

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

В настоящото проучване е изследван микроелементният състав на овче мляко от Каракачанска порода (КП), Родопски Цигай (РЦ), Среднородопска порода (СРП) овце и техните кръстоски, при пасищно хранене, през периода май–юли в района на Средните Родопи. В хода на лактацията концентрацията на бор и манган в овчето мляко от КП, РЦ и СРП намалява през месец юни и нараства през месец юли, докато при кръстоските расте от 0,10 до 0,25 mg/l през разглеждания период. Съдържанието на микроелементите барий и мед нараства при СРП, докато при КП, РЦ и кръстоските намалява през юни и нараства през юли. Желязото и при четирите породи овце намалява през месец юни и се увеличава през месец юли. Цинкът в анализирания овчи млека нараства в хода на лактацията при СРП от 5,8 до 6,65 mg/l, намалява при РЦ от 5,6 до 4,4 mg/l, при кръстоските – от 6,27 до 5,56 mg/l, а при КП е най-нисък през месец юни (4,5 mg/l).

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

Характеристиките на овчето мляко и млечните продукти зависят от значителен брой фактори. Те са свързани както с химичните, биохимичните и микробиологичните показатели на суровото мляко, така и с прилаганите технологии за производство на млечни продукти (сирене и кашкавал). Други безспорно важни фактори, освен споменатите, са генетичните, физиологичните и хранителните. Породните различия (Михайлова, 2006) силно влияят върху добива на мляко и продължителността на лактацията при преживните животни и в частност при овцете. С нарастващ интензитет посочените по-горе фактори са на вниманието както на изследователи (Cabiddu et al., 2005; Vauman and Grinari, 2003), така и на консуматори, особено тези, свързани с храненето на животните и

човека. Овцете са едни от най-непретенциозните животни по отношение на изхранваните фуражи. Способността им да оползотворяват някои груби фуражи с ниско качество (високо съдържание на сурови влакнини) не изключва възможността от контрол и балансиране на тяхното хранене. След козите, овцете оползотворяват най-пълноценно грубите фуражи (до 80%). Проблемът за осигуряването на животните с протеин, енергия, макро- и микроелементи е от съществено значение за гарантиране на оптимална млечност и високо качество на изходната суровина. Нивата на Ca, P, K, Na, Cl, S, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, Co, I, Se в млякото зависят пряко от вида на изхранваните фуражи и включването на подходящи минерални добавки (Arnhold, 1993) към тях. Съставът на овчето мляко варира в

широки граници и зависи преди всичко от дажбата, лактационния период, сезона, породата, географския регион и др. (Fegeros et al., 1995; Kafedjiev et al. 1998). Породните различия силно влияят върху добива на мляко и продължителността на лактацията при преживните животни и в частност при овцете. Целта на настоящето изследване е да се проучи динамиката в концентрацията на микроелементите мед, цинк, желязо, манган, бор, барий, хром и стронций при овце – майки по време на пашата (май–юли).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено с 24 овце – майки на трета лактация. Изследвани са 72 овчи млека от Каракачанска порода, Родопски Цигай, Среднородопска порода овце и техните кръстоски при пасищно отглеждане. Млечните проби са събирани през периода май–юли от района на Средните Родопи. Всички проби са минерализирани с микровълнова система за разграждане под налягане MARSXpress (SEM), 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 загреети до 185°C за 15 min. Получените разтвори са разреждени до 25 ml, след което микроелементите 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

Обезпечаването на селскостопанските животни през пасищния период с минерали в различните планински райони е тясно свързано с детайлното проучване на ролята на всички екологични фактори, влияещи върху трансфера на есенциални компоненти в ливадната растителност (Abel et al., 1997;

