УДК 636.32/.38:637.1:577.1

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ І БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ МОЛОКА ОВЕЦЬ

П. В. Стапай, Л. Р. Бурда

Інститут біології тварин НААН України

У статті узагальнено дані літератури і результати власних досліджень щодо хімічного і біохімічного складу молока овець, корів і кіз. Показано, що молоко овець відзначається вищим вмістом усіх його компонентів у порівнянні з молоком корів і кіз. У результаті цього калорійність овечого молока є майже у двічі вищою в порівнянні з молоком корів і кіз. За вмістом насичених і мононенасичених жирних кислот овече молоко займає проміжне місце. Характерною особливістю овечого молока є високий вміст поліненасичених жирних кислот. У порівнянні з козячим молоком їх є на 30 % більше, а у порівнянні з коров'ячим — на 39 %. Овече молоко також характеризується меншим вмістом насичених середньоланцюгових жирних кислот С12:0, С14:0 і С16:0. У сумі кількість цих кислот є менша, ніж у молоці корів та кіз.

Ключові слова: МОЛОКО, ВІВЦЯ, КОРОВА, КОЗА, СИР, ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД, ЛІПІДИ, БІЛКИ, КАЗЕЇН

Доїння овець і виготовлення з молока сиру та інших молочно-кислих продуктів має багатовікову історію. І все ж таки, розводять овець як і раніше, переважно для отримання вовни, овчин і баранини. З метою забезпечення людей високобілковими продуктами тваринного походження овече молоко має неоціниме значення.

В овечому молоці є понад 100 поживних речовин, найважливішими серед яких є білок, жир, молочний цукор, вітаміни, мінеральні речовини. За хімічним складом овече молоко суттєво відрізняється від коров'ячого та козячого (табл. 1). У ньому міститься у півтора раза більше сухої речовини і у два рази більше жиру, білка, кальцію. У результаті цього калорійність овечого молока є майже у двічі вищою в порівнянні з молоком корів і кіз [1, 2, 9, 10].

Таблиця 1

Хімічний склад і поживна вартість молока овець, корів і кіз

Показники	Вид тварин		
	вівця	корова	коза
Суха речовина, %	18,2	13,0	13,7
Білок загальний, %:	5,35	3,35	3,46
казеїн	4,29	2,71	2,82
альбуміни і глобуліни	1,06	0,64	0,64
Жир, %	7,32	3,81	4,29
Лактоза, %	4,45	4,68	4,50
Зола, %	0,90	0,77	0,81
Густина, кг/м^3	1036	1028	1031
Кислотність, ^{0}Т	20–28	16–18	16–18
Калорійність 1кг, ккал	1242	760	790

Загалом в овечому молоці, отриманому в будь-який період лактації, є більша кількість будь-якого компоненту у порівнянні з коров'ячим чи козячим. Молоко, отримане у перший місяць лактації, бідніше за складом, а у кінці лактації вміст жиру може досягати до 10 %.

Такий високий вміст жиру може викликати труднощі при виготовлені сиру, тому його часто змішують з коров'ячим чи козячим молоком. Овече молоко і продукти виготовлені з нього вважаються універсальними засобами від старіння. Воно є повноцінним продуктом живлення людей, оскільки білок овечого молока перетравлюється на 99,1, а білок коров'ячого молока — лише на 92,6 %.

Жир овечого молока знаходиться у тонкодисперсному стані, тому воно гомогенне, легко засвоюється і не змінює свого стану в сирному згустку, забезпечуючи цим самим високий процент виходу сиру. Зокрема, для виготовлення 1 кг твердого сиру потрібно 4–5 кг молока. У той же час для виготовлення такої кількості сиру з молока корів чи кіз потрібно 10–12 кг молока. З 12–16 кг молока одержують 1 кг білого масла.

Однорідність і малий діаметр жирових кульок — це важливий фактор для збереження жиру в сирному згустку, оскільки цим попереджуються його втрати з сироваткою.

