

ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОЗИНОГО І ОВЕЧОГО МОЛОКА ЗАЛЕЖНО ВІД ВИСОТИ ВИПАСАННЯ ТВАРИН

Т. І. Фотіна, Н. М. Зажарська
zazharskayan@gmail.com

Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

У статті наведені дані фізико-хімічного складу козиного і овечого молока залежно від висоти випасання тварин на полонинах Закарпаття (251, 309, 341, 376, 394, 524, 580 і 750 м над рівнем моря). Були досліджені проби молока від 80 тварин — від 5 кіз і 5 овець на кожній висоті їх випасання.

Титрована кислотність овечого молока коливалась від 22 до 29 °Т, козиного — від 13 до 17 °Т. Сухий знежирений молочний залишок овечого молока у середньому становив 10–11 %, а козиного — 8–8,5 %. Густина овечого молока коливалась від 29,3 °А (дуже жирне молоко) до 39,7 °А, в той час як густина козиного — від 24,4 °А до 30,5 °А. Вміст білка в овечому молоці становив 3,6–4,2 %, у козиному — 2,9–3,2 %, вміст жиру — 3,3–7,7 % і 2,6–5,6 % відповідно. Овече молоко багатіше лактозою на 20–30 %, ніж козине. Доведено, що чим вищі показники жирності козиного і овечого молока, тим меншою є його густина. Виявлена обернено пропорційна залежність між показниками білка та температури замерзання у молоці дрібної рогатої худоби. Кількість соматичних клітин у молоці кіз всіх обстежених господарств була більшою у 1,3–4,3 рази, ніж у молоці овець. Встановлено, що кількість соматичних клітин (у козиному молоці — до 359, в овечому — до 194 тис/мл) була набагато меншою від вимог у європейських країнах (<1000 і <500 тис/мл відповідно).

Найвищий вміст жиру у молоці овець (7,69 %) та кіз (5,61 %) відмічено на висоті 341 м над рівнем моря ($P < 0,01$). У молоці цих тварин відмічені високі показники температури замерзання молока і водночас найнижчі показники білку і густини молока. Встановлено, що на найвищій точці випасання тварин (750 м над рівнем моря) вміст жиру жиру в їхньому молоці знижується: в овець — до 3,27 %, а в кіз — до 2,6 % поряд з високими показниками сухого знежиреного молочного залишку і білка у молоці кіз. Найнижча кількість соматичних клітин у молоці дрібної рогатої худоби на цій висоті вказує на високу санітарну якість молока.

Ключові слова: КОЗИ, ВІВЦІ, МОЛОКО, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, СОМАТИЧНІ КЛІТИНИ, ВИСОТА ВИПАСАННЯ

PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF GOAT AND SHEEP MILK DEPENDING ON THE ALTITUDE OF GRAZING

T. Fotina, N. Zazharska
zazharskayan@gmail.com

Sumy National Agrarian University,
160 Kondratyeva str., Sumy 40021, Ukraine

The indicators of quality and safety of sheep and goat milk were compared depending on the altitude of grazing in the valleys of Zakarpattya (251, 309, 341, 376, 394, 524, 580 and 750 m above sea level). The milk samples from 80 animals (5 goats and 5 ewes at each height) were studied.

Acidity of sheep milk ranged from 22 to 29 °T, goat milk — from 13 to 17 °T. Dry non-fat milk solid of sheep milk was on average 10–11 %, and of the goat milk — 8–8.5 %. The density of sheep milk ranged from 29.3 °A (very fat milk) to 39.7 °A, while the density of the goat milk — from 24.4 °A to 30.5 °A. The protein content of sheep milk was 3.6–4.2 %, goat milk — 2.9–3.2 %, fat content — 3.3–7.7 % and 2.6–5.6 %, respectively. Sheep milk was richer in lactose on 20–30 % compared to the goat milk. It was proved that if the fat of goat and sheep milk was higher, then its density was lower. There was an inverse relationship between parameters of total protein and freezing point in milk of small ruminants. The somatic cells count in the goat milk of all surveyed herds was greater 1.3–4.3 times than in sheep milk. It was noticed that somatic cells count (in goat milk up to $359 \times 10^3/\text{ml}$, in sheep milk — up to $194 \times 10^3/\text{ml}$) was less than requirements in Europe (<1000 and < $500 \times 10^3/\text{ml}$, respectively).