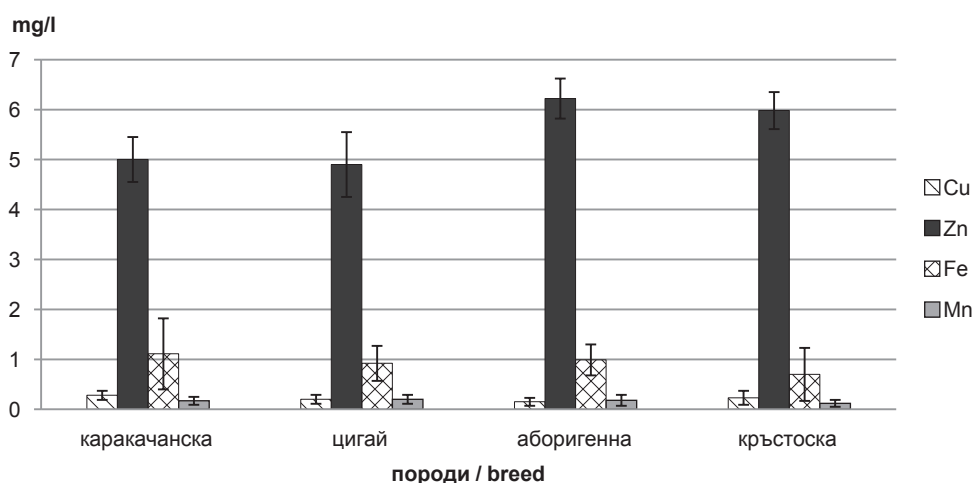
Anonym, 1993). Причините за някои отклонения в потока на нутриенти от почвата в растението (пасищна трева) и в организма на животните се дължат главно на геоложкия произход на почвите (Angelow, 1996; Anke et al., 1985, 1993), тяхната киселинност (Kadar and Koncz, 1994), на ефекта от антропогенните замърсители (Angelow et al., 1992; Schenkel, 1993) и микроелементните взаимодействия (Mertz, 1993; Welch, 1996). Всеки случай на преминаване на микроелемента по хранителната верига „почвата – растение – животинска продукция” е уникален и би трябвало да се изследва при специфичната околна среда (Kabata-Pendias and Pendias, 1992). При екстензивно отглеждане на овцете качеството на млякото пряко зависи от състава на тревостоя. Установената хетерогенност на пасищата по отношение трансфера на микроелементи е предпоставка за проучване на промените в минералния състав на млякото, в зависимост от обезпечеността на пасищната растителност. През последните години се отдава изключително голямо значение на правилното балансиране на храненето. Особено важно е постигането на оптимално ниво в дажбите на Fe, Zn, Cu, Mn, Co, I, Se, повечето от които са съставна част на минералните премикси (Arnhold, 1993) и влияят върху микроелементния състав на овчето мляко (Angelow et al., 2000; 2004).

Съдържанието на мед в млякото на овце се колебае от 0,2–1,2 mg/l. При ниско съдържание на Cu в дажбата нивото му в млякото може да намалее под 0,05 mg/l. Съдържанието на Cu в млякото може да бъде използвано също като индикатор за обезпечеността на животните. Концентрацията на Cu в млякото има положителна роля, в резултат на забавяне на млечно-киселата и временно спиране на пропионовата ферментация. Излишъкът на Cu в млякото предизвиква самоокисление на млечната мазнина и окисляване на аскорбиновата киселина, в резултат на което млякото придобива окислен привкус. Средното съдържание на елемента в млякото при различните породи варира от 0,15 mg/l при Среднородопската порода до 0,28 mg/l при

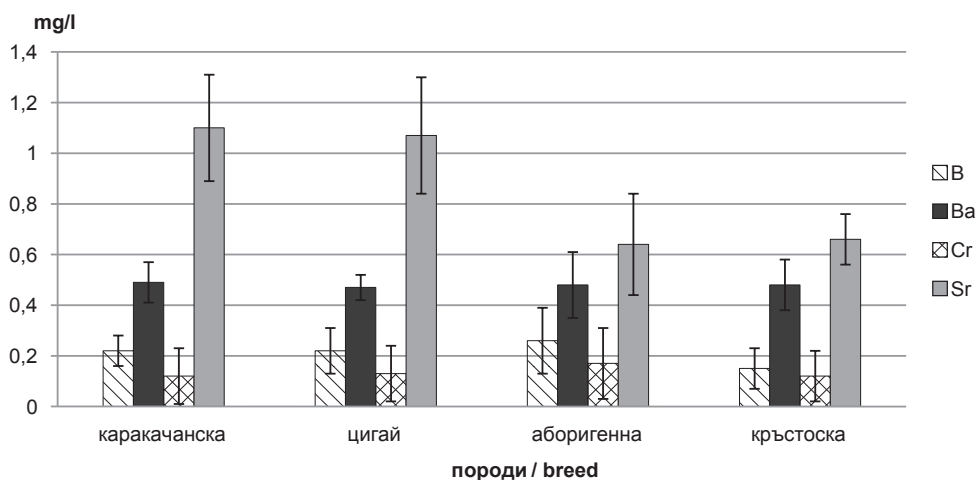
Каракачанската. При останалите две породи концентрацията на микроелемента варира от 0,20 до 0,23 mg/l.

