

Физикохимичен и микробиологичен състав на мляко от Българско Родопско говедо

Цонка Оджакова¹, *Силвия Иванова², Димитър Гаджев¹,
Любомир Ангелов², Венелин Кафеджиев³

¹ Научен център по животновъдство и земеделие – Смолян,

² Институт по Криобиология и хранителни технологии – София,

³ Варненски Свободен университет, Филиал – Смолян

*E-mail: sylvia_iv@abv.bg

Резюме

Целта на изследването е да се проучат измененията във физикохимичния и микробиологичния състав на краве мляко от порода Българско родопско говедо (БРГ), отглеждано при пасищни и оборни условия в хода на лактацията в района на Смолян.

Мазнините варират в широки граници в резултат на различните условия на отглеждане на БРГ от 3,24 до 6,08%. В хода на лактацията е установено намаляване на съдържанието на соматични клетки, бактерии и колиформи в резултат на свободното пасищно отглеждане.

Ключови думи: мляко, Българско родопско говедо, физикохимични показатели

Physicochemical and microbiological composition in milk from Bulgarian Rhodope Cattle breed

Tzonka Odjakova¹, *Silviya Ivanova², Dimitar Gadjev¹, Ljubomir Angelov²,
Venelin Kafedjiev³

¹ Research Center of stockbreeding and agriculture – Smolyan

² Institute of Cryobiology and Food Technology – Sofia

³ Varna Free University, Affiliat – Smolyan

*E-mail: sylvia_iv@abv.bg

Citation: Odjakova, T., Ivanova, S., Gadjev, D., Angelov, L., & Kafedjiev, V. (2019). Physicochemical and Microbiological Composition in Milk from Bulgarian Rhodope Cattle Breed. *Zhivotnovadni Nauki*, 56(2), 16-24 (Bg).

Abstract

The objective of the present study is to investigate the changes in the physico-chemical microbiological composition of cow's milk of the Bulgarian Rhodope cattle breed rearing on the pasture grass and indoor conditions during the lactation in the region of Smolyan.

Fats vary widely as a result of the different BRC, rearing in different conditions from 3.24 to 6.08%. In the course of lactation, a decrease in the content of somatic cells, bacteria and coliforms was found as a result of free pasture grass.

Key words: milk, Bulgarian Rhodope Cattle, physicochemical parameters

Въведение

Млякото е пълноценен и лесноуsoeverим хранителен продукт, който съдържа вода, белтъчни вещества, мазнини, млечна захар, минерални соли, ензими, витамини, хормони, имунни тела и др. Консумацията на 1,14 л. мляко на ден осигурява дневните нужди от мазнини, калций, фосфор, рибофлавин, половината от протеина, една трета от витамин А, аскорбинова киселина, тиамин и една четвърт от калориите, необходими за един средностатистически индивид (Hamad and Baiomy, 2010). Nikolov et al. (2011a) установяват в своите изследвания на сборно мляко, получено от породите Българско черношарено говедо и Българско родопско говедо при екстензивно отглеждане и хранене със зимна дажба, че няма достоверни разлики по отношение на съдържанието на сух безмаслен остатък, разтворим белтък, температура на замръзване, рН и съдържание на калций. Млякото, добито от кравите от породата Българско родопско говедо, е с достоверно по-висока плътност (2,4%, $P < 0,05$), масленост (27,9%, $P < 0,05$), общ белтък (4,7%, $P < 0,05$), по-висока титруема киселинност (15,1%, $P < 0,001$), по-висока подсирваема способност и синерезис при производството на бяло саламурено сирене. От технологична гледна точка то е със значително по-благоприятни качествени показатели за производство на биологичночисти и естествено богати на мазнини сирена. Nikolov et al. (2011б) установяват, че при отглеждането на Българско черношарено говедо (ЧШГ) и Българско родопско говедо (БРГ), отглеждани екстензивно и хранени с пасищна трева и концентриран фураж през летния период, те не се отличават достоверно по съдържание на сух безмаслен остатък и киселинност в сборното мляко, но при БРГ е доказана достоверно по-висока плътност, масленост, общ белтък, разтворим белтък, калций и по-висока коагулационна способност спрямо млякото от ЧШГ, което благоприятства производството на високомаслени млечни продукти.