The highest fat content in the milk of sheep (7.69 %) and goats (5.61 %) was observed at an altitude of 341 m above sea level ($P < 0.01$). High freezing point and at the same time the lowest levels of protein and density of milk were marked in these animals. At the highest altitude of the research (750 m above sea level) the lowest fat content in the milk of sheep (3.27 %) and goats (2.6 %) was marked along with the highest level of dry non-fat milk solid and protein in the milk of goats. The lowest concentration of somatic cells in milk of small ruminants at this altitude indicates a high sanitary quality of milk.

Keywords: GOATS, EWES, MILK, PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS, SOMATIC CELLS, ALTITUDE OF GRAZING

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОЗЬЕГО И ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ ВЫПАСА ЖИВОТНЫХ

Т. И. Фотина, Н. Н. Зажарская
zazharskayan@gmail.com

Сумской национальный аграрный университет,
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

В работе проведено сравнение физико-химического состава овечьего и козьего молока в зависимости от высоты выпаса в долинах Закарпатья (251, 309, 341, 376, 394, 524, 580 и 750 м над уровнем моря). Были исследованы пробы молока от 80 животных — от 5 коз и 5 овец на каждой высоте.

Титруемая кислотность овечьего молока колебалась от 22 до 29 °Т, козьего — от 13 до 17 °Т. Сухой обезжиренный молочный остаток овечьего молока в среднем составил 10–11 %, а козьего — 8–8,5 %. Плотность овечьего молока колебалась от 29,3 °А (очень жирное молоко) до 39,7 °А, в то время как плотность козьего — от 24,4 °А до 30,5 °А. Содержание белка в овечьем молоке — 3,6–4,2 %, в козьем — 2,9–3,2 %, содержание жира — 3,3–7,7 % и 2,6–5,6 % соответственно. Овечье молоко богаче лактозой на 20–30 % по сравнению с козьим. Доказано, что чем больше жирность козьего и овечьего молока, тем меньше его плотность. Выявлена обратная зависимость между показателями белка и температуры замерзания молока мелкого рогатого скота. Количество соматических клеток в молоке коз всех обследованных хозяйств было больше в 1,3–4,3 раза, чем в молоке овец. Отмечено, что количество соматических клеток (в козьем молоке до 359, в овечьем — до 194 тыс./мл) было намного меньше требований в европейских странах (<1000 и <500 тыс./мл соответственно).

Высокое содержание жира в молоке овец (7,69 %) и коз (5,61 %) отмечено на высоте 341 м над уровнем моря ($P < 0,01$). У этих же животных отмечена самая высокая среди всех температура замерзания молока и одновременно — низкие показатели белка и плотности молока. На высшей точке исследований (750 м над уровнем моря) отмечено самое низкое содержание жира в молоке овец (3,27 %) и коз (2,6 %) наряду с самыми высокими показателями сухого обезжиренного молочного остатка и белка в молоке коз. Самый низкий уровень соматических клеток в молоке мелкого рогатого скота на этой высоте говорит о высоком санитарном качестве молока.

Ключевые слова: КОЗЫ, ОВЦЫ, МОЛОКО, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, СОМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ, ВЫСОТА ВЫПАСА

Впродовж останніх років спостерігається тенденція зростання попиту населення на вживання козиного і овечого молока. Козине і овече молоко — важливий атрибут харчування багатьох народів Європи, Азії, країн Близького Сходу.

