

КАЧЕСТВО НА ЖИВОТИНСКАТА ПРОДУКЦИЯ**ДИНАМИЧНИ ПРОМЕНИ В МАКРОЕЛЕМЕНТНИЯ СЪСТАВ
НА ОВЧЕ МЛЯКО ОТ ЧЕТИРИ ПОРОДИ ОВЦЕ ПРИ ПАСИЩНО
ОТГЛЕЖДАНЕ****Борислав Блажев** , Силвия Иванова* , Любомир Ангелов*****Институт по криобиология и хранителни технологии – София****Централна лаборатория за химични изпитвания и контрол – София***E-mail: luboangelov@abv.bg***РЕЗЮМЕ**

Целта на настоящото проучване е да се изследват динамичните промени в макроелементния състав на овче мляко от Каракачанска порода, Родопски Цигай, Среднородопска порода овце и техните кръстоски, при пасищно хранене, през периода май–юли в района на Средните Родопи. Измененията на калция в овчите млека от различните породи варират от 1,9 до 2,3 g/l, като най-ниска концентрация е получена през месец юни, докато при кръстоските е установено понижаване на концентрацията от 2,1 до 1,9 g/l. При фосфора са установени изменения, идентични с тези при калция. Млякото, получено от каракачанска порода овце е най-добре обезпечено по отношение на количеството на макроелемента фосфор – с концентрации от 1,7 до 1,84 g/l. Магнезият има относително постоянни концентрации в овчето мляко – от 0,17 до 0,20 g/l, като най-ниски стойности са установени при кръстоските (0,17 g/l). Калият в млякото варира при отделните породи, като най-високи стойности са установени при Средно Родопската порода – от 1,2 до 1,32 g/l. Овчето мляко при Каракачанската порода овце е най-добре обезпечено по отношение на елемента натрий – от 0,46 до 0,62 g/l.

Ключови думи: овче мляко, Каракачанска порода, Родопски Цигай, Среднородопска порода, кръстоски, макроелементи

Млякото и млечните продукти са неразделна част от диетата на човека и заемат особено място в хранителния баланс, наред с останалите хранителни продукти от животински и растителен произход, като съдържа всички необходими за човешкия организъм хранителни вещества в оптимално съотношение. Хранителната стойност на млякото се обуславя от неговия вид и състав. В сравнение с кравето, човешкото и козето мляко, овчето мляко ги превъзхожда по отношение съдържанието на млечен протеин, десет есенциални аминокиселини, мононенаситени мастни киселини и линоленова киселина, калций, магнезий, желязо, цинк, тиамин,

рибофлавин, витамини В₆, В₁₂, D. Като основен компонент в състава на млякото макроелементите имат значителна роля за неговото качество, заедно с протеина, мазнините, лактозата и витамините. Макроелементният състав на млякото варира в зависимост от животинския вид и периода на лактация (табл. 1).

Независимо от режима на хранене е установен относително стабилен минерален състав на млечните проби, поради засиления хомеостатичен контрол на организма. Имайки предвид недостатъчната обезпеченост с макроелементи в района на Средните Родопи при пасищното отглеждане на животните,

Таблица 1. Състав на млякото от различни видове преживни животни (средно на 100 g)
Table 1. Composition of the milk of various ruminant species (per 100 g)

Състав	Краве	Козе	Овче	Биволско	Човешко
Натрий (mg)	55,0	42,0	44,0	42,0	15,0
Калий (mg)	140,0	170,0	120,0	104,0	58,0
Калций (mg)	115,0	100,0	170,0	175,0	34,0
Фосфор (mg)	92,0	90,0	150,0	155,0	15,0

проследяването на динамиката им през дойния период е от значение за крайното качество на получавания млечен продукт (Müller et al., 1999).

Производството на качествено овче мляко и млечни продукти с повишено съдържание на неорганични субстанции и биологично активни вещества зависи преди всичко от състава на пасищната растителност, ботаническото разнообразие и вегетационния стадий на отделните растителни видове, валежите и климатичните особености на района (Angelow et al., 1996; Odjakova et al., 2001; Todorova et al., 2000).

В сравнение с кравето, човешкото и козето мляко, овчето мляко ги превъзхожда по отношение съдържанието на протеин, Са, Mg, Zn, тиамин, рибофлавин, Витамин В₆, В₁₂, D, десет есенциални аминокиселини, мононенаситени мастни киселини и линоленова киселина.

