализацията, концентрацията и диверсификацията, както и прилагането на различни инициативи за подобряване на качеството.

Основните недостатъци на маркетинг кооперативите са:

- присъщият на кооперативното движение демократизъм и принципът “един човек един глас” размиват силата на кооперативните институции. Мениджмънтът на кооперативът е принуден твърде често да защитава противоречивите интереси на своите членове;

- в пчеларството и по принцип в земеделието, е по-трудно да се контролира количеството и качество на продукцията. Събирането на продуктите от множество доставчици затруднява осъществяването на програми за контрол на качеството. Въпреки че имат договор с кооператива, когато текущата пазарна конюнктура предостави по-добри възможности за индивидуална реализация на продукцията, отделни членове нарушават договора и затрудняват пазарната дейност;

- пчеларите и земеделците по

the cooperative. In the case of weaknesses in production and quality, it is difficult to penalize a specific member of the cooperative, and his exclusion from the cooperative bears risks. However, a number of agricultural cooperatives are effective management structures and offer high quality bee products and other products on the market.

The marketing cooperatives have the following advantages:

- they significantly increase the market power of individual agricultural farms - beekeeping and other farms, which is more valid for more complex marketing cooperatives;

- they enable the achievement of a certain production and marketing efficiency, reduction of prime cost and marketing costs per unit, realization of economies of scale;

- expand the opportunities to enhance specialization, concentration and diversification, as well as the implementation of various quality improvement initiatives.

The main disadvantages of marketing cooperatives are:

- the typical democratism and the principle “one person-one vote” in the cooperative movement blur the power of cooperative institutions. The cooperative management is too often forced to protect the conflicting interests of its members;

- in beekeeping and in agriculture in general, it is more difficult to control the quantity and quality of production. Collecting products from multiple suppliers makes it difficult to implement quality control programmes. Although they have a contract with the cooperative, individual members breach the contract and impede market activity when the current market conditions provide better opportunities for individual product sales;

- beekeepers and farmers generally find it more difficult to agree to a good

принцип по-трудно се съгласяват да гласуват достатъчно добра заплата, за да привлекат в управлението на кооператива най-добрите специалисти, поради което техните кооперации обикновено имат по-слаб мениджмънт и маркетинг.

В България кооперирането засега е основно на производствена основа, под формата на земеделски производствени кооперации. Маркетинг кооперативите на ниво земеделско стопанство са голяма рядкост в българското земеделие, включително и в сектор Пчеларство, където установихме наличието само на един кооператив, който е създаден през 2016 г., и продължава да функционира основно като производствен кооператив (Capital, 7-13 December 2018). Все още в българското земеделие липсват утвърдени маркетинг кооперативи на ниво земеделско стопанство. На национално ниво, като маркетинг кооператив действа Централният кооперативен съюз (ЦКС). Кооперативните организации от системата на ЦКС (търговия, промишленост, земеделие и гори, изкупуване, туризъм) притежават значителен материален ресурс, който им осигурява реално присъствие във всяко населено място у нас.

Централният кооперативен съюз е учреден през 1947 година. Днес той обединява и защитава интересите на 119 630 член-кооператори, обединени в 690 кооперации, членуващи в 29 кооперативни съюза (https://www.cks.bg, 2018). Подпомага организационно и финансово икономическото им развитие и осъществява търговска дейност в техен общ интерес. Неговата основна дейност е в сферата на търговията (Stefanov, 2007), която продължава да формира над 60% от неговите приходи. ЦКС има регистрирани и утвърдени марки. Кооперативната система на ЦКС от член-кооператори, кооперации, кооперативни съюзи и търговски дружества представлява солиден собствен пазар, както и значим партньор в рамките на цялата страна, с позиции да

enough salary to attract the best specialists in the management of the cooperative, which is why their cooperatives tend to have weaker management and marketing.

In Bulgaria, co-operation is currently mainly based on production, in the form of agricultural production co-operatives. Marketing cooperatives of agricultural farms are very rare in Bulgarian agriculture, including in the beekeeping sector, where we have established only one cooperative, which was established in 2016, and still continues to function mainly as a production cooperative (Capital, 7-13 December 2018).

Bulgarian agriculture still lacks established marketing cooperatives at the farm level. At the national level, the Central Cooperative Union (CCU) acts as a marketing cooperative. Cooperative organizations within the CCU system (trade, industry, agriculture and forestry, buying, tourism) have significant material resources that provide them with a real presence in every Bulgarian settlement.