Микроелементът цинк (Zn) играе важна роля при интрамедиерната обмяна на веществата в организма и се явява като съставна част на повече от 300 ензима. Цинковите металоензими присъстват във всички шест ензимни класа (оксиредуктази, трнсферази, хидролази, лиази, изомерази, лигази), имащи отношение към смилаемостта на въгледрихидратите, мазнините и протеините, изграждането на костите, синтезата на хемоглобина,

обмяната на мазнините, деленето на клетките, генната експресия и синтезата на нуклеиновите киселини. Защитната роля на цинка се изразява в индуциране синтезата на металтионеините в черния дроб и последващо инхибиране на окислителното действие на Fe<sup>+2</sup> в процеса на липидната пероксидация чрез прякото участие на церулоплазмина (Cu-зависим протеин). Цинкът се секретира в млякото в относително високи количества (Makaveeva et al., 2004). В овчето мляко съдържанието му варира от 3–5 mg/l. Изследваните млека при 4 породи съдържат между



Фиг. 1. Съдържание на микроелементи в овчето мляко през дойния период  
 Fig. 1. Content of essential trace elements in ewe's milk during the lactation period



Фиг. 2. Съдържание на ултраелементи в овчето мляко през дойния период  
 Fig. 2. Content of ultra-trace elements in ewe's milk during the lactation period

4,90 и 6,25 mg Zn/l, което говори за една много добра обезпеченост на овцете от района на Средните Родопи.

Манганов дефицит при овцете може да се очаква само при отглеждането им в райони с варовикови геоложки структури и алкализирани почви (лъос, койпер, червени смолници). В условията на планинско животновъдство преобладават киселите почви, които благоприятстват трансфера на мангана в пасищната растителност многократно над потребностите на преживните животни (60 mg/kg СВ). Това изключва напълно всякакви форми на Mn-дефицит, но създава възможности за влошаване транспорта и оползотворяването на желязото в организма (Fe- Mn-антагонизъм). Контролът на Fe във фуража и организма е задължителен, особено в случаите на минимално Fe-предлагане (<50 mg/kg СВ). Концентрацията му в млечните проби варира от 0,12 до 0,20 mg/l.

Сравнително малка част от желязото, съдържащо се в почвата, е достъпно за растенията, затова те често страдат от недостиг, което се отразява негативно върху трансфера му в млякото. От друга страна, повишеното съдържание на Mn в растенията влошава допълнително резорбцията на елемента и понижава секрецията на желязото в млякото.

Изследваните млечни проби през целия доен период са бедни на желязо. Най-високо съдържание на Fe в млякото е установено при Каракачанската и Среднородопската породи, междинно място заема Родопският Цигай (0,92 mg Fe/l), най-ниски са нивата на елемента при Кръстоските (0,92 mg Fe/l).

Борът и хромът присъстват в незначителни количества в овчето мляко и нямат пряко отношение към храненето на човека. Средните стойности за Cr варират от 0,11 до 0,17 mg/l, докато при бора колебанията са по-изразени – от 0,15 до 0,26 mg/l.

В настоящото изследване е проучен в детайли и трансферът на два изотопа, чиято концентрация изисква допълнителни проучвания, касаещи цялата хранителна верига. Изследванията за микроелемента стронций показват повишен трансфер в млечните про-

би от 4-те породи. Най-високо е нивото на елемента в началото на лактационния период. Осреднените стойности за Sr се колебаят от 0,64 до 1,10 mg/l. При бария концентрацията варира от 0,15 до 0,26 mg/l.

## ИЗВОДИ

Изследването върху микроелементния състав на овче мляко от четири породи овце позволява да се заключи, че в хода на лактацията концентрацията на бор и манган в овчето мляко от КП, РЦ и СРП намалява през месец юни и нараства през месец юли, докато при кръстоските расте от 0,10 до 0,26 mg/l през разглеждания период. Съдържанието на микроелементите барий и мед нараства при СРП, докато при КП, РЦ и кръстоските намалява през юни и нараства през юли. Желязото и при четирите породи овце намалява през месец юни и се увеличава през месец юли. Цинкът в анализиранияте овчи млека нараства в хода на лактацията при СРП от 4,90 до 6,25 mg/l, намалява при РЦ от 5,6 до 4,4 mg/l и при кръстоските от 6,27 до 5,56 mg/l, а при КП е най-нисък през месец юни (4,5 mg/l).

