

Мастнокиселинен състав на биволска коластра от порода Българска Мурра

Александър Вълчков*, Илиана Начева**, Камелия Логиновска,
Венета Цветкова

Институт по криобиология и хранителни технологии – София

E-mail: *aleksandar.valchkov@abv.bg; **iliana_nacheva@abv.bg

Резюме

Извършен е анализ на мастнокиселинния състав на биволска коластра от порода Българска Мурра и е сравнен по литературни данни с мастнокиселинния профил на биволски млека и коластри на различни преживни животни. Екстракцията на млечната мазнина е проведена по метода на Roesse-Gottlieb, а метилирането е извършено с натриев метилат. Метилите естери на мастните киселини са анализирани с помощта на газов хроматограф. Изследваната коластра има по-ниско съдържание на наситени мастни киселини (58,71 g/100 g мазнина) и по-високо съдържание на мононенаситени мастни киселини (38,64 g/100 g мазнина) от проби на биволско мляко и коластри от коза и овца. Количеството на полиненаситените мастни киселини е ниско – 3,52 g/100 g мазнина. Подобна стойност е отчетена в проби на биволско мляко, а в коластра от коза е измерено по-високо съдържание. Анализиранията биволска коластра е по-богата и на конюгирани мастни киселини (CLA) (0,32 g/100 g мазнина) от козята коластра, което показва, че е с по-висока биологична и хранителна стойност по отношение съдържанието на CLA. Биволската коластра е с висок здравословен потенциал заради оптималните стойности на атерогенния индекс, липидния превантивен скор и съотношението ω -6/ ω -3.

Ключови думи: биволска коластра, мастнокиселинен състав, атерогенен индекс, липиден превантивен скор

Fatty Acid Composition of Buffalo Colostrum from the Bulgarian Murrah Breed

Alexander Valchkov*, Iliana Nacheva**, Kamelia Loginovska, Veneta Tsvetkova

Institute of Cryobiology and Food Technologies – Sofia

E-mail: *aleksandar.valchkov@abv.bg; **iliana_nacheva@abv.bg

Citation: Valchkov, A., Nacheva, I., Loginovska, K., Tsvetkova, V. (2019). Fatty Acid Composition of Buffalo Colostrum from the Bulgarian Murrah Breed. *Zhivotnovadni Nauki*, 56(2), 25-33 (Bg).

Abstract

An analysis of the fatty acid composition of buffalo colostrum from the Bulgarian Murrah breed was carried out and was compared to literature data with fatty acid profile of buffalo milks and colostrums of different ruminants. The extraction of milk fat was carried out by the Roesse-Gottlieb method, and the methylation was performed with sodium methylate. The methyl esters of the fatty acids are analyzed using a gas chromatograph. The tested colostrum has a lower content of saturated

fatty acids (58,71 g/100 g fat) and a higher content of monounsaturated fatty acids (38,64 g/100 g fat) than samples of buffalo milk and goat and sheep colostrums. The amount of polyunsaturated fatty acids is low – 3.52 g/100 g fat. A similar value was reported in samples of buffalo milk, while in goat colostrum was measured higher content. The analyzed buffalo colostrum is richer in conjugated fatty acids (CLA) (0.32 g/100 g fat) than goat colostrum, which shows that it has a higher biological and nutritional value in terms of CLA content. The buffalo colostrum has a high health potential because of the optimal values of the atherogenic index, the lipid preventative score and the ω -6/ ω -3 ratio.

Key words: buffalo colostrum, fatty acids atherogenic index, lipid preventative score

Въведение

Коластрата е природен продукт с висока концентрация на растежни и модулиращи развитието и съзряването на имунната система фактори, които са от важно значение за изхранването и развитието на тъканите и органите в човешкото тяло. Тя се счита за защитен агент срещу различни заболявания. Съставът ѝ е много близък до този на кръвта. Много автори съобщават, че съставките на коластрата от едър рогат добитък (крави и биволици) имат много по-силен ефект от тези на човешката коластра (Peeva et al., 1993; Buttar et al., 2017).