Зокрема, з цифрових даних таблиці 2 видно, що у молоці овець і кіз міститься значно більша кількість дрібних жирових кульок, ніж у молоці корів. Так, на розмір кульок діаметром 1,5–3,0 мкм у них припадає більше 60 %, а у корів — лише 43 %. Отже, очевидно, що економічно вигідніше виробляти сир з молока цих видів тварин, оскільки при цьому зменшуються втрати компонентів молока із сироваткою. Щоправда, за даними деяких авторів мінімальний діаметр жирових кульок у козячому молоці становить 0,73 мкм, а максимальний — 8,58 мкм. Діаметр жирових кульок коров'ячого молока варіює від 0,92 до 15,75 мкм [14, 1, 7].

Таблиця 2

Вміст жирових кульок різного діаметру в молоці овець, корів і кіз, %
(цит. О. Миллз, 1985)

Діаметр жирових кульок, мкм	Вид тварин		
	вівця	корова	коза
1,5	26,68	10,69	28,41
3,0	39,68	32,25	34,64
4,5	17,34	22,11	19,70
6,0	12,10	17,94	11,70
7,5	1,95	12,16	4,40
9,0	0,17	3,07	0,97
10,5	0,08	1,35	0,18
12,0	—	0,12	—

Гомогенність овечого молока дає можливість піддавати його глибокому заморожуванню без змін якості, оскільки після розморожування жир не розділяється і не змінюється його смак.

Жирнокислотний склад ліпідів молока жуйних тварин, на відміну від молока моногастричних, не зовсім відображає жирнокислотний склад кормів раціону, що пов'язано з бродильними процесами у рубці, перебіг яких в основному залежить від кількості і співвідношення у раціоні вуглеводних компонентів. Жуйні споживають корми, що містять, в основному, поліненасичені жирні кислоти — лінолеву та ліноленову. Однак, під впливом ферментів мікрофлори ці кислоти майже повністю гідрогенізуються до стеринової кислоти та різної кількості просторових і позиційних ізомерів олеїнової і лінолевої кислот, тобто проміжних метаболітів біогідрогенізації. Проміжні метаболіти біогідрогенізації лінолевої та ліноленової кислот — дієнові кон'югати є біологічно активними сполуками, які позитивно впливають на обмін речовин у людей, попереджаючи ряд онкологічних та серцево-судинних захворювань [5, 4].

Із результатів досліджень Я. Ф. Жукової та співавторів (2009) випливає, що найбільш характерні різниці у жирнокислотному складі молока корів і кіз спостерігаються між

низьколанцюговими кислотами. Зокрема, у молоці кіз є більший вміст каприлової, капринової та лауринової жирних кислот. У той же час у молоці корів є більший вміст мононенасичених кислот — міристинової та сімейства олеїнової кислоти.

Проте за даними інших дослідників, жирнокислотний склад молока може відрізнятися не тільки їх співвідношеннями, але і кількісним складом, що звичайно, відображається і на процентному співвідношенні. Зокрема, О. В. Голубець і І. В. Вудмаска, (2008) при дослідженні жирнокислотного складу молока корів виявили такі ізо- та антеізо кислоти, як ізо-С14:0, ізо-С15:0, антеізо-С15:0, ізо-С16:0, ізо-С17:0, антеізо-С17:0, ізо-С18:0, а також деякі інші довголанцюгові кислоти. А загалом, з молочного жиру жуйних тварин можна виділити до 64 жирних кислот [20], а у складі триацилгліцеролів — 416 жирних кислот [21]. Загальний вміст насичених жирних кислот також коливається у широких межах — від 58 до 78 % (середнє — 65 %), досягаючи максимуму взимку і мінімуму — влітку [7].

З цифрових даних таблиці 3 видно, що за вмістом насичених жирних кислот овече молоко займає проміжне місце у порівнянні з коров'ячим та козячим молоком. Найнижчий вміст насичених жирних кислот є у молоці корів, а найвищий — у козячому. Проміжне місце овече молоко займає і стосовно вмісту мононенасичених жирних кислот (28,19 %), а найбільший відсоток їх є у коров'ячому молоці (32,82 %). Проте, найбільш характерна особливість овечого молока — це високий вміст поліненасичених жирних кислот (5,61 %). Зокрема, у порівнянні з козячим молоком їх є на 30 % більше, а у порівнянні з коров'ячим — на 39 %.