The Central Cooperative Union was established in 1947. Today, it unites and protects the interests of 119,630 cooperative members, united in 690 cooperatives, and members of 29 cooperative unions (https://www.cks.bg, 2018). It supports the organizational and financial economic development and conducts business activities in their common interest. Its main activity is in the sphere of trade (Stefanov, 2007), which continues to generate over 60% of its revenues. The CCU also has registered established brands. The CCU cooperative system of cooperative members, cooperatives, cooperative unions and trading companies represents a solid proper market, as well as a significant partner throughout Bulgaria, with positions to negotiate delivery terms.

договаря условията за доставка.

Централният кооперативен съюз (ЦКС) е регистриран по Закона за кооперациите и съгласно него е кооперация, която обединява всички кооперативи в своите структури. Той осъществява съвместни действия на пазара, чрез обща инвестиционна, финансова и маркетингова политика. Произвежда, изкупува, преработва и брандира земеделски и неземеделски продукти, предлага туристически, застрахователни и други услуги. В ролята си на маркетинг кооператив прави централизирани доставки и реализира голяма част от своите продукти чрез собствен търговски апарат – собствена кооперативна търговска мрежа, хотели, ресторанти и др. Осъществява координирани съвместни действия на пазара между всички кооперативи в системата на ЦКС, което е кооперативна форма на съвместен маркетинг.

Въпреки големите ползи от кооперативите, установихме че те почти не се срещат в българското пчеларство. Процесите на коопериране у нас протичат трудно, като причините за това са както субективни, така и обективни. Българските пчелари, вкл. и останалите земеделци имат ниска култура на коопериране която намира основен израз в липса на желание и готовност за обединяване на усилията. Слабо развити са и браншовите организации и съюзи, и липсва пчеларско сдружение, което да е национално представено. Ниската степен на коопериране в сектор Пчеларство се дължи и на проблеми с национален и аграрен характер. Въпреки че държавната аграрна политика насърчава интегрирането, като предоставя различни финансови и други стимули, тя има противоречива и неустойчива нормативна база и политики, които го ограничават в някои отношения.

The Central Cooperative Union (CCU) is registered under the Cooperatives Act and according to it is a cooperative which unites all cooperatives in its structures. It carries out joint market actions through a common investment, financial and marketing policy.

It manufactures, buys, processes and brands agricultural and non-agricultural products, offers tourist, insurance and other services. In its role as a marketing cooperative it provides centralized deliveries and sells most of its products through its own sales structure - its own cooperative sales network, hotels, restaurants, etc. It carries out coordinated joint market actions between all cooperatives in the CCU system, which is a cooperative form of joint marketing.

Despite the great benefits of the cooperatives, we found that they are almost non-existent in Bulgarian beekeeping. The processes of cooperation in Bulgaria are difficult and the reasons for this are both subjective and objective. Bulgarian beekeepers, including other farmers, have poor cooperative culture which mainly manifests itself in a lack of willingness and readiness to join forces. The branch organizations and unions are also underdeveloped, and there is no beekeeping association that is nationally represented. The low level of cooperation in the Beekeeping sector is also due to problems of national and agricultural character. Although state agricultural policy promotes integration by providing various financial and other incentives, it has contradictory and instable regulations and policies that limit it in some respects.

ИЗВОДИ

В резултат на проведеното изследване за интегриране на пчеларските стопанства чрез сдружения и коо-

CONCLUSIONS

As a result of the conducted research on the integration of beekeeping farms through associations and

кооперативи, могат да се направят изводи в две основни направления:

Първо относно сдруженията на пчеларски стопанства като интегратори в сектор Пчеларство:

- липсата на пчеларско сдружение, утвърдено като лидер в националния сектор Пчеларство възпрепятства единната му политика. Стратегиите и политиките на отрасъла не са добре съгласувани и координирани с Европейската и националната аграрна-политика. Това предизвиква целеви конфликти и разхищение на ограничени ресурси на национално и отраслово ниво, а достъпа до големи пазари е ограничен.
- сдруженията на земеделски и интегрирани с тях неземеделски производители могат да бъдат регистрирани на основата на различна нормативна база, съобразно бизнес целите и възможностите за управление, представителност, контрол и намаляване на данъчното бреме, финансиране и субсидиране, завладяване или отстояване на определен пазарен дял и други критерии.
- сдруженията като форми на хоризонтална и вертикална интеграция, влияят съществено върху бизнес средата – посредници, конкуренти, законодателна база и др. Те осигуряват пазарна и друга информация, както и достъп до нови пазари и сегменти, чрез координирани съвместни действия на пазара между техните членове, което е форма на съвместен маркетинг.