## ЛИТЕРАТУРА

- Михайлова, Г., 2006.** Биологична стойност на мазнината при млечни кръстоски овце. Селскостопанска наука, 3: 29-36
- Abel, H., G. Flachowski, H. Jeroch. S. Molnar, 1997.** Nutztierernährung. Potentiale-Verantwortung-perspektiven. Gustav Fischer Verlag Jena-Stuttgart.
- Angelow, L., 1996.** Forschungsbericht. Bonn, 1-26
- Angelow, L., A. Neagoe, I. Petrova, B. Kashamov, 2004.** Effect of multi-element supplementation (Se-Zn-I) to the diet of ewes during the suckling period on the milk performance and trace element content. In: M. Anke et al. (eds.) Macro and Trace Elements. 22: 417-423
- Angelow, L., N. Petrova, D. Dochevski, D. Todorova, 2000.** Influence of iodine and selenium deficiency on the milk production, macro and trace element content of ewe's milk (Blackhead x Avassi). Bul. J. Agric. Sci., 6: 83-88
- Anke, M., B. Groppe, H. Gürtler, M. Müller, 1993.** Mineralstoffe und Spurenelemente in der Ernährung. Verlag Media Touristik, 157

**Anke, M., S. Szentmihalyi, L. Angelow, B. Gropel,** 1985. Mengen- und Spurenelement- versorgung des Schafes. Tierzucht 39 (7): 313-318

**Anonym,** 1993. Energy and Protein Requirement of Ruminants (AFRC). Cab International, Wallingford, UK.

**Arnhold, W., M. Anke, M. Müller, M. Gleis,** 1993. In: **M. Anke, D. Meissner, C. F. Mills,** 1993. Trace Elements in Man and Animals TEMA-8, Verlag Media Touristik, Gersdorf, 739-741

**Bauman, D., J. Griinari,** 2003. Nutritional Regulation of milk fat synthesis. Ann. Rev. Nutr., 23: 203-227

**Cabiddu, A., M. Addis, S. Spada, M. Sitzia, G. Molle and G. Piedda,** 2005. The effect of different legume-based pastures on the fatty acid composition of sheep milk with focus on CLA. Grassland Sci. in Eur., 9: 1133-1135

**Fegeros, K., G. Zervas, S. Stamouli, E. Apostolaki,** 1995. Journal of Dairy Science, 5: 1116-1121

**Kabata-Pendias, A., H. Pendias,** 1992. Trace Elements in Soils and Plants. CRT Press Inc.

**Kadar, I., J. Koncz,** 1994. International Symposium, Budapest, Hungary, 1.

**Kafedjiev, V., L. Angelow, M. Christov, T. Odjakova,** 1998. Influence of the geological origin of soil upon the transfer of some trace elements to the pasture grass in the mountainous area. International Symposium on Animal Reproduction, Skopje, Macedonian, Proceeding, pp. 51-52

**Makaveeva, M., I. Petrova, L. Angelow,** 2004. Influence of different Zinc-Iodine-Selenium offer to the diet of ewes during pregnancy and lactation on the milk performance and trace element content.. Bul. J. Ecol. Sci., 3 (1): 11-15

**Schenkel, H.,** 1993. Mengen- und Spurenelementtoxizität bei Tier und Mensch. In: M. Anke und H. Gürtler (Hrsg.), Mineralstoffe und Spurenelemente in der Ernährung, Verlag Media Touristik, Gersdorf, 21.

**Welch, R. M.,** 1996. Trace Elements in Man and Animals. TEMA-9, Banff, Alberta, Canada, 6-10

## TRACE ELEMENT COMPOSITION OF EWE'S MILK FROM FOUR SHEEP BREEDS IN PASTURE REARING

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

*\*Institute of Cryobiology and Food Technologies – Sofia*

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

### ABSTRACT

The present work aimed to study the effect of the trace element composition of ewe's milk from Karakachan breed (KB), Rhodope Tsigai (RT), Middle Rhodope breed (MRB) sheep and Cross breed sheep under pasture feeding on the May-July period in the region of the Middle Rhodope Mountains. During the lactation the concentration of boron and manganese in sheep milk from KB, RT and MRB decreased in June and increased on July, while at Cross breed sheep increased from 0.10 to 0.25 mg/l during the period. The content of trace elements barium and copper increased at MRB, while KB, RT and Cross breed decreased on June and increased on July. The iron in milk of the four breeds of sheep decreased on June and increased on July. Zinc analysed in ewe's milk is increasing on the lactation in the MRB from 5.8 to 6.65 mg/l, reduced in RT from 5.6 to 4.4 mg/l and crosses from 6.27 to 5.56 mg/l and lowest on June in KB (4.5 mg/l).

**Key words:** ewe's milk, Karakachan breed, Rhodope Tsigai, Middle Rhodope breeds, Cross breed, trace elements