Таблиця 3

Вміст основних груп жирних кислот у молоці овець, корів і кіз, %

Жирні кислоти	Вид тварин		
	вівця	корова*	коза*
Насичені	66,20	63,76	69,97
Мононенасичені	28,19	32,82	26,09
Поліненасичені	5,61	3,42	3,94

Примітка: * — дані Жукова Я. Ф. і співав., 2009 р.

Порівнюючи жирнокислотний склад молока овець, корів і кіз, можна зробити висновок, що за складом низьколанцюгових жирних кислот овече молоко більш подібне до козячого. Але найбільш характерні різниці стосуються капринової кислоти (С10:0). Так, вміст цієї кислоти у козячому молоці сягає більше 10 %, у овечому — 5,96 %, а у коров'ячому — лише 4,81 %. У овечому молоці є менший вміст пальмітинової кислоти (21,72 %) порівняно з коров'ячим (36,82 %) і козячим (25,20 %) і дещо вищий вміст стеаринової (С18:0). Характерною особливістю овечого молока у порівнянні з коров'ячим і козячим, є менший вміст майже усіх мононенасичених жирних кислот. Щоправда, за сумою усіх цис- і трансформ олеїнової кислоти (С18:1) воно переважає козяче молоко (26,23 % проти 21,84 %) і коров'яче (14,78 %).

Проте, у складі овечого молока є менше лінолевої (цис-9, цис-12 С18:2 — 1,91 %) і більший відсоток ліноленової (цис-9, цис-12, цис-15 С18:3 — 1,39 %) кислот, у порівнянні з коров'ячим (2,61 і 0,22 %) та козячим (2,24 і 0,55 %).

З цифрових даних таблиці 4 також видно, що овече молоко характеризується більшим спектром різних жирних кислот (42 кислоти), серед яких є кислоти ізо- та антеізоформ, а також кислоти з довжиною ланцюга більше 20 карбонів (С21:0, С22:0, С22:6, С23:0, С24:0, С24:1) [3]. Про біологічну роль окремих жирних кислот в організмі людини, в тому числі унікальних жирних кислот, які наявні лише в молоці жуйних (масляна кислота, розгалужені жирні кислоти цис-9, транс-11 (CLA) та її попередник вакценова кислота та інші), останнім часом у літературі з'явилося багато цікавих повідомлень [11, 26, 24, 15, 17].

Таблиця 4

Жирнокислотний склад ліпідів молока овець, корів і кіз, % (M±m)

Жирні кислоти		Вид тварин		
		вівця, n=15	корова**, n=5	коза*
C 4:0	масляна	3,41±0,07	3,15±0,08	3,06±0,82
C 6:0	капронова	2,30±0,17	2,40±0,05	2,83±0,77
C 8:0	каприлова	2,20±0,21	1,77±0,07	2,94±0,69
C 10:0	капринова	5,96±0,66	4,81±0,23	10,16±3,79
C 12:0	лауринова	3,58±0,32	6,07±0,37	4,82±0,98
C 14:0	міристинова	9,73±0,36	14,62±0,29	9,64±3,11
iso — C 14:0		0,37±0,04	—	—
anteiso — C 14:0		0,71±0,02	—	—
C 14:1		0,14±0,008	1,10±0,11	0,28±0,13
C 15:0	пентадеканова	1,25±0,02	1,09±0,03	1,05±0,38
C 15:1		0,30±0,007	—	—
C 16:0	пальмітинова	21,72±0,42	36,82±1,38	25,20±6,01
iso — C 17:0		0,39±0,02	0,25±0,009	—
anteiso — C 17:0		0,49±0,02	0,18±0,012	—
cis9 — C 16:1	пальмітоолеїнова	1,11±0,02	1,66±0,11	1,52±0,21
C 17:0	маргаринова	0,78±0,009	0,44±0,01	0,83±0,33
C 17:1		0,26±0,005	0,18±0,006	0,42±0,12
C 18:0	стеаринова	12,23±1,1	5,96±0,88	9,15±3,86
t6 — C 18:1	петроселаїдова	0,35±0,02	0,23±0,027	C 18:1 n (4-11t) 1,83±0,97
t9 — C 18:1	елаїдинова	0,35±0,02	0,17±0,019	
t11 — C 18:1	транс-вакценова	4,84±0,42	0,72±0,098	
cis6 — C 18:1	петроселаїнова	0,55±0,06	0,38±0,006	—
cis9 — C 18:1	олеїнова	19,52±1,27	12,50±0,54	20,01±5,7
cis11 — C 18:1	цис-вакценова	0,44±0,05	0,46±0,019	—
cis12 — C 18:1		0,18±0,03	0,32±0,046	—
t9, cis12 — C 18:2		0,63±0,09	—	—
cis9, cis12 — C 18:2	лінолева	1,91±0,09	2,61±0,26	2,24±0,16
C 20:0	арахінова	0,31±0,03	0,07±0,012	0,15±0,09
cis9, cis12, cis15 — C 18:3	α-ліноленова	1,39±0,08	0,22±0,005	0,55±0,20
cis9, t11 — C 18:2 (CLA)	кон'югована лінолева	0,57±0,04	0,41±0,029	0,65±0,27
C 21:0	генейкозанова	0,23±0,02	—	—
не ідентифікована		0,74±0,05	—	—
C 22:0	бегенова (докозанова)	0,23±0,005	0,02±0,0048	—
cis5, cis8, cis11, cis14 — C 20:4	арахідонова	0,10±0,009	0,15±0,02	—
C 23:0		0,17±0,007	—	—
C 22:2	докозадієнова	0,11±0,01	—	—
C 24:0	лігноцеринова (тетракозанова)	0,14±0,004	—	—
cis5, cis8, cis11, cis14, cis17 — C 20:5	ейкозапентаєнова	0,09±0,007	—	—
cis15 — C 24:1	нервонова (15-тетракозенова)	0,05±0,002	—	—
не ідентифіковані		0,07±0,004	—	—
не ідентифіковані		0,10±0,02	—	—
cis4,cis7,cis10,cis13,cis16,cis19 — C 22:6	докозагексаєнова	0,07±0,01	—	—