Целта на настоящото проучване е да се изследват динамичните промени в макроелементния състав на овче мляко от Каракачанска порода, Родопски Цигай, Среднородопска порода овце и техните кръстоски, при пасищно хранене, през периода май–юли в района на Средните Родопи.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Използвани са овчи млека от Каракачанска порода, Родопски Цигай, Среднородопска порода овце и техните кръстоски при пасищно хранене, събирани през периода май–юли,

в района на Средните Родопи. Всички проби са минерализирани с микровълнова система за разграждане под налягане – MARSXpress (СЕМ), с инфрачервен сензор за температурен контрол на всички съдове и XP–1500 Plus флуорополимерни съдове. 0,5 g проба и 5 ml концентрирана азотна киселина са поставени в съдовете и са загрети до 185°C за 15 min. Получените разтвори са разредени до 25 ml, след което макроелементите са определени с помощта на Атомно-емисионен спектрометър с индуктивно свързана плазма Liberty II (Varian). Математическата обработка на данните е направена с помощта на статистически пакет HP for Windows.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Калций

Известна е ролята на калциевите йони за клетъчните регулационни механизми (поддържат нормалната възбудимост на нервната система и подпомагат пренасянето на химични и електрични импулси, тонусът на мускулите, регулиране на сърдечната дейност и съсирването на кръвта). От друга страна, Са е необходим за поддържане пермабилитета на клетката и цитозолния поток, транспорта на кислорода и ензимната ѝ активност. Не на последно място е ролята на елемента в процесите на нуклеотидната обмяна. Ролята на Са като стимулатор на ДНК-синтезата, както и пренасянето на хормоналното действие върху съответната рецепторна клетка на клетъчната мембрана, се явява като биологичен

феномен, протичащ чрез промяна концентрацията на свободните интрацелуларни Ca^{+2} йони (Dilena et al., 1994; Bronner, 1997). Смутенията в интрацелуларния калций са отговорни за увреждането на клетката и повишеното отлагане на елемента. Механизмите на калциевата абсорбция (активна, пасивна), известни като “cannal effect”, дават научен отговор за транспорта на елемента в организма

Измененията на калция в овчите млека от различните породи варират от 1,9 до 2,3 g/l

Очаквано поради по-високото съдържание на протеин се наблюдават и по-високи съдържания на калций и фосфор. Данните за повишаване на съдържанието на калций в края на лактацията съвпадат с тези, получе-

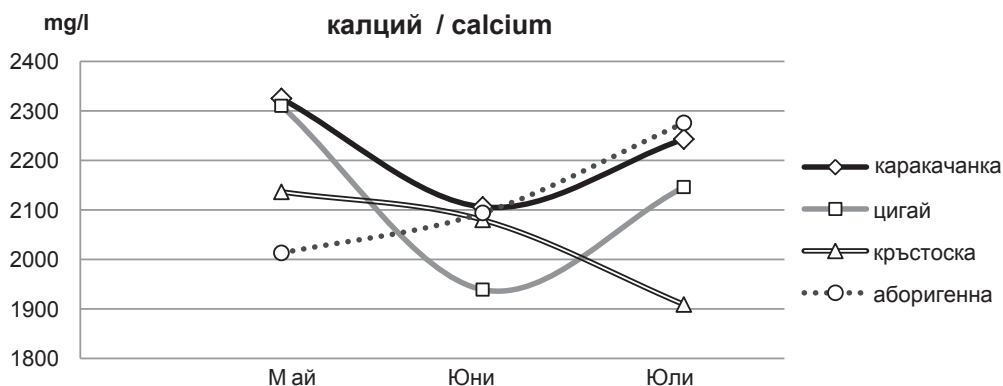
ни от други автори (Gaucheron, 2005; Оджакова, 2000; Иванова, 2011)

Фосфор

Биологичната роля на фосфора е идентична с тази на калция при изграждане на костната система.

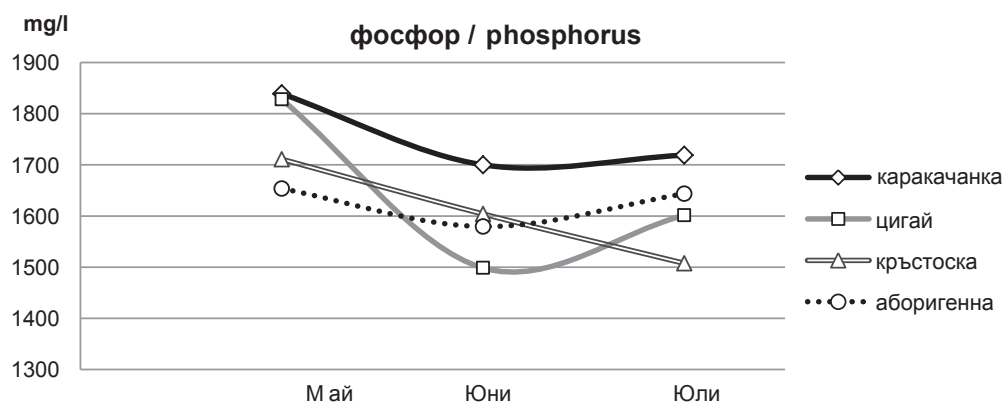
Той е важна съставна част на нуклеиновите киселини (носители на генетична информация), фосфопротеини и фосфолипиди, ензими и ензимни системи, и необходим за енергийната обмяна.