Съставът на мастните киселини в млечната мазнина варира в зависимост от редица фактори – лактационен период, годишен сезон и др. (Kozhev and Kozhev, 2010; Burgain et al., 2014). Храненето на животните няма голям ефект, защото в търбуха им ненаситените мастни киселини, постъпващи от зеления фураж или смеските, са подложени на хидрогенация /оксидиране/, като, от друга страна, се синтезират конюгирани линолови киселини (CLA). Процентът на липидното съдържание на биволското мляко е по-висок от този на кравето мляко (El-Fattah et al., 2012; Markov, 1988).

Биволската коластра представлява интересен обект за научни изследвания по отношение на нейния състав. В литературата има данни за научни разработки, свързани с коластра от крави и кози, но няма достатъчно информация за разработки, свързани с биволска коластра.

Някои автори смятат, че ненаситените мастни киселини определят биологичната стойност на млечната мазнина в коластрата и млякото (Mihaylova et al., 2006; Lands, 2014). Част от тях не се синтезират в организма на животните, а се усвояват от мазнините във фуража. Такива са есенциалните мастни киселини ω -3 и ω -6, които са биологично активни съставки, жизнено важни за човека и животните (Fernandes et al., 2014). Незаменимите мастни киселини от групата на ω -6 и мононенаситените мастни киселини водят до редуциране на нивото на холестерола в кръвта. Линоловата и α -линоленовата киселини са важни метаболити на мембранните фосфолипиди. Те са и прекурсори за различни метаболитни вещества (Anton et al., 2013; Kogen et al., 2014). Есенциалните ω -3 мастни киселини понижават нивото на триглицеридите, редуцират риска от ракови заболявания и болестта на Алцхаймер, участват и в модулирането на имунната система. Също така играят важна роля в изграждането и поддържането на здрава централна нервна система (Fernandes et al., 2014; Mihaylova et al., 2006; Lands, 2014).

За определяне на здравословния ефект на храни и хранителни продукти по отношение съдържанието им на липиди са въведени показателите липиден превантивен скор (ЛПС) и атерогенен индекс (АИ). Терминът „Атерогенен индекс“ е представен за първи път от Ulbricht и Charbonnier (1991) като хранителен показател във връзка с риска от сърдечно-съдови заболявания, дислипидемия, диабет тип 2, нарушен глюкозен метаболизъм и др. „Липидният превантивен скор“ е предложен

от Richard и Charbonnier (1994) като показател за балансираност на мастнокиселинния състав на млякото.

През последните години усилията на учените в областта на хранително-вкусовата и биотехнологичната промишленост са насочени към разработването на хранителни продукти, които да отговарят на потребителското търсене за здравословен начин на хранене и живот. Във връзка с това целта на настоящото изследване е да се сравни мастнокиселинният профил на биволска коластра от порода Българска Мурра с този на изследвани биволски млека и коластри на различни преживни животни по литературни данни от гледна точка на разработването на различни функционални продукти с подчертано здравословно действие.

Материали и методи

Обект на изследване са сборни проби коластра от 10 биволици от порода Българска Мурра, които са на трета лактация. Опитните образци са взети през първата половина на м. юни 2017 г. на 24-тия час след омалачването от частно стопанство от с. Борован, област Враца. Животните са хранени върху пасища с естествен тревостой. Екстракцията на млечната мазнина на изследваната коластра е проведена по метода на Roesse-Gottlieb, а метилирането е извършено с натриев метилат. Метилловите естери на мастните киселини са анализирани с помощта на газов хроматограф Shimadzu-2010 (Kyoto, Japan), снабден с пламъчно-йонизационен детектор и автоматична инжекционна система (АОАС-2010) при спецификации на температурния режим на анализ 260–270 °C. Резултатите са дадени в g/100 g мазнина.

Липидният превантивен скор е пресметнат по уравнението на Richard и Charbonnier (1994):

$$\text{ЛПС} = \text{ОЛ} + 2 \times \text{НМК} - \text{МНМК} - 0,5 \times \text{ПНМК} \quad (1),$$

където ОЛ е общото съдържание на липиди в коластрата (g/100 g продукт); НМК – на-

ситени мастни киселини в коластрата (g/100 g мазнина); МНМК – мононенаситени мастни киселини в коластрата (g/100 g мазнина); ПНМК – полиненаситени мастни киселини в коластрата (g/100 g мазнина).