Примітка: * — дані Жукова Я. Ф. і співав., 2009 р; ** — дані Голубець, І. В. Вудмаска, 2009 р.

Зокрема, показано, що деякі жирні кислоти (масляна, 13-метил-тетрадеканова (13-МТДК), транс-11С18:1 та інші) володіють антиканцерогенними властивостями [27, 16, 23, 22]. До речі, у молоці овець вміст цих кислот є достатньо високий. Наприклад, вміст масляної кислоти сягає в середньому 3,41 % і вона є домінуючою серед коротколанцюгових жирних кислот. Серед п'яти транс-ізомерів домінуючою кислотою молока овець є вакценова кислота (транс-11октадеканова кислота). Щоправда, поряд з позитивним впливом транс-

ізомерів ненасичених жирних кислот, деякі з них, зокрема, транс-9 і транс-10 С18:1, негативно впливають на обмінні процеси в організмі людини. Проте вважають, що найбільш небажаними жирними кислотами молочного жиру є середньоланцюгові жирні кислоти С12:0, С14:0 і С16:0, оскільки вони підвищують рівень холестеролу і ліпопротеїнів низької щільності в крові і таким чином проявляють атерогенні та тромбогенні властивості [25]. На противагу цим кислотам, мононенасичені і, особливо, поліненасичені жирні кислоти n-3 та n-6, володіють антиатерогенними і антитромбогенними властивостями.

Слід сказати, що отримані дані до певної міри узгоджуються з даними польських дослідників, які, окрім усього, показали, що жирнокислотний склад молока овець може змінюватися впродовж різних періодів лактації [19].

Отже, з цього огляду випливає, що овече молоко має найоптимальніший склад у порівнянні з молоком корів і кіз, оскільки вміст насичених середньоланцюгових кислот С12:0, С14:0 і С16:0 у сумі менший ніж у молоці корів і кіз (36,11 % проти 57,51 % у корів і 39,66 % у кіз), а полі ненасичених — більший. Приблизно 25 % від усіх кислот припадає на цис-форми. Слід сказати, що цис-форми є менш стабільні, ніж транс-форми і тому за певних умов (при нагріванні) вони можуть переходити у транс-форму. Так, олеїнова кислота при нагріванні переходить у транс-ізомер-елаїдинову (транс-9 С18:1) кислоту, яка має набагато вищу температуру топлення. До речі, це кислота найчастіше зустрічається у гідрогенізованих рослинних жирах, зокрема у маргарині.