Измененията на фосфор в овчите млека от различните породи варират от 1,5 до 1,84 g/l. Значими разлики в динамиката се наблюдават при сравнение на кръстоската спрямо



Фиг. 1. Съдържание на калций в овчето мляко през лактационния период

Fig. 1. Calcium content in ewe's milk during the lactation period



Фиг. 2. Съдържание на фосфор в овчето мляко през лактационния период

Fig. 2. Phosphorus content in ewe's milk during the lactation period

другите породи, като при кръстоската липсва повишаване в края на периода, а се наблюдава постепенно намаляване на концентрациите на калция и фосфора.

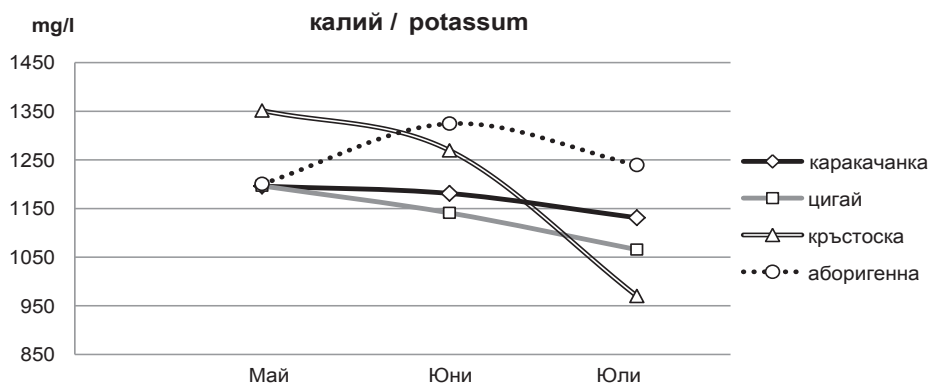
Калий

От биогенните макроелементи дефицит може да се очаква при всички, с изключение на калия (К). Концентрацията на калия в овчите млека от различните породи варира от 1,20 до 1,32 g/l

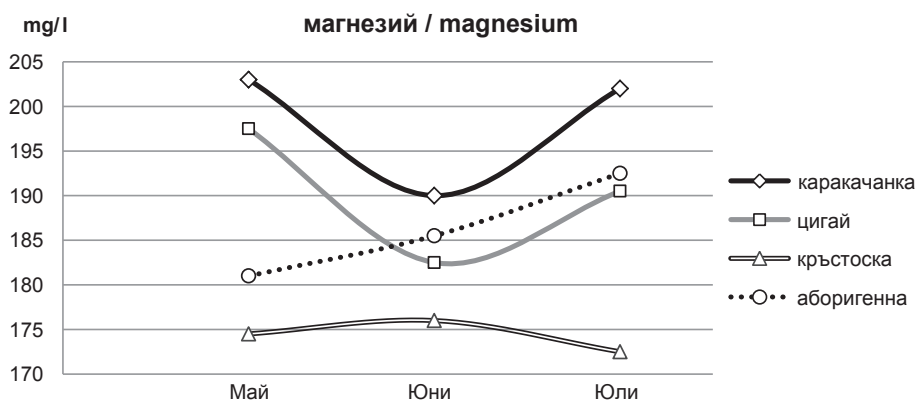
Установени са относително постоянни нива на калия, с леко изразено повишение в средата на периода при всички породи, с изключение на кръстоската, при която има силно изразено намаляване на концентрацията към края на периода.

Магнезий

Магнезият е активатор и съставна част на голям брой ензими и ензимни системи (фосфатази, оксидази, кинази, пептидази, аргинази). Необходим е за синтезата на протеини, ДНК и РНК, и нервната възбудимост на мускулатурата. Магнезиевият дефицит може да възникне при изхранване на преживните животни с груби фуражи с ниска хранителна стойност, богати на житни тревни асоциации. Ботаническият състав на пасищата, фазата на вегетация и валжите определят количествата на приетия Mg от овцете, отглеждани в планински райони на свободна паша. Измененията на магнезия през изследвания период в овчите млека от различните породи варират от 170 до 200 mg/l.