Атерогенният индекс е изчислен по формулата на Ulbricht and Southgate (1991):

$$\text{АИ} = \text{C12:0} + 4 \times \text{C14:0} + \text{C16:0} / \text{МНМК} + \text{ПНМК} \quad (2),$$

където C12:0 е лауринова киселина в коластрата (g/100 g мазнина); C14:0 – миристинова киселина в коластрата (g/100 g мазнина); C16:0 – палмитинова киселина в коластрата (g/100 g мазнина); МНМК – мононенаситени мастни киселини в коластрата (g/100 g мазнина); ПНМК – полиненаситени мастни киселини в коластрата (g/100 g мазнина).

Резултатите са обработени с помощта на програмен продукт MS Office Excel 2007.

По литературните данни, с които се сравнява изследваната коластра, коластрата от овца (Or-Rashid et al., 2010) е събирана в същия ден след омалачването от 8 овце от Канада, коластрата от коза (Zaharia et al., 2011) – на 24-ия час след омалачването от 16 кози от Североизточна Румъния, а биволската коластра от порода Мурра (Индия) – в деня на омалачването (Agumughan and Narayanan, 1982). Пробите биволско мляко (Naydenova et al., 2013; 2014) са добити от биволици от порода Българска Мурра, от втора лактация от ферма в с. Димитриево. Данните за мастнокиселинния профил на коластрата от крава са дадени като средни от три събирания – на първи, трети и пети ден след омалачването (Varga-Visi et al., 2011) от крави от порода Holstein-Friesian от “Koros-Maros Biofarm”, Gyulavari, Унгария.

Резултати и обсъждане

В млечната мазнина най-голям дял заемат наситените мастни киселини (НМК, англ. SFA). В табл. 1 е представено съдържанието на наситените мастни киселини без разклонена верига.

Таблица 1. Съдържание на наситени мастни киселини без разклонена верига в изследваната биволска коластра, коластри от крава, коза и овца и биволско мляко (по литературни данни) (g/100 g мазнина)

Table 1. Saturated fatty acid without branched chain content in the tested buffalo colostrum, cow, goat, and sheep colostrum and buffalo milk (by literary data) (g/100 g fat)

Наситени мастни киселини без разклонена верига Saturated fatty acids without branched chain	Изследвана биволска коластра Tested buffalo colostrum (n = 4) (x ± sd)	Биволска коластра (n = 4) Buffalo colostrum (Arumughan and Narayanan, 1982)	Коластра от крава (n = 9) Cow colostrum (Varga-Visi et al., 2011) (x ± sd)	Коластра от коза (n=16) Goat colostrum (Zaharia et al., 2011)	Коластра от овца (n = 4) Sheep colostrum (Or-Rashid et al., 2010)	Биволско мляко Buffalo milk (Naydenova et al., 2013) (x ± sd)	Биволско мляко Buffalo milk (Naydenova et al., 2014) (x ± sd)
C-4:0	3,00 ± 0,041	2,9	0,63 ± 0,30			4,51 ± 0,46	5,23 ± 0,43
C-6:0	1,24 ± 0,002	1,8	0,62 ± 0,13	3,54	1,58	2,85 ± 0,39	2,85 ± 0,09
C-7:0	0,01 ± 0,001						
C-8:0	0,50 ± 0,009	1,1	0,43 ± 0,09	0,76	1,39	1,09 ± 0,14	1,09 ± 0,04
C-9:0	0,02 ± 0,012						
C-10:0	0,94 ± 0,040	1,5	1,03 ± 0,28	5,83	4,01	2,01 ± 0,33	2,01 ± 0,03
C-11:0	0,01 ± 0,009		0,04 ± 0,01	0,13			
C-12:0	2,08 ± 0,007	3,8	1,88 ± 0,66	2,83	3,35	2,25 ± 0,33	2,24 ± 0,03
C-13:0	0,07 ± 0,005		0,06 ± 0,02	0,07	0,12		
C-14:0	11,46 ± 0,001	14,6	10,13 ± 3,76	9,15	14,93	10,30 ± 0,73	10,35 ± 0,13
C-15:0	0,74 ± 0,006	0,3	0,75 ± 0,13	0,84	0,74	1,16 ± 0,11	0,22 ± 0,06
C-16:0	30,69 ± 0,007	31,1	35,54 ± 4,90	26,60	33,96	30,40 ± 1,26	30,83 ± 1,26
C-17:0	0,74 ± 0,004		1,07 ± 0,19	1,33	0,88	2,29 ± 0,04	2,28 ± 0,04
C-18:0	5,02 ± 0,003	9,0	11,92 ± 3,09	10,69	5,31	11,89 ± 1,97	11,90 ± 1,97
C-20:0	0,12 ± 0,002		0,18 ± 0,03	0,20	0,18		
C-21:0	0,01 ± 0,006			0,02	0,005		
C-22:0	0,01 ± 0,002		0,11 ± 0,03		0,06		