Показателите, установяващи млечната продуктивност за първа лактация при БРГ, се характеризират със значително вътрепородно и вътрелинейно разнообразие, което показва потенциалните възможности за изменение на продуктивните признаци в желаната посока чрез фамилна селекция. Варирането между потомствените групи по продължителност на лактацията, млечност, съдържание на мазнини и количеството на полученото масло е в широки граници (Gadjev and Nikolov, 2008, Nikolov, 2012). Nikolov and Gadjev, (2008, 2009, 2011в) установяват, че при потомствените групи бици от порода БРГ при залагане на линейна структура на породата и завършване на породообразователния процес средният брой на пожизнените дойни дни варира от 630 до 1586, средната пожизнена млечност е между 5040 и 16876 kg, средното количество на полученото масло е от 265 до 848 kg и средната дневна млечност е от 7,6 до 10,88 kg. Въпреки различията бащата е достоверен източник на вариране единствено при дневната млечност.

Породните различия (Mihailova and Odjakova, 2006) силно влияят върху добива на мляко и продължителността на лактацията при преживните животни. С нарастващ интензитет посочените по-горе фактори са на вниманието както на изследователи (Cabiddu et al., 2005; Bauman and Griinari, 2003), така и на консуматори и особено на тези, свързани с храненето на животните и човека.

Auldist et. al. (1998) изследват влиянието на сезона върху състава на млякото при лактиращи крави и установяват в своите изследвания, че нараства протеинът, мазнината, казеинът и суроватъчният протеин с напредване на лактацията, но степента на нарастване на тези съставки зависи и от периода през годината и от това, че несинхронизираното отелване през годината ще доведе до синхронизиране на количеството и качеството на млякото поради понижаване на влиянието на сезонния фактор, оттам и добивът на мляко и млечни продукти ще бъде по-равномерен и по-качествен целогодишно.

Отглеждането на преживните животни на свободна паша при диета, богата на растителни екстракти, подобрява качеството на млякото и месото и отговаря перфектно за концепцията за функционална храна в човешката диета (Castillo et al., 2013).

Млечните мазнини от крави, хранени с трева или бобови силажи, имат по-благоприятен хранителен състав в сравнение с тези от крави, хранени с царевичен силаж. Недостатък на първата млечна мазнина е по-лесното окисление. Съставът на млечните мазнини е резултат от сложни взаимодействия на различните видове фуражи, животински фактори и фактори на околната среда, като типът на фуража е само един от елементите, влияещи върху качеството на млечните мазнини (Kalač and Samkova, 2010).

Hamitiet al., (2014) установяват при краве мляко от пет различни района на Албания съдържание на мазнини в суровото мляко средно 3,85%, протеин 2,86%, СБО 8,77%, плътност 1,0298 kg/l и киселинност по Тюрнер – 17,37.

Целта на изследването е да се проучат измененията във физикохимичния и микробиологичния състав на краве мляко от порода Българско родопско говедо в хода на лактацията, отглеждано при пасищни и оборни условия в района на Смолян.

Материал и методи

Изследванията са проведени в с. Тарън и гр. Смолян (Средни Родопи) при крави от породата Българско родопско говедо, отглеждани в условията на свободно пасищно хранене (май-юли) и при оборно отглеждане със следния хранителен режим: люцерново сено, пелитирано захарно цвекло и концентриран фураж (май-юли). Използвани са три стада, от които две на свободно и едно на оборно отглеждане, от които са взети индивидуални проби млека (3 серии по 6 броя) за оценка на физикохимичния и микробиологичния състав. Млечните проби са изследвани за физикохимични /протеин, мазнини, лактоза/ и микробиоло-

гични показатели и анализирани с помощта на COMBIFOSS-5000 и BACTOSCAN-FC.