Фиг. 3. Съдържание на калий в овчето мляко през лактационния период
 Fig. 3. Potassium content in ewe's milk during the lactation period



Фиг. 4. Съдържание на магнезий в овчето мляко през лактационния период
 Fig.4. Magnesium content in ewe's milk during the lactation period

Динамиката при магнезия е подобна на тази при фосфора и калция, като нивата при кръстоската отново са значително по-ниски, спрямо останалите породи. Храненето на тази порода върху картълови пасища показва незадоволителната запасеност на тревните асоциации с магнезий, което рефлектира върху нивото на елемента в млякото.

Натрий

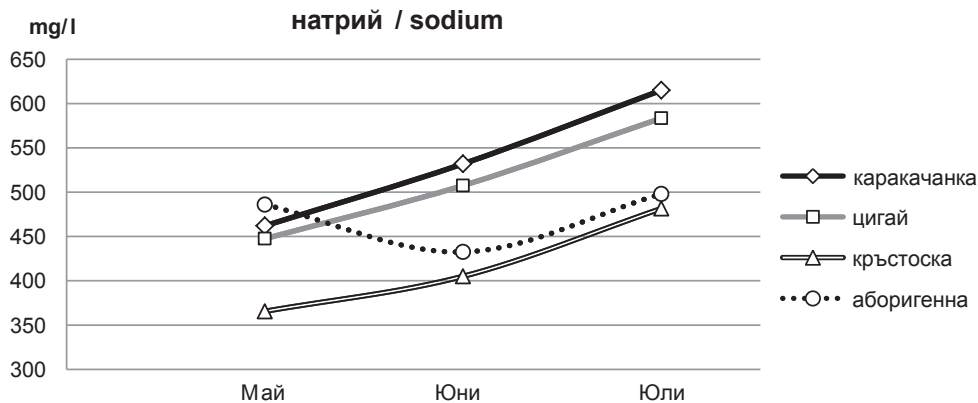
Тревните асоциации са изключително бедни на Na (0,1–0,6 g/kg), което нарушава електролитния баланс на организма и води до влошаване на млечността при лактиращи-

те животни. Измененията на натрия през периода май–юли в овчите млека от различните породи варират от 0,46 до 0,62 g/l.

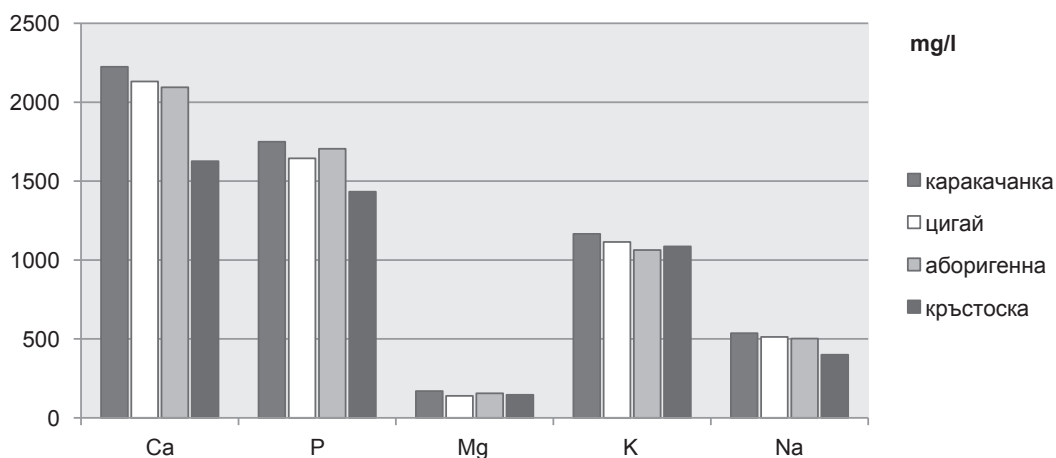
Сравнително постоянни са нивата на натрий при всички породи, като се наблюдава леко повишение в края на периода при всички породи

ИЗВОДИ

Осреднените данни за макроелементното съдържание на овчето мляко през периода май–юли показват най-добра обезпече-



Фиг. 5. Съдържание на натрий в овчето мляко през лактационния период
Fig. 5. Sodium content in the ewe's milk during the lactation period



Фиг. 6. Съдържание на макроелементи в овчето мляко през целия период
Fig. 6. Macro element content in the ewe's milk during the whole period

ност при Каракачанската порода, докато при Кръстоската се наблюдава понижена секреция за почти всички елементи, с изключение на Mg и K. Имайки предвид, че около 20% от макроелементната обезпеченост за човека се набавя от млякото, минералният му състав играе съществена роля за трансфера на елементите по хранителната верига.