С най-голямо количество са установени палмитиновата (C-16:0), миристиновата (C-14:0), стеариновата (C-18:0) и маслената (C-4:0) киселини. Съдържанието на миристиновата киселина е по-високо от това в коластри от крава (Varga-Visi et al., 2011) и коза (Zaharia et al., 2011), но е по-ниско от това в изследваната биволска коластра от Индия (Arumughan and Narayanan, 1982) и коластра от овца (Or-Rashid et al., 2010). Известно е, че овчето мляко и коластрата от овца имат по-голямо липидно съдържание, защото имат и по-висок процент сухо вещество.

Палмитиновата киселина е с повишено съдържание в сравнение с това, установено в коластра от коза (Zaharia et al., 2011), но е с намалено спрямо тези в коластри на овца (Or-Rashid et al., 2010), крава (Varga-Visi et al., 2011) и биволска коластра, изследвана от Arumughan and Narayanan (1982).

Нивото на стеариновата киселина (5,02%) е двойно по-ниско от това в биволска коластра (Arumughan and Narayanan, 1982) и коластри от коза (Zaharia et al., 2011) и крава (Varga-Visi et al., 2011). Има почти еднаква стойност със съдържанието, измерено в коластра от овца (Or-Rashid et al., 2010).

Количествата на миристиновата и палмитиновата киселини са почти еднакви с концентрациите им, установени в биволско мляко от Naydenova et al. (2013; 2014). Съдържанието на стеариновата киселина обаче е много по-ниско от нивата ѝ, измерени в проби на биволско мляко от Naydenova et al. (2013; 2014), които имат стойности около 12%.

С изключение на миристиновата, палмитиновата, стеариновата, маслената и капроновата киселини в изследваната биволска ко-

ластра останалите представители на наситените мастни киселини без разклонена верига имат съдържание под 1,00%. Нивата на наситените мастни киселини с разклонена верига (НМК – РК, англ. BSFA) са ниски и варират от 0,02 до 0,73 g/100 g мазнина.

В табл. 2 е дадено съдържанието на мононенаситените мастни киселини (МНМК, англ. MUFA).

От всички представители на МНМК най-високо е количеството на олеиновата кисели-

Таблица 2. Съдържание на мононенаситени мастни киселини в изследваната биволска коластра, коластри от крава, коза и биволско мляко (по литературни данни) (g/100 g мазнина)

Table 2. Monounsaturated fatty acid content in the tested buffalo colostrum, cow and goat colostrum and buffalo milk (by literary data) (g/100 g fat)