Однією з особливостей козиного молока є те, що його жирові кульки, порівняно з аналогічним показником коров'ячого молока, мають дрібнодисперсну структуру. Жир козиного молока містить кон'юговану лінолеву

кислоту, яка відіграє важливу роль у профілактиці ожиріння, атеросклерозу, деяких онкологічних захворювань, алергії. Амінокислотний склад білків козиного молока близький до амінокислотного складу білків жіночого молока, проте міцели казеїну в ньому крупніші порівняно з жіночим і коров'ячим молоком. До складу білка коров'ячого молока входить альфа-с-1-казеїн (alpha-s-1-casein), який відсутній в козиному молоці. Саме альфа-1s-казеїн є основним джерелом алергічних реакцій людей на

коров'яче молоко. Козине молоко, як і жіноче, містить бета-казеїн. Білки козиного молока через підвищений у них вміст альбумінів згортаються в дрібні пластівці та легко засвоюються. У такому вигляді організм набагато простіше засвоює молочні білки, на відміну від білків коров'ячого молока, які всмоктуються у незмінному вигляді. Засвоєння козиного молока відбувається на 94–98 %. Отже, козине молоко, порівняно з коров'ячим, має вищий вміст сухої речовини, жиру і білка. За властивостями воно наближене до жіночого молока, оскільки білки і жири козиного молока краще засвоюються організмом людини [7, 10].

Овече молоко за хімічним складом і фізичним властивостям має переваги перед коров'ячим: містить у півтора рази більше білка (до 6–7 %), в 1,4 — сухої речовини, в 1,8 — жиру, калорійність його є вищою, містить більше вітамінів А, В₁, В₁₂ [2, 5]. Деякі вчені зазначають, що вміст жиру у молоці окремих порід овець сягає 10 % [8].

Впродовж останніх років в Україні спостерігається позитивна тенденція до зростання поголів'я дрібної рогатої худоби. Близько 80 % усього поголів'я овець і кіз утримуються у фермерських господарствах та господарствах населення різних форм власності. Найчисельнішим є поголів'я кіз у Закарпатті, Одеській, Івано-Франківській, Полтавській областях [11]. В Хустському районі Закарпатської області в 56 населених пунктах нараховується 29 виробників бринзи (сезонного сиру, який виробляється з овечого і козиного молока з травня по листопад на високогірних пасовищах — полонинах). У 2015 р. поголів'я дрібної рогатої худоби в Хустському районі становило близько 8960 голів, основна частина — вівці, а кози — лише 25–30 %. Із суміші овечого та козиного молока виготовляють сичужний сир [3].

Метою роботи було порівняти показники фізико-хімічного складу козиного і овечого молока залежно від висоти випасання тварин на полонинах Закарпаття.

Матеріали і методи

Дослідження проводилися у рамках міжнародного швейцарського проекту «Розви-

ток органічного ринку в Україні». Загальною метою проекту «Розвиток органічного ринку в Україні» (2012–2016 рр.) є стимулювання зростання малих та середніх підприємств українського органічного харчового сектору через розвиток органічних та регіональних виробничо-збутових харчових ланцюгів.

У травні 2015 р. були відібрані проби молока від овець гірсько-карпатської породи й аборигенних молочних кіз, які утримувалися в особистих селянських господарствах Хустського району Закарпатської області. Загальна кількість тварин, що утримувалися в господарствах, становила 1450 голів, їх випасали на різних висотах над рівнем моря (250–750 м). Проби молока були відібрані від 80 тварин 3–5 лактації: на кожній висоті — від 5 кіз і 5 овець. На час проведення досліджень утримання тварин було пасовищне з відповідними раціонами, доїння відбувалося 2–3 рази на день.

Проби молока транспортували за температури +2...+4 °С, дослідження молока проводили не пізніше 3 години після доїння. Фізико-хімічний аналіз та визначення кількості соматичних клітин у молоці проводили за допомогою ультразвукового аналізатора молока «Ekomilk тип MILKANA KAM 98-2a» та віскозиметричного аналізатора «СОМАТОС-М». Сиропридатність молока визначали сичужною пробою, користувалися молокозсідальним ферментним препаратом тваринного походження, виготовленого за ДСТУ 4457:2005.

Результати й обговорення

При проведенні органолептичного дослідження молока овець, яких випасають на полонинах Закарпаття, встановлено, що воно жовтіше, ніж козине, хоча деякі автори вказують, що овече молоко білого кольору, і пояснюють це відсутністю в молочному жирі жовтого пігменту каротину [7, 2]. За смаком овече молоко характеризували як солодкувате. Водночас титровану кислотність овечого молока спостерігали у межах від 22 до 29 °Т (кислотність коров'ячого зазвичай — 16–18 °Т). У довідниках вказані показники кислотності овечого молока від 20 до 27 °Т [2]. Також визначено,

що овече молозиво жовтуватого кольору, густої консистенції, густина 57,5 °А, кислотність 31 °Т. Титрована кислотність козиного молока була у межах від 13 до 17 °Т. Згідно з ДСТУ, кислотність козиного молока — 15–20 °Т [13].