Резултати и обсъждане

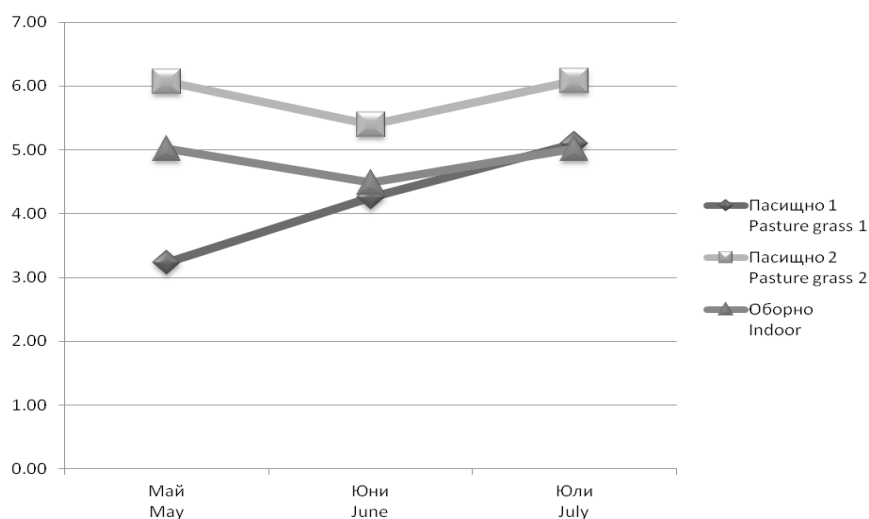
Физикохимичният състав на кравето мляко от Българско Родопско Говедо през лактационния период (май-юли) е представен на табл. 1. Мазнините в млякото са във вид на емулсия (в току що издоеното мляко) или във вид на суспензия (след охлаждането му). Характеризират се с висока степен на усвояемост от човешкия организъм – над 96%. Млечната мазнина оказва най-голямо влияние върху сухото вещество, тъй като под действието на различни фактори непрекъснато се колебае в широки граници (Фиг. 1).

Мазнините през разглеждания период при първия вариант на пасищно отглеждане нарастват в хода на лактацията от 3,24 до 5,10%, т.е. с 1,5 пъти, докато при втория вариант се наблюдава понижаване на концентрацията им в средата на лактационния период от 6,06% до 5,40%. Аналогични резултати са получени при оборно отглеждане на БРГ с намаляване на съдържанието на мазнини в средата на лактацията до 4,49%, но по-ниски с 20% спрямо животните на свободна паша при втория вариант. Установените изменения в количеството на мазнините не са достоверни при различни варианти на отглеждане на крави от порода Българско родопско говедо както по отношение на типа на храненето, така и в хода на лактацията. Gadjev and Nikolov (2008) установяват съдържание на мазнини през първата лактация на крави от порода БРГ по критерии влияние на бащата за пълна лактация 3,98%. Nikolov et al., (2011a, b) получават при зимно хранене на кравите от БРГ масленост 4,47% и при лятно 4,11%. Kouřimská et al. (2014) установяват съдържание на мазнини при органично отглеждане на крави порода Холщайн – 4,03% и при конвенционално – 3,99%.

Wangdi et al. (2016) при изследване на параметрите на млякото през различните сезони и от различни породи получават следните

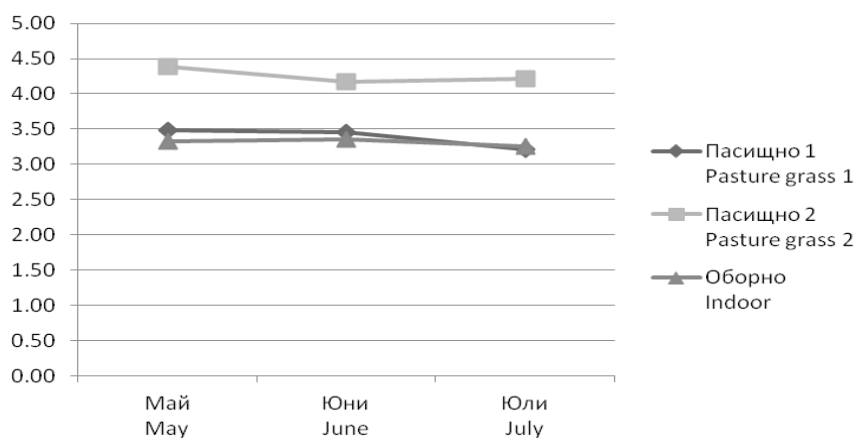
резултати за мазнини от 4,80 до 5,11%, белтък от 3,05 до 3,14%, СБО – 8,35 до 8,61%, точка на замръзване от -0,52 до -0,55 °С, лактоза от 5,48 до 5,49% при сезонни изменения, а в зависимост от породата за мазнини от 4,74 до 5,67%, белтък от 2,98 до 3,67%, СБО – 8,27 до 9,79%, точка на замръзване от -0,51 до -0,63 °С и лактоза от 5,41 до 5,52%.