Мононенаситени мастни киселини Monounsaturated fatty acids	Изследвана биволска коластра (n = 4) Tested buffalo colostrum (n = 4) (x ± sd)	Биволска коластра (n = 4) Buffalo colostrum (n = 4) (Arumughan and Narayanan, 1982)	Коластра от крава (n = 9) Cow colostrum (n = 9) (Varga-Visi et al., 2011) (x ± sd)	Коластра от коза (n = 16) Goat colostrum (n = 16) (Zaharia et al., 2011)	Биволско мляко Buffalo milk (Naydenova et al., 2013) (x ± sd)	Биволско мляко Buffalo milk (Naydenova et al., 2014) (x ± sd)
C-10:1	0,04 ± 0,087	0,1				
C-14:1n5	0,18 ± 0,040	0,8	0,46 ± 0,16	0,05		0,47 ± 0,02
C-16:1t9	0,58 ± 0,008					
C-16:1n7	2,28 ± 0,005	1,2		0,29		0,99 ± 0,02
C-17:1n7	0,48 ± 0,004			0,78		
C-16:3n4	0,04 ± 0,003					
C-18:1t4	0,06 ± 0,005					
C-18:1t5/6/7	0,18 ± 0,003					
C-18:1t9	0,26 ± 0,087		1,12 ± 0,37			
C-18:1t10	0,23 ± 0,007					
C-16:4n1	0,08 ± 0,007					
C-18:1t11	0,26 ± 0,010					
C-18:1c9	32,45 ± 0,008	29,1	26,03 ± 6,32	30,57	27,65 ± 0,55	26,13 ± 0,55
C-18:1t15	0,21 ± 0,007					
C-18:1c11	0,95 ± 0,090					
C-18:1c12	0,04 ± 0,007					
C-18:1c13	0,18 ± 0,007					
C-18:1t16	0,02 ± 0,006					
C-18:1c15	0,02 ± 0,006					
C-20:1n9	0,10 ± 0,005		0,08 ± 0,01	0,44		

на (C-18:1c9) – около 32,50%. Нивата ѝ в изследвани коластри от биволица (Arumughan and Narayanan, 1982), коза (Zaharia et al., 2011) и крава (Varga-Visi et al., 2011) и биволски млека (Naydenova et al., 2013; 2014) са по-ниски от това. Съдържанието на останалите представители на МНМК в опитните образци е ниско – под 2,50%. Количеството на ваксеновата киселина (C-18:1t11) е 0,26%.

Съдържанието на представителите на полиненаситените мастни киселини (ПНМК, англ. PUFA) (табл. 3) е малко и варира от 0,03 до 2,20%.

С най-високо количество е установена линоловата киселина (C-18:2c9,12) – 2,20%. Нейната концентрация е по-голяма от тази в биволската коластра, изследвана от Arumughan and Narayanan (1982), но е по-ниска от тези на проби биволско мляко (Naydenova et al., 2013;

2014) и коластри от коза (Zaharia et al., 2011), крава (Varga-Visi et al., 2011) и овца (Or-Rashid et al., 2010).

Съдържанието на алфа-линоленовата киселина (α C-18:3n3) е малко – 0,42%. То е почти еднакво с това в коластра от крава (Varga-Visi et al., 2011), но е по-ниско от тези, установени в биволски млека (Naydenova et al., 2013; 2014), биволска коластра (Arumughan and Narayanan, 1982) и коластра от овца (Or-Rashid et al., 2010).

Концентрацията на гама-линоленовата киселина също е малка. Съдържанието ѝ в коластрата от коза (Zaharia et al., 2011) е с около 1,2% по-голямо.

Конюгираните линолови киселини (КЛК, англ. CLA) са представени само от два изомера – CLA-c9,t11 и CLA-t9,t11, като съдържанието им е изключително ниско.

Таблица 3. Съдържание на полиненаситени мастни киселини в изследваната биволска коластра, коластри от крава, коза и овца и биволско мляко (по литературни данни) (g/100 g мазнина)

Table 3. Polyunsaturated fatty acids content in the tested buffalo colostrum, cow, goat, and sheep colostrum and buffalo milk (by literary data) (g/100 g fat)