У молоці овець міститься від 5 до 7 % білка. Білки є найбільш цінними компонентами молока. Їх роль для організму надзвичайно важлива. Вони використовуються як будівельний (структурний) та енергетичний матеріал, а також виконують різні специфічні функції — транспортну, захисну, каталітичну, регуляторну та інші.

Білок молока складається із двох основних компонентів — казеїну (70–85 %) та альбуміну (0,8–1,2 %). Казеїн молока є складною білковою сполукою і має великий вплив як на отримання згустку та його оброблення, так і на властивості готового сиру. Перетворення молока у сир залежить від специфічних властивостей казеїну.

Казеїн міститься у вигляді казеїнату кальцію, з’єднаного з колоїдним фосфатом кальцію — казеїнаткальційфосфатного комплексу (ККФК). ККФК утворює міцели, що мають майже сферичну форму і складаються з субміцел. Дуже незначна частина казеїнів представлена у вигляді мономерів. Середній діаметр казеїнових міцел 92,5–101,5 нм, а молекулярна маса 2,49–2,80·10^8. Як бачимо (табл. 5), при електрофоретичному розділенні казеїну овечого молока маємо такі основні фракції: α-казеїн, β-казеїн, χ-казеїн, γ-казеїн, а при електрофорезі сироватки молока можна виділити наступні основні фракції сироваткових білків: β-лактоглобулін, α-лактальбумін, альбумін сироватки крові, протеозо-пептонна фракція та імуноглобуліни. На співвідношення фракцій білків молока впливають як езогенні, так і ендогенні фактори.

Таблиця 5

Вміст основних білкових фракцій у молоці овець української гірськокарпатської породи,%

Фракції білків молока		коливання	середнє значення (M±m, n=15)
Казеїни:	α-казеїн	46,2 – 54,4	51,70±2,7
	β-казеїн	31,7 – 43,0	35,55±3,7
	χ-казеїн	6,9 – 8,8	7,93±0,6
	γ-казеїн	3,8 – 5,6	4,82±0,6
Сироваткові білки:	β-лактоглобулін	24,9 – 31,9	29,50±2,3
	α-лактальбумін	13,6 – 18,2	15,27±1,47
	альбумін сироватки	8,6 – 14,5	10,57±1,97
	протеозо-пептонна	15,6 – 20,6	17,89±1,47
	імуноглобуліни	21,5 – 30,1	26,77±2,66

Одним із найважливіших показників придатності молока для виробництва сиру є фракційний склад білків казеїнів. Відомо, що окремі фракції казеїну по-різному реагують на дію сичужного ферменту. Тому для переробки на тверді сири або бринзу потрібно мати молоко з високим вмістом у казеїні α-, β-, χ-фракцій та незначною кількістю γ-фракції [12].

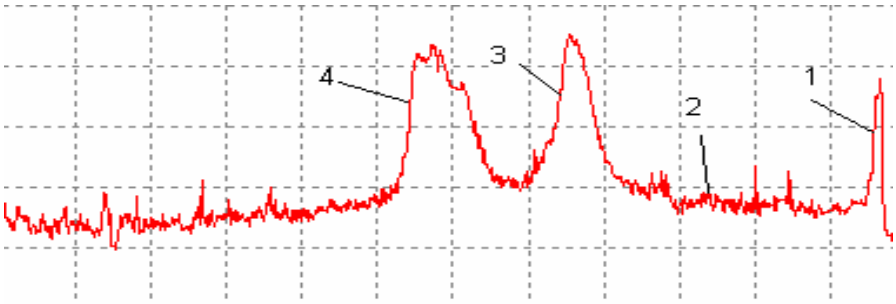

Рис. 1. Денситограма фракційного складу білків казеїну овечого молока:
1 — γ-казеїн, 2 — χ-казеїн, 3 — β-казеїн, 4 — α-казеїн