При дослідженні густини парного овечого і козиного молока встановлено, що вона на 3–6 °А вища, ніж густина остиглого. Вимірюванню перешкоджає наявність газів у парному молоці. Це ще раз доводить, що густину у козиному і овечому молоці, як і у коров'ячому, слід визначати не раніше, ніж через 2 години після доїння. Середні значення основних показників козиного і овечого молока наведені у *таблиці 1*. Визначено, що ранковий надій кіз у 1,3–3,9 разу більше, ніж овець, залежно від стада.

Сухий знежирений молочний залишок овечого молока за отриманими результатами у середньому становив 10–11 %, а козиного — 8–8,5 %.

Густина овечого молока коливалася від 29,3 °А (дуже жирне молоко) до 39,7 °А, тоді як густина козиного — від 24,4 °А до 30,5 °А. Нормативні показники густини овечого молока — 35–40 °А [2]. Згідно з ДСТУ, густина козиного молока — 27–28 °А [13].

За результатами власних досліджень, вміст білка в овечому молоці становив 3,6–4,2 %, у козиному — 2,9–3,2 %, вміст жиру — 3,3–7,7 % і 2,6–5,6 % відповідно. Слід вказати, що утримання тварин було лише пасовищне, з чим пов'язуємо нижчі показники жиру і білка у молоці. Наприклад, за даними В. Скалка, О. Савчук, овече молоко містить 6,2 % білка, козине — 3,7 % [12]. Швейцарські вчені відмічали в овечому молоці порід лакон і фризської кількість протеїну від 52,6 до 61,0 г/кг (у середньому 5,6 %), жиру — від 57,7 до 78,4 г/кг (у середньому 7,1 %). Протеїн у козиному молоці зааненської і альпійської порід становить від 27,0 до 29,2 г/кг (у середньому 2,8 %), жирність — від 30,2 до 34,1 г/кг (у середньому 3,2 %) [8]. За статистичними даними французької лабораторії, вміст жиру у козиному молоці 3,8 %, білка — 3,5 % [9]. За результатами наших досліджень і за даними іноземних авторів, жирність овечого молока є вищою, ніж козиного, але в експерименті ботсванських вчених (північна Африка) були отримані такі

показники: на 40 добу лактації вміст жиру овечого молока — 3,7 %, козиного — 4,4 %, на 166 (кінець лактації) — 4,7 і 5,4 % відповідно [1].

Згідно з даними довідників, молочний цукор в овець становить 4,6 % [2]. За дослідженнями Чорномиз та ін., у молоці овець асканійської каракульської породи міститься 5,4 % лактози [5]. За нашими результатами, в овечому молоці 5,1–6,2 % лактози, у козиному — 4,3–4,8 %. Таким чином, овече молоко багатше лактозою на 20–30 %, ніж козине.

Активна кислотність, яка відображає концентрацію іонів водню, у козиному молоці становить 6,52–6,55 [10]. За нашими результатами, **рН козиного молока — 6,50–6,67, овечого — 6,35–6,66%**.

Ще зовсім недавно при аналізі молока в лабораторіях «пострадянських» країн не визначали такого показника, **як температура замерзання**, навіть для коров'ячого молока. Тому в довідковій літературі неможливо знайти цей показник для козиного і овечого молока. Температура замерзання вказана у стандарті щодо козиного молока — не вище, ніж $-0,520^{\circ}\text{C}$, але її треба визначати лише за підозри щодо розбавлення молока водою. В інших випадках достатньо виміряти густину молока [13]. Діапазон коливань густини молока дрібної рогатої худоби дуже великий (табл.), на відміну від коров'ячого молока. За кордоном показник густини молока не вважається показовим, тому при аналізі молока завжди вимірюється лише температура замерзання. На думку С. Fulton (Франція), температура замерзання нормального козиного молока повинна бути нижчою, ніж $-0,534^{\circ}\text{C}$ [6]. За результатами досліджень J. Mauger та ін. (Швейцарія), температура замерзання козиного молока $< -0,540^{\circ}\text{C}$, овечого — $< -0,550^{\circ}\text{C}$ [8]. За нашими результатами, температура замерзання козиного молока спостерігалася у межах $-0,511 \dots 0,571^{\circ}\text{C}$, овечого — $-0,584 \dots 0,727^{\circ}\text{C}$.