Полиненаситени мастни киселини Polyunsaturated fatty acids	Изследвана биволска коластра (n = 4) Tested buffalo colostrum (n = 4) (x ± sd)	(Arumughan and Narayanan, 1982)	Коластра от крава (n = 9) Cow colostrum (n = 9) (Varga-Visi et al., 2011) (x ± sd)	Коластра от коза (n = 16) Goat colostrum (n = 16) (Zaharia et al., 2011)	Коластра от овца (n = 4) Sheep colostrum (n = 4) (Or-Rashid et al., 2010)	Биволско мляко Buffalo milk (Naydenova et al., 2013)	Биволско мляко Buffalo milk (Naydenova et al., 2014)
C-18:2t9,12	0,08 ± 0,008			0,05			
C-18:2c9,12	2,20 ± 0,007	1,5	2,85 ± 0,22	2,86	2,34	2,95 ± 0,096	2,72 ± ,096
gC-18:3n6	0,10 ± 0,090		0,03 ± 0,01	1,32			
α C-18:3n3	0,42 ± 0,008	1,2	0,43 ± 0,07	0,04	1,15	0,65 ± 0,069	0,66 ± 0,069
CLA-c9,t11	0,29 ± 0,009		0,29 ± 0,08				
CLA-t9,t11	0,03 ± 0,007						
C-20:2n6	0,03 ± 0,006				0,03		
C-20:3n6	0,02 ± 0,004		0,28 ± 0,18		0,03		
C-20:3n3	0,13 ± 0,007				0,04		
C-22:2n6	0,15 ± 0,007			0,07			
C-22:5n3	0,07 ± 0,006		0,31 ± 0,12		0,24		

Резултатите за мастнокиселинния профил в изследваната биволска коластра са представени в табл. 4.

Общото съдържание на наситени мастни киселини е около 59%. То е с 10% по-ниско от съдържанието им в биволската коластра от Индия (Arumughan and Narayanan, 1982), коластрата от овца (Or-Rashid et al., 2010) и изследваните биволски млека (Naydenova et al., 2013; 2014) и с 4–6% по-ниско от количеството им в коластри от коза (Zaharia et al., 2011) и крава (Varga-Visi et al., 2011).

Нивото на МНМК е по-високо от това в коластри от коза (Zaharia et al., 2011), овца (Or-Rashid et al., 2010), биволица (Arumughan

and Narayanan, 1982) и крава (Varga-Visi et al., 2011) и проби от биволско мляко (Naydenova et al., 2013; 2014). Следователно, изследваната биволска коластра е по-богата на МНМК от споменатите по литературни данни коластри и млека.

Концентрацията на ПНМК е ниска, но е почти еднаква с концентрациите им в биволски млека (Naydenova et al., 2013; 2014) и биволска коластра от Индия (Arumughan and Narayanan, 1982). В коластри от коза и крава съдържанието на тези киселини е малко по-високо – около 5% (Zaharia et al., 2011; Varga-Visi et al., 2011). Може да се направи изводът, че изследваната коластра и дадените по лите-

Таблица 4. Групи мастни киселини на изследваната биволска коластра, коластри от крава, коза и овца и биволско мляко (по литературни данни) (g/100 g мазнина)

Table 4. Fatty acid groups on (g/100 g fat) the tested buffalo colostrum, cow, goat, and sheep colostrum and buffalo milk (by literary data)

МК-профил FA- profile	Изследвана биволска коластра (n = 4) Tested buffalo colostrum (n = 4) (x ± sd)	Биволска коластра (n = 4) Buffalo colostrum (n = 4) (Arumughan and Narayanan, 1982)	Коластра от крава (n = 9) Cow colostrum (n = 9) (Varga-Visi et al., 2011) (x ± sd)	Коластра от коза (n = 16) Goat colostrum (n = 16) Zaharia et al., 2011)	Коластра от овца (n = 4) Sheep colostrum (n = 4) (Or-Rashid et al., 2010)	Биволско мляко (Naydenova et al., 2013)	Биволско мляко (Naydenova et al., 2014)
Σ НМК/Σ SFA	58,71 ± 0,250	66,1	64,5 ± 6,5	62,25	68,69	68,71	69,03
Σ МНМК/Σ MUFA	38,64 ± 0,340	30,04	30,5 ± 6,9	32,65	26,15	27,65	27,59
Σ ПНМК/Σ PUFA	3,52 ± 0,098	3,85	4,7 ± 0,5	4,97		3,60	3,38
Σ C-18:1cis	33,64 ± 0,170				20,83		
Σ C-18:1trans	1,22 ± 0,042				1,71		
Σ КЛК/Σ CLA	0,32 ± 0,027			0,01	0,69		
Σ ω-3	0,62 ± 0,042		1,0 ± 0,2		1,69		
Σ ω-6	2,62 ± 0,140		3,6 ± 0,3		2,69		
Σ C-4:0 – C-8:0	4,75 ± 0,270			4,30			
Σ C-10:0 – C-14:0	14,56 ± 0,192			18,10			
Σ НМК – ПК /Σ BSFA	2,05 ± 0,034						
CLA-c9, t11	0,29 ± 0,009		0,29 ± 0,08				
ω-6/ω-3	4,22		3,7		1,59		