Сравнявайки средните стойности за макроелементите в овчи млека при различни породи (Zamberlin et al., 2012) с тези, получени в настоящото изследване, можем да установим сравнително добра обезпеченост с: калций в диапазона 2042–2225 mg/l (Референтни стойности: 1360–2000 mg/l); магнезий – 174–198 mg/l (Референтни стойности: 80–190 mg/l); много добра обезпеченост с фосфор – 1608–1753 mg/l (Референтни стойности: 800–1450 mg/l); натрий – 417–536 mg/l (Референтни стойности: 290–310 mg/l); малко по-ниски съдържания на калий – от 1197–1169 mg/l (Референтни стойности: 1740–1900 mg/l).

ЛИТЕРАТУРА

Иванова, С., 2011. Технологични режими на лиофилизация на овче мляко и основни показатели

на продуктите. Дисертационен труд, ССА, ИКХТ, София.

Оджакова, Ц., 2000. Оценка степента на макро- и микроелементната обезпеченост на ливадните фитоценози и биологичен ефект от добавките на селен и йод в дажбите на овце. Дисертационен труд, ССА, София.

Angelow, L., 1996. Forschungsbericht. Bonn, 1-26

Bronner, F., 1997. Calcium In: Handbook of Nutritionally essential mineral elements. Ed. O'Dell and Sunde, 13-63

Dillena, A., 1994. In: Metals in Clinical and analytical chemistry Ed: G. Seiler, A. Sigel-255-258

Gaucheron, F., 2005. The minerals of milk. Reproduction Nutrition Development, EDP Sciences, 45 (4), 473-483

Müller, R., E. Achkakanova, V. Kafedjiev, Z. Odjakova, F. Kuhn, L. Angelov, 1999. Der Einfluß der geologischen Herkunft des Bodens der Rhodopen auf den Transfer ausgewählter Mengenelemente und den Status der Mutterschafe bzw. Schafklämmer während der Weidefütterung. Mengen- und Spurenelemente 19, 994-1001

Odjakova, T., L. Angelow, P. Todorova, V. Kafedjiev, I. Petrova, 2001. Seasonal dynamics of selenium in meadow grass from mountain and alpine pastures of the Rhodope and the Balkans. J. Anim. Sci. 3, 221.

Todorova, P., T. Odjakova, V. Kafedjiev, L. Angelow, I. Petrova, M. Ignatova, 2000. VIII International Conference for Ovine and Caprine Production, Macedonia, pp. 1-6

Zamberlin, Š., N. Antunac, J. Havranek, D. Samaržija, 2012. Mineral elements in milk and dairy products, Mljekarstvo, 62 (2), 111-125

DYNAMIC CHANGES IN THE MACRO ELEMENT COMPOSITION OF EWE'S MILK FROM FOUR SHEEP BREED DURING THE PASTURE FEEDING

Borislav Blazhev**, **Silviya Ivanova***, **Ljubomir Angelov***

**Institute of Cryobiology and Food Technologies – Sofia*

***Central laboratory for chemical testing and control – Sofia*

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to study the macro element composition of ewe's milk from Karakachan breed, Rhodope Tsigai, Middle Rhodope sheep breed and Cross breed sheep during the pasture feeding (May–July) in different areas of Middle Rhodope Mountain.

The changes of calcium in the ewe's milk of different breeds ranged from 1.9 to 2.3 g/l as the lowest concentration was obtained in June, while in Cross breed sheep were a decreasing at the concentra-

tion from 2.1 to 1.9 g/l. In the phosphorus were observed variations identical to those of calcium. The Karakachan ewe's milk had the highest concentration of macro element phosphorus with variations from 1.7 to 1.84 g/l.

Magnesium content showed relatively constant levels in sheep milk from 0.17 to 0.20 g/l, with the lowest values observed in crosses (0.17 g/l). Potassium content in the milk varies between breeds. The highest K-values (from 1.2 to 1.32 g/l) in the milk of Middle Rhodope breed have been observed. Ewe's milk of Karakachan breed sheep had the highest concentration with regard to the macro element sodium (from 0.46 to 0.62 g/l).

Key words: ewe's milk, Karakachan breed, Rhodope Tsigai, Middle Rhodope breed, essential macro elements