Млякото осигурява на човека големи количества висококачествени белтъчини. Усвояването на млечните белтъци е 96–98%, поради факта, че се атакуват пряко от ензимите на храносмилателните сокове. Белтъците на другите храни се усвояват по-трудно, тъй като трябва да бъдат предварително обработени. Съдържанието на протеин в изслед-



Фиг. 1. Съдържание на мазнини (%) в краве мляко от БРГ, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

Fig. 1. Fat (%) content of cow's milk from BRC, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor



Фиг. 2. Съдържание на белтък (%) в краве мляко от БРГ, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

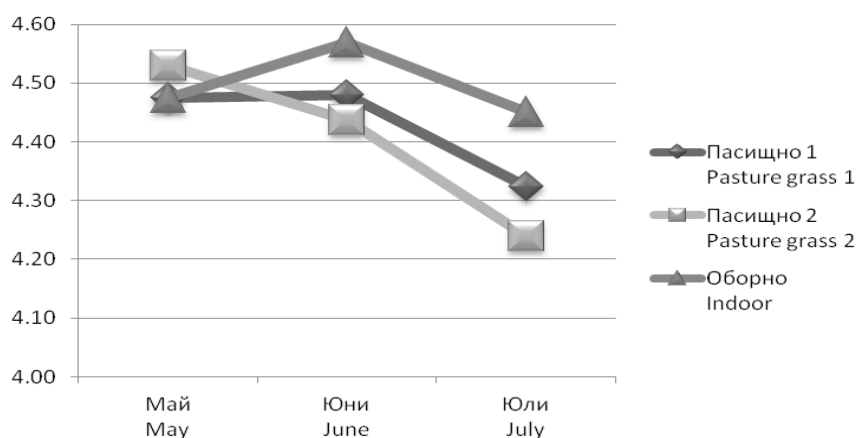
Fig. 2. Protein (%) content of cow's milk from BRC, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor

ваните млека от Българско родопско говедо при първия вариант на пасищно отглеждане през периода май–юли варира с тенденция на понижаване в хода на лактация от 3,48 до 3,22%, докато при втория се установява понижаване от 4,39 до 4,18% през юни и се запазва до 4,22% през юли. При оборното хранене количеството на протеина се запазва сравнително постоянно от 3,33 до 32,5% през разглеждания период.

Млякото, получено при различните производители е в съответствие с получените резул-

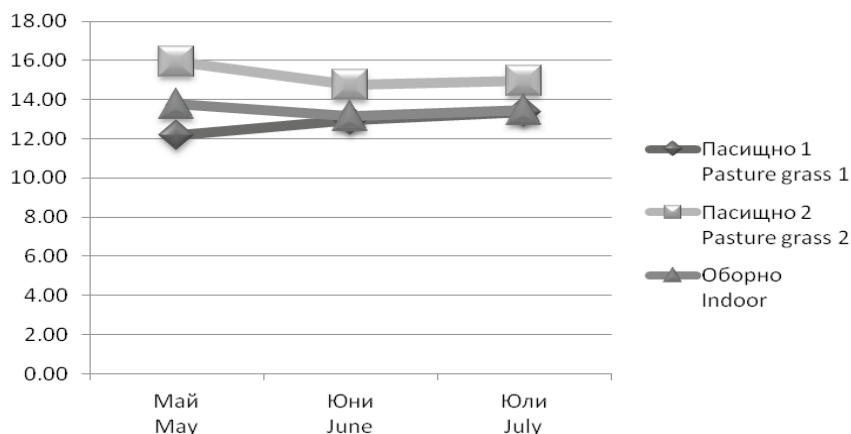
тати от Nikolov et al. (2011a, b), а именно със съдържание на мазнините и общ белтък над минималните стойности съответно 3,6 и 3,2%.