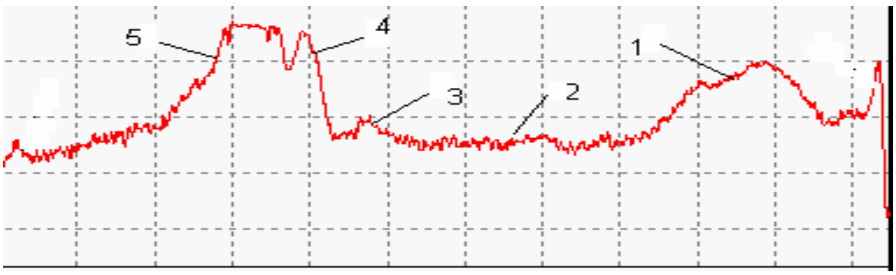

Рис. 2. Денситограма фракційного складу сироваткових білків овечого молока 1 — імуноглобуліни, 2 — протеозо-пептонна, 3 — альбумін сироватки крові, 4 — α-лактальбумін, 5 — β-лактоглобулін

У процесі виготовлення сиру сичужним чи кислотним способом казеїн, перетворюючись у згусток, захоплює жирові кульки та затримує у своїй масі необхідну кількість сироватки. У складі казеїну міститься фосфор, азот, сірка, вуглець, кисень і водень. У молоці казеїн знаходиться не у вільному чи розчинному стані, а в колоїдному (набухлому) стані — у сполуці з кальцієм. У свіжовидоєному молоці казеїн стійкий, а при кип'ятінні не звертається. Під дією кислоти або сичужного ферменту казеїн змінює свій стан, обумовлюючи цим звертання молока і утворення суцільного згустку.

При нагріванні сироватки до 85–95 °С можна отримати лактоальбумін у вигляді білих пластівців, з яких виготовляють урду. Лактоза, яка є у сироватці, може бути використана для отримання солодких продуктів. В овечому молоці є весь комплекс вітамінів групи В, які добре збалансовані. Вівці добре засвоюють каротин корму, однак він не поступає в молоко і не надає йому кремового кольору, тому воно завжди біле, хоча вміст вітаміну А в овечому молоці є достатньо високий.

Таблиця 6

Вміст вітамінів групи В у молоці овець, корів і кіз, мг/кг (цит. О. Миллз, 1985)

Показники	Вид тварин		
	вівця	корова	коза
Тіамін (B_1)	1,2	0,5	0,5
Рибофлавін (B_2)	4,3	2,2	1,4
Пантотенова кислота (B_3)	5,3	3,4	3,6
Піридоксин (B_6)	0,7	0,5	0,6
Нікотинова кислота (PP)	5,4	1,0	2,5
Вітамін B_{12}	0,0098	0,0035	0,007
Фолієва кислота	0,054	0,06	0,06
Біотин	0,05	0,025	0,04

На жаль, незважаючи на те, що овече молоко і виготовлені з нього продукти ціняться за високі харчові і біологічні властивості, молочне вівчарство в Україні ще не набуло широкого розвитку. Це зумовлено цілою низкою факторів, серед яких важливе значення мають порода овець, структура стада, способи вирощування молодняку, строки ягніння маток, а також регіональні традиції споживання продуктів вівчарства. В Україні річне виробництво товарного молока не перевищує 370 тон. Варто нагадати, що у багатьох країнах світу (Англія, Італія, Німеччина, Болгарія, Румунія, Греція, Іспанія, Нова Зеландія та інші) молочне вівчарство набуло широкого розвитку і далі продовжує успішно розвиватись. За останні роки світове виробництво молока перевищило 8 млн тон. З молока овець виготовляють цілу низку м'яких та твердих сортів сирів: «Рокфор», «Пекоріно», «Гарганзола», «Стильон», «Чеддер», «Качковал», датський голубий сир, кавказькі сири, бринза, а також різні кисломолочні продукти — айран, каймак, мацоні, катик, йогурт, квас. Усі ці продукти є не тільки високопоживними, але й делікатесними продуктами. Зокрема, йогурт з овечого молока, завдяки своїм винятковим якостям, не має собі рівних і у значній мірі призначений для гурманів. Сир бринза — національний продукт болгарів, румунів, молдаван, західних українців — гуцулів, бойків, лемків. Виготовляють її з овечого, козячого чи коров'ячого молока, але найкращу за якістю бринзу отримують з овечого молока. До речі, найбільша чисельність овець на сьогодні збереглася у тих регіонах України, де компактно проживають згадані національності (Одеська, Чернівецька, Закарпатська області).