Виявлена обернено пропорційна залежність між показниками білка та температури замерзання: чим вищим є вміст білка у молоці дрібної рогатої худоби, тим нижчою є температура замерзання.

Щодо кількості соматичних клітин, то цей показник у молоці всіх обстежених кіз був

Таблиця

Результати досліджень молока овець і кіз (M \pm m, n=5)
The main characteristics of sheep and goat milk, (M \pm m, n=5)

Вид тварин Animal	Ранковий надій тварини, л Morning milk yield, l	Жир, % Fat, %	Сухий знежирений молочний залишок, % Dry non-fat milk solids, %	Густина, °А Density, °А	Білок, % Protein, %	Температура заморозання, °С Freezing point, °C	Лактоза, % Lactose, %	Електро- провідність, мС/см Conductivity, mS/cm	pH	Соматичні клітини, тис/мл Somatic cells count, 10 ³ cells/ml	Сичужна проба, клас Renet test, class
Висота 251 м над рівнем моря / The altitude 251 m above sea level											
Кози / Goats	0,82 \pm 0,25	4,72 \pm 0,83	7,83 \pm 0,30	25,48 \pm 0,92	2,92 \pm 0,12	-0,516 \pm 0,018	4,31 \pm 0,15	4,94 \pm 0,46	6,55 \pm 0,09	154 \pm 90	I
Вівці / Ewes	0,49 \pm 0,30	3,83 \pm 1,03*	11,22 \pm 0,41	39,66 \pm 1,93	4,14 \pm 0,14	-0,727 \pm 0,032	6,19 \pm 0,22	3,70 \pm 0,23	6,66 \pm 0,09	123 \pm 81	I
Висота 309 м над рівнем моря / The altitude 309 m above sea level											
Кози / Goats	1,14 \pm 0,39	3,87 \pm 0,37	8,36 \pm 0,52	28,28 \pm 1,83	3,10 \pm 0,19	-0,549 \pm 0,032	4,62 \pm 0,28	4,80 \pm 0,20	6,57 \pm 0,06	265 \pm 179	I
Вівці / Ewes	0,36 \pm 0,11	5,59 \pm 0,84	10,66 \pm 0,49	36,06 \pm 2,40	3,97 \pm 0,16	-0,671 \pm 0,035	5,85 \pm 0,28	3,84 \pm 0,26	6,66 \pm 0,13	84 \pm 29	I
Висота 341 м над рівнем моря / The altitude 341 m above sea level											
Кози / Goats	0,46 \pm 0,14	5,61 \pm 0,66	7,73 \pm 0,19	24,36 \pm 1,06	2,90 \pm 0,07	-0,511 \pm 0,010	4,33 \pm 0,30	4,61 \pm 0,21	6,54 \pm 0,07	255 \pm 155	II
Вівці / Ewes	0,26 \pm 0,10	7,69 \pm 0,42	9,39 \pm 0,49	29,34 \pm 2,10	3,55 \pm 0,18	-0,584 \pm 0,024	5,11 \pm 0,28	3,88 \pm 0,23	6,56 \pm 0,09	137 \pm 100	II
Висота 376 м над рівнем моря / The altitude 376 m above sea level											
Кози / Goats	0,85 \pm 0,28	3,77 \pm 0,64	8,37 \pm 0,32	28,40 \pm 0,97	3,10 \pm 0,13	-0,549 \pm 0,019	4,62 \pm 0,17	4,83 \pm 0,43	6,50 \pm 0,11	308 \pm 433	I
Вівці / Ewes	0,40 \pm 0,28	6,26 \pm 0,95	10,61 \pm 1,15	35,30 \pm 4,08	3,96 \pm 0,44	-0,655 \pm 0,049	5,80 \pm 0,62	4,13 \pm 1,23	6,35 \pm 0,19	194 \pm 73	II
Висота 394 м над рівнем моря / The altitude 394 m above sea level											
Кози / Goats	0,52 \pm 0,04	4,12 \pm 1,09	8,07 \pm 0,30	26,92 \pm 1,78	3,00 \pm 0,10	-0,532 \pm 0,019	4,45 \pm 0,18	4,57 \pm 0,39	6,67 \pm 0,08	339 \pm 363	II
Вівці / Ewes	0,31 \pm 0,07	6,45 \pm 0,87	10,50 \pm 0,35	34,80 \pm 1,65	3,93 \pm 0,13	-0,650 \pm 0,022	5,74 \pm 0,20	3,63 \pm 0,32	6,45 \pm 0,06	78 \pm 4	I
Висота 524 м над рівнем моря / The altitude 524 m above sea level											
Кози / Goats	0,69 \pm 0,16	3,89 \pm 0,52	8,18 \pm 0,25	27,56 \pm 0,98	3,04 \pm 0,10	-0,538 \pm 0,015	4,52 \pm 0,13	4,90 \pm 0,32	6,61 \pm 0,11	187 \pm 136	II
Вівці / Ewes	0,53 \pm 0,30	4,60 \pm 1,38	11,20 \pm 0,39	38,94 \pm 2,19	4,15 \pm 0,14	-0,714 \pm 0,037	6,16 \pm 0,23	3,66 \pm 0,34	6,52 \pm 0,09	91 \pm 33	I
Висота 580 м над рівнем моря / The altitude 580 m above sea level											
Кози / Goats	0,86 \pm 0,17	3,64 \pm 0,44	8,11 \pm 0,17	27,46 \pm 0,94	3,00 \pm 0,06	-0,534 \pm 0,011	4,48 \pm 0,10	4,94 \pm 0,35	6,58 \pm 0,05	359 \pm 506	I
Вівці / Ewes	0,35 \pm 0,07	6,43 \pm 1,59	9,85 \pm 0,33	32,20 \pm 2,30	3,69 \pm 0,11	-0,618 \pm 0,031	5,39 \pm 0,20	3,60 \pm 0,33	6,41 \pm 0,05	131 \pm 69	I
Висота 750 м над рівнем моря / The altitude 750 m above sea level											
Кози / Goats	1,74 \pm 0,40	2,60 \pm 0,50*	8,66 \pm 0,41	30,50 \pm 1,63	3,19 \pm 0,15	-0,571 \pm 0,028	4,81 \pm 0,23	5,17 \pm 0,15	6,59 \pm 0,12	82 \pm 65	I
Вівці / Ewes	0,45 \pm 0,29	3,27 \pm 0,81*	10,36 \pm 0,34	36,80 \pm 2,04	3,82 \pm 0,11	-0,681 \pm 0,031	5,75 \pm 0,21	4,07 \pm 0,12	6,51 \pm 0,09	58 \pm 16	I