Една от най-важните функции на млечната захар е оползотворяването ѝ като ферментационен субстрат. Млечнокиселите бактерии произвеждат млечна киселина от лактозата, която е основа за производството на много ферментирани млечни продукти – пробиотици. Тези бактерии притежават способността да усвояват лактозата и имат предимство при конкурирането си с другите патогенни



Фиг. 3. Съдържание на лактоза (%) в краве мляко от БРГ, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

Fig. 3. Lactose (%) content of cow's milk from BRC, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor



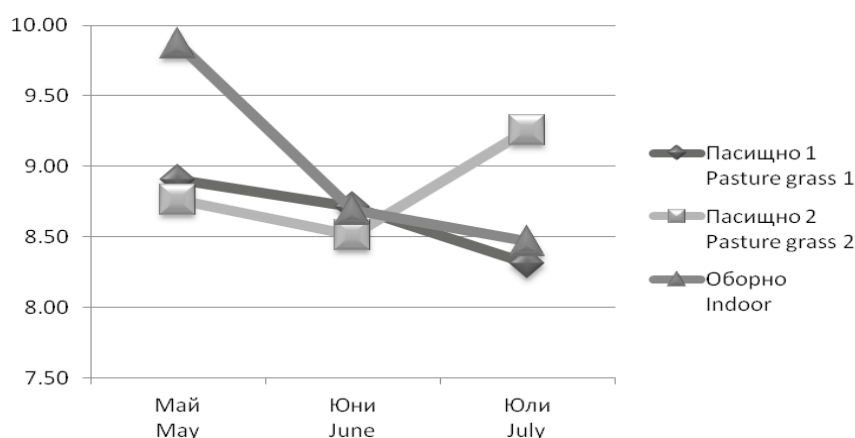
Фиг. 4. Съдържание на сухо вещество (%) в краве мляко от БРГ, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

Fig. 4. Total solids (%) content of cow's milk from BRC, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor

микроорганизми, които предизвикват влошаване качеството на млякото (Stancheva et al., 2009). Лактозата в изследваните млека намалява в хода на лактацията и не се установяват съществени изменения и при трите групи животни. При първия вариант на пасищно отглеждане лактозата намалява от 4,47 до 4,32%, при втория вариант – 4,53 до 4,24%, докато при оборното отглеждане нараства в средата на периода от 4,48 до 4,57% и отново намалява до 4,45% в края на периода през юли.

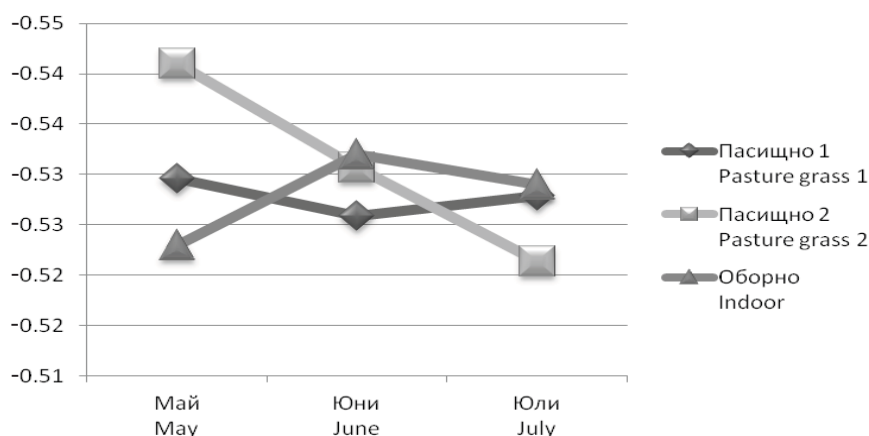
При различните видове мляко сухото вещество варира в границите от 11–18%. Сухото вещество при първия вариант на пасищно отглеждане нараства от 12,16 до 13,39% в края на лактацията, при втория вариант на изхранване намалява в хода на лактацията от 15,96% до 14,96%, докато при оборното отглеждане най-ниска стойност е установена в средата на периода от 13,16%.

Сухият безмаслен остатък е с най-високи стойности в хода на лактацията при оборно отглеждане и намалява през разглеждания пе-



Фиг. 5. Съдържание на сух безмаслен остатък (%) в краве мляко от БРГ, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

Fig. 5. Solid non fat (%) content of cow's milk from BRC, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor



Фиг. 6. Точка на замръзване °C при краве мляко от БРГ, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

Fig. 6. Freezing point °C of cow's milk from BRC, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor

риод от 9,87 до 8,47%. При първия вариант на пасищно отглеждане намалява от 8,91 до 8,31, докато при втория нараства от 8,77 до 9,26%.