Як уже було сказано, розвиток молочного вівчарства залежить від багатьох факторів, серед яких найважливіше значення має порода овець. Насамперед, потрібно сказати, що усі вівці, які приводять більше одного ягняти повинні давати достатню кількість молока, що є підставою назвати їх молочними тваринами. Високоплодючі вівці мають властивість збільшувати свою молочну продуктивність завдяки додатковим навантаженням ссанням кількох ягнят. Молочна продуктивність овець у багатьох країнах становить 140 кг і більше, а у деяких випадках — до 1000 кг.

На сьогоднішній день найбільш високомолочною породою вважається фрізлянська. Це, по-суті «голштинська порода у вівчарстві», оскільки встановлено покращення усіх порід, які схрещувалися з цією породою. Зокрема, схрещуванням фрізляндських овець породи з вівцями породи авассі в Ізраїлі була виведена нова порода ассаф, яка є продуктивнішою ніж кращі вівці породи авассі. Серед інших високомолочних порід слід відзначити породи тіоз, колбред, британську молочну, кембрид, чеську, романівську каракульську та інші.

Хоча в Україні і немає спеціалізованих молочних порід овець, проте майже усі породи овець, яких розводять у нашій державі, придатні до доїння і можуть з успіхом використовуватися для виробництва молока та виготовлення з нього різних молочних продуктів.

Таблиця 7

Молочність овець різних порід, яких розводять в Україні (середні дані)

Породи	Молочність	
	за добу, г	за лактацію, кг
Асканійські чорноголові	1373	165
Асканійські кросбреди	1253	150
Асканійська тонкорунна	980	130
Українська гірськокарпатська	631	106
Цигайська	628	103
Прекос	720	85
Сокільська	555	75
Каракульська	518	63

Висновки

Молоко овець відзначається вищим вмістом усіх його компонентів у порівнянні з молоком корів і кіз. У результаті цього калорійність овечого молока є майже у двічі вищою в порівнянні з молоком корів і кіз. За вмістом насичених і мононенасичених жирних кислот овече молоко займає проміжне місце. Характерною особливістю овечого молока є високий вміст поліненасичених жирних кислот. У порівнянні з козячим молоком їх є на 30 % більше, а у порівнянні з коров'ячим — на 39 %. Овече молоко також характеризується меншим вмістом насичених середньоланцюгових жирних кислот С12:0, С14:0 і С16:0. У сумі кількість цих кислот є менша ніж у молоці корів та кіз.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку із актуальністю тематики, дослідження варто б спрямувати на вивчення породних особливостей біохімічного складу молока, а також впливу окремих інгредієнтів на формування молочної продуктивності овець.

P. V. Stapay, L. R. Burda

PECULARITIES OF CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL VALUE OF SHEEP'S MILK

S u m m a r y

The literature date and own results about chemical and biochemical composition of milk of sheep, cows and goats are summarized in the article. It was shown that the sheep's milk characterized by a higher content of all components compared to the milk of cows and goats. As a result of this sheep's milk calorie is almost twice higher compared to milk of cows and goats. For saturated fatty acids and monounsaturated fatty acids content sheep's milk takes up middle position. A characteristic feature of sheep's milk is high content of polyunsaturated fatty acids: their content is more 30 % higher compared to goat's milk and more 39 % higher than cow's milk. Sheep's milk is also characterized by lower content of saturated fatty acids C12:0, C14:0 and C16:0. Content of these acids is lower than in milk of cows and goats.

П. В. Стапай, Л. Р. Бурда

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МОЛОКА ОВЕЦ

А н н о т а ц и я

В статье обобщены данные литературы и результаты собственных исследований химического и биохимического состава молока овец, коров и коз. Показано, что молоко овец отличается высоким содержанием всех его компонентов по сравнению с молоком коров и коз. В результате этого калорийность овечьего молока почти в два раза выше по сравнению с молоком коров и коз. По содержанию насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот овечье молоко занимает промежуточное место. Характерной особенностью овечьего молока является высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот. По сравнению с козьим молоком их содержание на 30 % больше, а по сравнению с коровьим — на 39 %. Овечье молоко также характеризуется меньшим содержанием насыщенных средньоцепочных жирных кислот С12: 0, С14: 0 и С16: 0. В сумме количество этих кислот меньше, чем в молоке коров и коз.