Примітка: * — P<0,01 — вірогідна різниця між вказаними показниками до жирності молока овець і кіз на висоті 341 м.

Note: * — P<0.01 — statistically significant difference between marked indicators and the fat content of sheep and goat milk at the altitude of 341 m.

вищим у 1,3–4,3 разу, ніж у молоці овець. Також за результатами досліджень було виявлено 2 кози і 3 вівці з субклінічним маститом (кількість соматичних клітин — понад 1 млн/мл). За власними дослідженнями, кількість соматичних клітин у молоці кіз спостерігали до 359 тис/мл, у молоці овець — до 194 тис/мл. Аналогічні показники є вищими у козиному та овечому молоці на фермах Західної Європи, де доїння дрібної рогатої худоби відбувається автоматично. Наприклад, за статистичними даними французької лабораторії, кількість соматичних клітин у козиному молоці — 1258 тис/мл [9]. За даними бразильських вчених, середня кількість соматичних клітин у молоці кіз, яких доїли вручну, була 1121 тис/мл, тоді як при машинному доїнні була меншою (848 тис/мл) [4]. На думку J. Maurer та ін., велику частину соматичних клітин у молоці кіз складають епітеліальні клітини, тому кількість соматичних клітин у кіз набагато вища, ніж у молоці корів і овець. З віком, наприкінці лактації й під впливом інших факторів цей показник збільшується навіть без участі інфекційних агентів. На відміну від козиного молока, кількість соматичних клітин в овець слід інтерпретувати аналогічно, як і в корів. У молоці кіз має бути <1000 тис/мл, в овець — <500 тис/мл соматичних клітин [5]. Відповідно, за отриманими результатами, кількість соматичних клітин молока тварин, яких випасають на полонинах і доять вручну, є суттєво нижчою від європейських вимог до досліджуваних показників.