Точката на замръзване при изследваните млека от порода БРГ в хода на лактацията не се из-

меня съществено независимо от вида на хранене (фиг. 6) и е в диапазона от -0,52 до -0,54 °С.

В хода на лактацията е установено намаляване на съдържанието на соматични клетки и общ брой микроорганизми в резултат на

Таблица 1. Физикохимичен състав на краве мляко, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

Table 1. Physico-chemical composition of cow's milk, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor

Показатели Parameter		Май / May		Юни / June		Юли / July	
		X	Sd	X	Sd	X	Sd
Мазнини, % Fat, %	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	3,24	1,45	4,26	0,67	5,10	1,07
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	6,06	0,01	5,40	0,68	6,08	1,09
	Оборно отглеждане Indoor	5,02	0,55	4,49	0,45	5,02	0,35
Протеин, % Protein, %	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	3,48	0,42	3,45	0,23	3,22	0,24
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	4,39	0,31	4,18	0,25	4,22	0,09
	Оборно отглеждане Indoor	3,33	0,03	3,35	0,20	3,25	0,15
Лактоза, % Lactose, %	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	4,47	0,18	4,48	0,19	4,32	0,31
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	4,53	0,26	4,44	0,10	4,24	0,20
	Оборно отглеждане Indoor	4,48	0,02	4,57	0,18	4,45	0,28
Сухо вещество, % Total solids, %	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	12,16	1,92	12,95	0,65	13,39	1,41
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	15,96	0,49	14,78	1,02	14,96	1,34
	Оборно отглеждане Indoor	13,81	0,50	13,16	0,49	13,47	0,42
Сух безмаслен остатък, % SNF, %	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	8,91	0,51	8,71	0,93	8,31	0,52
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	8,77	0,05	8,51	1,83	9,26	0,28
	Оборно отглеждане Indoor	9,87	0,50	8,69	0,65	8,47	0,92
Точка на замръзване, °С Frizing point, °С	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	-0,53	0,01	-0,53	0,01	-0,53	0,01
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	-0,54	0,02	-0,53	0,01	-0,52	0,00
	Оборно отглеждане Indoor	-0,52	0,00	-0,53	0,01	-0,53	0,01

свободното пасищно отглеждане. Получените резултати за количеството на соматични клетки и общ брой микроорганизми в хода на лактацията води до подобряване на микробиологичната картина на млякото и спазване на хигиенните норми (Табл. 1).

Статистическа достоверност на резултатите за физикохимичните параметри на млякото не е установена при оборно и пасищно отглеждане на крави от БРГ, както и в хода на лактацията. Висока достоверност на резултатите ($P < 0,001$) е получена за съдържанието на соматични клетки при пасищното отглеждане спрямо оборното, както и в хода на лактацията при различните варианти на отглеждане.

Изводи

Отглеждането на крави от порода БРГ при различни условия на хранене в района на Средни Родопи ни дава ясна представа за качеството на млякото по отношение на физикохимичните и микробиологичните показатели и ни дава основание да смятаме, че отглеждането на животните на свободна паша води до повишаване на количеството на маз-

нините и протеина в млякото, както и подобряване на микробиологичните показатели при спазване на добри хигиенни практики.

Литература

Auldlist, M. J., Walsh, B. J., & Thomson, N. A. (1998). Seasonal and lactational influences on bovine milk composition in New Zealand. *Journal of dairy research*, 65(3), 401-411.

Bauman, D. E., & Griinari, J. M. (2003). Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual review of nutrition*, 23(1), 203-227.

Cabiddu, A., Addis, M., Spada, S., Sitzia, M., Molle, G., & Piredda, G. (2004). The effect of different legume-based pastures on the fatty acid composition of sheep milk with focus on CLA. In *Land use systems in grassland dominated regions. Proceedings of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland, 21-24 June 2004*(pp. 1133-1135). vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zurich.