ратурни данни биволска коластра и биволски млека имат сходно съдържание на ПНМК, а коластрите от коза и крава са с по-високо тяхно съдържание.

Нивото на конюгираните линолови киселини е 0,32%. Съдържанието им в коластрата от овца е два пъти по-високо (Or-Rashid et al., 2010), а в коластрата от коза е с около 30% по-ниско (Zaharia et al., 2011). С това може да се отбележи, че биволската коластра е по-функционална от козята, защото има по-високо съдържание на биологично активните конюгирани линолови киселини.

Концентрациите на НМК с разклонена верига и на транс-изомерите на олеиновата киселина (C-18:1trans) са сравнително ниски, съответно 2,05 и 1,22 g/100 g мазнина. Нивото на цис-изомерите на олеиновата киселина (C-18:1cis) е по-голямо – около 34%.

Количеството на ω -3 и ω -6 есенциалните мастни киселини в изследваните проби е малко. Съдържанието на ω -3 в коластри от овца (Or-Rashid et al., 2010) и крава (Varga-Visi et al., 2011) е по-високо. Концентрацията на ω -6 в коластра от овца (Or-Rashid et al., 2010) има почти еднаква стойност с тази в изследваната биволска коластра, докато концентрацията им в коластра от крава е по-голяма (Varga-Visi et al., 2011).

Установено е благоприятно за човешкото здраве съотношение на ω -6/ ω -3, което е под 5–4,22. Така, съгласно насоките на Световната здравна организация (WHO), изследваната коластра е с нисък рисков фактор за човешкото здраве.

Съдържанието на късоверижните наситени мастни киселини (C4:0 – C8:0) е с малко по-висока стойност от тази в изследвана от Zaharia et al. (2011) коластра от коза. Количеството на средноверижните наситени мастни киселини (C10:0 – C14:0) е по-ниско с около 4% спрямо съдържанието им в коластра от коза (Zaharia et al., 2011).

Изчислената стойност на атерогенния индекс на изследваната биволска коластра има стойност от 1,86, която е по-ниска от тази на стойностите на атерогенните индекси на биволски млека – 2,68 и 2,72 (Naydenova et

al., 2013; 2014). Това показва, че изследваната коластра е по-здравословна от пробите биволско мляко по отношение съдържанието на липиди, във връзка с по-намален риск от сърдечно-съдови заболявания, дислипидемия, диабет тип 2, нарушен глюкозен метаболизъм и др.

Липидният превантивен скор има стойност от 86,14 g/100 g продукт. Тя е доста по-висока от стойността на ЛПС на изследваното биволско мляко (Naydenova et al., 2013), която е 12,42 g/100 g продукт. От това излиза, че анализираната коластра е с висок здравословен потенциал поради добре балансираният мастнокиселинен състав.

Изводи

Изследваната биволска коластра е с оптимално балансиран мастнокиселинен състав и може да служи като подходяща суровина за разработване на различни функционални продукти с подчертано здравословно действие. Тя има по-високо съдържание на мононенаситени мастни киселини в сравнение с проби биволско мляко, изследвана биволска коластра от Индия и коластри от коза, овца и крава. Анализираната коластра е по-богата и на конюгирани мастни киселини (CLA) от коластрата от коза, поради което е с по-висока биологична и хранителна стойност по отношение на съдържанието на CLA. Освен това биволската коластра има добър здравословен потенциал заради стойностите на атерогенния индекс, липидния превантивен скор и съотношението ω -6/ ω -3.