Також була відібрана середня проба від загального ранкового змішаного надою стада (31 вівця і 31 коза). Отримано такі показники змішаного молока: вміст жиру — 4,84, білка — 3,37, лактози — 4,99, сухий знежирений молочний залишок — 9,06 %, густина — 30,3 °А, температура замерзання — -0,588 °С, соматичних клітин — 293 тис/мл. Саме з такого молока вівчарі готують сир.

Порівнюючи показники молока тварин залежно від висоти випасання, найвищий вміст жиру у молоці овець (7,69 %) та кіз (5,61 %) відмічено на висоті 341 м над рівнем моря ($P < 0,01$ порівняно з цими показниками на вищій точці досліджень і з показниками жирністю овечого молока на висоті 251 м). У цих же тварин відмі-

чена найвища серед усіх температура замерзання молока, і водночас найнижчий вміст білка і густина молока. Чим більшою є жирність козиного і овечого молока, тим меншою є його густина.

Найнижчий вміст жиру у молоці овець (3,27 %) та кіз (2,6 %) відмічено у тварин, які випасалися на висоті 750 м над рівнем моря. Доведено, що у такому молоці найвищий показник сухого знежиреного молочного залишку, білка й електропровідності. Крім того, у молоці тварин, які випасалися на цій висоті, низька кількість соматичних клітин, що говорить про високу санітарну якість молока (рис.).

За визначення сиропридатності молока овець і кіз встановили, що воно належить до I–II груп (табл.). Слід вказати, що згусток овечого молока був тугим і не випадав з пробірки при перевертанні. Згусток козиного молока був м'якшим, ніж овечого, але гарно сформований. Було доведено, що молоко овець після зберігання протягом 8–10 год в умовах холодильника не згорталось, тоді як козине молоко зберігало сиропридатність після тривалого охолодження.

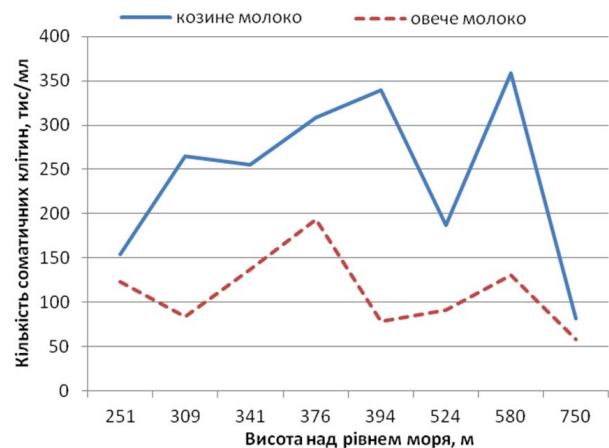


Рис. Кількість соматичних клітин у молоці овець і кіз залежно від висоти випасання

Fig. Somatic cells count in the milk of sheep and goats depending on altitude of grazing

Висновки

1. За умов випасання на полонинах Закарпаття титрована кислотність овечого молока коливалась від 22 до 29 °Т, козиного — від 13

до 17 °С. Густина овечого молока була в межах 29,3 °А (дуже жирне молоко) до 39,7 °А, тоді як густина козиного — від 24,4 °А до 30,5 °А. Вміст білка в овечому молоці становив 3,6–4,2 %, у козиному — 2,9–3,2 %, вміст жиру — 3,3–7,7 % і 2,6–5,6 % відповідно. Вміст лактози в овечому молоці, порівняно з козиним, був більшим на 20–30 %.