Castillo, C., Pereira, V., Abuelo, Á., & Hernández, J. (2013). Effect of Supplementation with Antioxidants on the Quality of Bovine Milk and Meat Production. *The ScientificWorld Journal*, Volume 2013, Article ID 616098, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/616098>

Gadjev, D., & Nikolov, V. (2008). Influence of basic genetic factors on the milk productivity of cows of the Bulgarian Rhodope bovine breed. I. Influence of father on milk production for first lactation. *Proceedings of the*

Таблица 2. Микробиологични показатели на краве мляко, получено от животни отглеждани на паша и в оборни условия

Table 2. Microbiological parameters of cow's milk, obtained from animals rearing on pasture grass condition and indoor

Показатели Parameter		Май / May		Юни / June		Юли / July	
		X	Sd	X	Sd	X	Sd
Соматични клетки, бр/ml Somatic cell SFU/ml	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	1126	1067	927	1010,63	534,17	476,01
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	342,33	454,50	111,33	49,66	244,33	251,50
	Оборно отглеждане Indoor	298,00	33,94	460,00	50,96	510,00	25,46
Общ брой микроорганизми, бр/ml Total number of microorganisms, CFU/ml total	Пасищно отглеждане 1 Pasture grass 1	6985710	18084	632600	252062	634833	349440
	Пасищно отглеждане 2 Pasture grass 2	4768000	3552	5713500	7476240	915333	201779
	Оборно отглеждане Indoor	1011000	97,6	1254000	273540	243000	16894

Agricultural Academy, Sofia, ISBN 978-954-8045-15-5, Smolyan, 28–33 (Bg).

Hamad, M. N. E., & Baiomy, A. A. (2010). Physical properties and chemical composition of cow's and buffalo's milk in Qena governorate. *J. food and Dairy Sci Mansoura Uni*, 1(7), 397-403.

Hamiti, X., Boci, I. Lazo, P. Bardhi, G., & Xinxo, A. (2014). Physicochemical quality of raw milk from dairy factories in 5 Albanian regions. *JNTS*, XIX (2), 47-54.

Kalač, P., & Samková, E. (2010). The effects of feeding various forages on fatty acid composition of bovine milk fat: A review. *Czech Journal of Animal Science*, 55(12), 521-537.

Kouřimská, L., Legarová, V., Panovská, Z., & Pánek, J. (2014). Quality of cows' milk from organic and conventional farming. *Czech Journal of Food Sciences*, 32(4), 398-405.

Mihailova, G., & Odjakova, T. (2006). Fatty acid profile of milk from sheep reared in the region of the central rodope mountains. *Ecol. and future*, 2,21-24 (Bg).

Nikolov, V. S., Zahariev, D. L., & Mihailova, G. S. (2011b). The dependence of physico-chemical properties and technological qualities of milk on the breed of cows when feeding in the summer. *Naukovi praci*, 40(2), 273-276 (Ru).

Nikolov, V. S., Zahariev, D.L., & Mihailova, G. S (2011a). The dependence of the physicochemical properties and technological qualities of milk on the breed of

cows when feeding in winter. *Naukovi praci*, 40(2), 269-273 (Ru).

Nikolov, V. (2012). Rhodopian brachyher cattle. Academic Publishing House of AU – Plovdiv (Bg)

Nikolov, V., & Gadjev, D. (2008). Influence of basic genetic factors on the milk productivity of cows of the Bulgarian Rhodope Cattle breed. I. Father's influence on the lifetime of cows. *Proceedings of the Agricultural Academy, Sofia*, ISBN 978-954-8045-15-5, Smolyan, 34-37 (Bg).

Nikolov, V., & Gadjev, D. (2009). Characteristics of the lines of the Bulgarian Rhodope Cattle. II. Lifetime use. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 12 (4), 465-475(Bg/En).

Nikolov, V., & Gadjev, D. (2011b). Age dynamics of milk productivity in the Rhodope short-haired cattle. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14(6), 1171-1182 (Bg/En).

Stancheva, N., Naidenova, N., & Staikova, G. (2009). Physico-chemical composition, properties and technological qualities of sheep's milk from a synthetic Bulgarian dairy population. *Food processing industry magazine*, 9, 48-51 (Bg)

Wangdi, J., Zangmo, T., Karma, Mindu & Bhujel, P. (2016). Compositional quality of cow's milk and its seasonal variations in Bhutan. *Livestock Research for Rural Development. Volume 28, Article #2*. Retrieved May 14, 2019, from <http://www.lrrd.org/lrrd28/1/wang28002.html>