Литература

- Anton, S. D., Heekin, K., Simkins, C., & Acosta, A. (2013). Differential effects of adulterated versus unadulterated forms of linoleic acid on cardiovascular health. *Journal of Integrative Medicine*, 11(1), 2-10.
- Arumughan, C., Narayanan, K. M. (1982). Influence of stage of lactation on the physical and chemical characteristics of buffalo milk-fat, *Indian J. Anim. Sci.*, 52 (9), 731-735.

- Buttar, H. S., Bagwe, S. M., Bhullar, S. K., & Kaur, G.** (2017). Health Benefits of Bovine Colostrum in Children and Adults. In *Dairy in Human Health and Disease Across the Lifespan* (pp. 3-20). Academic Press.
- El-Fattah, A. M. A., Rabo, F. H. A., El-Dieb, S. M., & El-Kashef, H. A.** (2012). Changes in composition of colostrum of Egyptian buffaloes and Holstein cows. *BMC veterinary research*, 8(1), 19.
- Fernandes, C. E., da Silva Vasconcelos, M. A., de Almeida Ribeiro, M., Sarubbo, L. A., Andrade, S. A. C., & de Melo Filho, A. B.** (2014). Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. *Food chemistry*, 160, 67-71.
- Koren, N., Simsa-Maziel, S., Shahar, R., Schwartz, B., & Monsonogo-Ornan, E.** (2014). Exposure to omega-3 fatty acids at early age accelerate bone growth and improve bone quality. *The Journal of nutritional biochemistry*, 25(6), 623-633.
- Kozhev, A., Kozhev, S.** (2010). *Ovine, goat and buffalo milk and products from them*, Enyovche, Sofia (Bg)
- Lands, B.** (2014). Historical perspectives on the impact of n-3 and n-6 nutrients on health. *Progress in Lipid Research*, 55, 17-29.
- Markov, G.** (1988). *Mammals*, Science and Art, Sofia, 303, (Bg).
- Mihaylova, G., Odzhakova, Ts., Kafedzhiev, V.** (2006). Changes in fatty acids of milk from Tsygay sheeps, grown under the conditions of The Rhodopes. *Agricultural Science*, 3, 37-42 (Bg).
- Naydenova, N., Iliev, T., & Mihaylova, G.** (2013). Fatty acids and lipid indices of buffalo milk yogurt. *Agricultural Science and Technology*, 5(3), 331-334.
- Naydenova, N., Kaishev, I., Iliev, T., & Mihaylova, G.** (2014). Fatty acids profile, atherogenic and thrombogenic health indices of white brined cheese made from buffalo milk. *Agricultural Science and Technology*, 6(3), 352-355.
- Or-Rashid, M. M., Fisher, R., Karrow, N., AlZahal, O., & McBride, B. W.** (2010). Fatty acid profile of colostrum and milk of ewes supplemented with fish meal and the subsequent plasma fatty acid status of their lambs. *Journal of animal science*, 88(6), 2092-2102.
- Peeva, Ts., Vankov, K., Tsankova, M., Polichronov, O., Dragoev, A., Danev, A.** (1993). *Everything about the water buffalo*, Agrocompas Ltd., Sofia, 83 (Bg);
- Richard, J. L., & Charbonnier, A.** (1994). Description d'un score lipidique des aliments: son utilisation en prévention des maladies cardio-vasculaires. *Cahiers de nutrition et de diététique*, 29(4), 234-240.
- Ulbricht, T. L. V., & Southgate, D. A. T.** (1991). Coronary heart disease: seven dietary factors. *The lancet*, 338(8773), 985-992.
- Varga-Visi, É., Süli, A., Béri, B., Csapó-Kiss, Z., Lóki, K., Salamon, R. V., & Csapó, J.** (2011). Colostrum of current and rare cattle breeds: fatty acid pattern. *Acta Univ. Sapientiae*, 4, 5-17.
- Zaharia, N., Salamon, R., Pascal, C., Salamon, S., & Zaharia, R.** (2011). Changes in fatty acid composition and cholesterol content of goat colostrum. *Biotechnology in animal husbandry*, 27(3), 1201-1208.