2. Доведено, що чим більша жирність козиного і овечого молока, тим менша його густина. Виявлена обернено пропорційна залежність між рівнем білка і температурою замерзання молока дрібної рогатої худоби. Кількість соматичних клітин у молоці кіз була більшою в 1,3–4,3 разу, ніж у молоці овець.

3. Встановлено, що кількість соматичних клітин у молоці тварин, які випасались на полонинах, у козиному молоці становила до 359, в овечому — до 194 тис/мл, що набагато нижче від вимог до зазначених показників згідно з європейськими стандартами (<1000 і <500 тис/мл відповідно).

4. Найвищий вміст жиру у молоці овець (7,69 %) та кіз (5,61 %) відмічено на висоті 341 м над рівнем моря ($P < 0,01$). У молоці цих тварин відмічена висока температура замерзання, і водночас — низькі показники білка і густини молока.

5. У тварин, що випасались на висоті 750 м над рівнем моря, встановлено низький вміст жиру (вівці — 3,27 %, кози — 2,6 %), при високих показниках сухого знежиреного молочного залишку та білка. Низька кількість соматичних клітин у молоці тварин, які випасались на вказаній висоті, є показником високої санітарної якості молока.

Перспективи подальших досліджень.

У подальшому плануємо виявити зміни фізико-хімічного складу козиного молока залежно від породи та раціону.

1. Aganga A. A., Amarteifio J. O., Nkile N. Effect of stage of lactation on nutrient composition of tswana

sheep and goat's milk. *Journal of food composition and analysis*, 2002, 15, pp. 533–543.

2. Birta G. O., Burgu Yu. G. Basics of plant and animal. Kyiv, Center of educational literature, 2014, 304 p. (in Ukrainian)

3. Bortnik D. Production of cheese at Khust district of Zakarpattia region. *Proc. 4th Int. Scien. Conf. "Prospects of meat, milk and oil and fat industry in the context of European integration"*, Kyiv, 2015, pp. 102–103. (in Ukrainian)

4. Brito J. R., Brito M. A., Lange C., Faria C. G., Moraes L. C., Fonseca R. G., Silva Y. A. Composition and bulk tank somatic cell counts of milk from dairy goat herds in South-eastern Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 2009, 46 (1), pp. 19–24.

5. Chernomyz T. O., Lesik O. B., Pokhyvka M. V., Kolenchuk M. M. Production of sheep milk. *Scientific Bulletin «Askania-Nova»*, 2013, vol. 6, pp. 83–89. (in Ukrainian)

6. Fulton C. Changement apporté dans la mesure du point de congélation. *Infobulletin sur le lait caprin*, 2012, 12, p. 1.

7. Gorbatova K. K. Physics and Chemistry of milk. St. Petersburg, Giord, 2004, 188 p. (in Russian)

8. Maurer J., Berger T., Amrein R., Schaeren W. Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis. Agroscope Liebefeld-Posieux — ALP forum n°97, 2013. Available at: <http://www.agroscope.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html>

9. Perkins J. La qualité du lait de chèvre cru — résumé. *Infobulletin sur le lait caprin*, 2012, 12, p. 11.

10. Postupalenko M. A. Comparative analysis of the composition and properties of goat, cow and human milk. New technologies of production and processing of livestock products: Abstracts of state student conference, Bila Tserkva, 2013, pp. 5–6 (in Ukrainian)

11. Shkoropad L. Analysis of the production of goat milk in Ukraine. *Proc. of Ukrainian Scientific Research Institute of forecasting and test equipment and technologies for agricultural production named Leonid Pogorely*, 2014, vol. 18, no. 32 (2), pp. 327–334. (in Ukrainian)

12. Skalka V., Savchuk O. Content analysis of protein fractions in milk of different species of domestic animals. *Bulletin of Kyiv National University named after Taras Shevchenko*, Biology, 2011, vol. 58, pp. 49–51. (in Ukrainian)

13. State Standard 7006:2009. Goat milk. Raw. Specifications. Kyiv, State standard of Ukraine, 2010, 12 p. (in Ukrainian)