Второ относно кооперирането на българските пчеларски стопанства:

- създаването на кооперации с пазарна ориентация, поставя началото на икономическото и организационното развитие на българското пчеларство. Историята показва, че когато в българското пчеларство е имало силни кооперативи, и то се е развивало добре. Кооперативът е едно от средствата за преодоляване на технологичната и маркетинговата изостаналост на пчеларските стопанства.
- кооперативът позволява осъ-

cooperatives, conclusions can be drawn in two main directions:

Firstly, on beekeeping associations as integrators in the Beekeeping Sector:

- the lack of a beekeeping association established as a leader in the national beekeeping sector impedes its uniform policy. The strategies and policies in the sector are not well aligned and coordinated with European and national agricultural policies. This causes conflicts of goals and waste of scarce resources at national and sectoral levels, and the access to large markets is limited.
- associations of farmers and non-agricultural producers integrated with them can be registered on the basis of different regulatory framework, according to the business goals and opportunities for managing, representation, control and reduction of the tax burden, financing and subsidizing, dominating or maintaining a certain market share and other criteria.
- associations, as forms of horizontal and vertical integration, have a significant impact on the business environment - intermediaries, competitors, legislative base, etc. They provide marketing and other information, as well as access to new markets and segments, through coordinated joint market actions among their members, which is a form of joint marketing.

Secondly, on the cooperation between Bulgarian beekeeping farms:

- the establishment of cooperatives with market orientation marks the beginning of the economic and organizational development of Bulgarian beekeeping. History shows that when there were strong cooperatives in Bulgarian beekeeping, it developed well. The cooperative is one of the means for overcoming the technological and marketing backwardness of beekeeping farms.
- the cooperative allows to carry out

ществяването на дейности, които самостоятелното пчеларско стопанство не може – поддържане на високи и постоянни количества и качество, създаване на добре оборудвани и специализирани центрове за преработка и търговия, създаване на пчелни и други продукти с висока добавена стойност и печалба, достъп до перспективни пазари.

- кооперирането в българското земеделие се осъществява предимно на производствена основа. Липсват утвърдени маркетинг кооперативи на ниво земеделско стопанство, дори и под най-простите организационни форми, вкл. и в пчеларство. На национално ниво функционира само един кооператив от маркетингов тип (ЦКС) под най-комплексната организационна форма.

activities that the stand-alone beekeeping farm cannot carry out - maintaining high and constant quantities and quality, setting up well-equipped and specialized processing and marketing centres, creating bee and other high value-added products and profit, access to prospective markets.

- cooperation in the Bulgarian agriculture is carried out mainly on a production basis. There are no established marketing cooperatives at the farm level, even in the simplest organizational forms, also applicable to beekeeping. At national level, only one marketing type cooperative (CCU) operates in the most complex organizational form.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Lyubenov, L.**, 2016. Agromarketing. Second Edition, Ruse, ISBN 978-619-207-040-3
2. **Lyubenov, L.**, 2018, European and National Policies for Integration of Beekeeping Farms in Rousse Region. News of the Union of Scientists, Varna, Economic Sciences Section 7 (1).
3. **Panchev, H., B. Vasileva, M. Georgiev, A. Georgiev, P. Simeonov**, 2014. Beekeeping as an Economic Alternative. Sofia. ISBN 976-619-90351-1-5.
4. **Stefanov, P.**, 2007. Central Cooperative Union - Development and European Partnership, Economic Alternatives, Issue 4.
5. http://www.capital.bg/biznes/kompanii/2016/05/20/2763750_meden_bum, 20.05.2016.
6. https://www.cks.bg, Central Cooperative Union, 2018.
7. Non-Profit Legal Entities Act, prom. DV. pcs. 81 of 6 October 2000, after. ed. and ext. DV. pcs. 27 March 2018.
8. Commercial Law, in force since 01.07.1991, reflects the denomination of 05.07.1999, Prom. DV. pcs. 48 of 18 June 1991, ed. and ext. DV. pcs. 88 of 23 October 2018.
9. Farmers Support Act, prom. DV. pcs. 58 of 22 May 1998, last. ed. and ext. DV. pcs. 77 of 18 September 2018.
10. Cooperatives Act, prom. DV. pcs. 113 of 28 December 1999, last. ed. and ext. DV. pcs. 42 of 22 May 2018.
11. Livestock Act, prom. DV. pcs. 65 of 8 August 2000, last. ed. and ext. DV. pcs. 17 February 2018
12. Competition Act, prom. DV. pcs. 102 of 28 November 2008, last. ed. and ext. DV. pcs. 77 of 18 September 2018.
13. Capital, 7-13 December 2018, Entrepreneur, How to Do a Honey Business.