1. *Барабанщиков Н. В*. Мололчное дело / Н. В. Барабанщиков. — Москва, 1990. — 351 с.

2. *Бурда Л. Р.* Фізико-хімічні показники молока овець української гірськокарпатської породи за різних умов утримання / Л. Р. Бурда, П. В. Стапай // Науково-технічний бюлетень. — 2008. — Вип. 9,№ 4. — С. 13–17.

3. *Бурда Л. Р.* Жирнокислотний склад молока овець української гірськокарпатської породи при випасанні на полонинних та низинних пасовищах / Л. Р. Бурда // Біологія тварин. — 2009. — Т. 11, № 1–2. — С. 155–160.

4. *Вудмаска І. В*. Ізомерний склад жирних кислот молока корів при заміні частини клітковини раціону цукром / І. В. Вудмаска, О. В. Голубець // Науково-технічний бюлетень. — 2008. — Вип. 9, № 1, 2. — С. 89–93.

5. *Голубець О. В.* Вплив буферної добавки на жирнокислотний склад ліпідів вмісту рубця корів за різного рівня вуглеводів у раціоні / О. В. Голубець // Науково-технічний бюлетень. — 2009.— Вип. 10, № 1–2. — С. 144–149.

6. *Голубець О. В.* Вплив різної кількості зернових концентратів і соняшникової макухи в раціоні корів на жирнокислотний склад ліпідів молока та молочну продуктивність / О. В. Голубець, І. В. Вудмаска // Біологія тварин. — 2009. — Т. 11, № 1–2. — С. 161–166.

7. *Горбатова К. К.* Физико-химические и биохимические основы производства молочних продуктов / К. К. Горбатова. — СПб. : ГИОРД, 2004. — 362 с.

8. *Жукова Я. Ф.* Особливості жирнокислотного складу молока кіз / Я. Ф. Жукова, Г. Ф. Насирова, О. В. Бондарчук, О. А. Захандревич // Вісник аграрної науки. — 2009. — № 6. — С. 59–62.

9. *Миллз О.* Молочное овцеводство / О. Миллз. — М. : Агропромиздат, 1985. — 244 с.

10. *Туринський В. М.* Технологія виробництва овечих сирів в колективних і фермерських господарствах / В. М. Туринський, О. Д. Горлова, Е. Г. Тимофієв. — Київ : БМТ, 2000. — 135 с.

11. *Цісарик О. Й.* Жирнокислотний склад молочного жиру корів / О. Й. Цісарик, Г. В. Дроник // Біологія тварин. — 2008. — Т. 10, № 1–2. — С. 84–102.

12. *Чумаченько С.* Якість твердих сирів залежно від типів годівлі / С. Чумаченько, Я. Вовк // Ж-л «Тваринництво України». Спеціалізований додаток до «ТУ». — 2007. — № 1. — С. 13–14.

13. *Чорномиз Т. О.* Виробництво овечого молока від вівцематок буковинського типу асканійської м'ясо-вовнової породи з кросбредною вовною : «Вівчарство» : міжвідомчий тематичний науковий збірник / Т. О. Чорномиз, О. Б. Лесик, М. В. Похавка. — Нова Каховка : Пиел. — 2007. — Вип. 4. — С. 64–70.

14. *Attar R.* Size distribution of fat globules in goat milk / R. Attar, R. L. Richert // J. Dairy Sci. — 2000. — 83. — P. 940–944.

15. *Bauman D. E.* The biology of conjugated linoleic acid in ruminants / D. E. Bauman, B. A. Corl // Champaign:AOCS Press. — 2003. — P. 146–173.

16. *Belobrajdic D. P.* Dietary butyrate inhibits NMU–induced mammary cancer in rats / D. P. Belobrajdic, G. H. NcIntosh // Aust. J. Dairy. Technol. — 2000. — 36. — P. 37–47.

17. *Belury M. A.* Dietary conjugated linoleic acid un health: Physiological effects and mechanisms of action / M. A Belury // Ann. Rev. Nutr. — 2002. — P. 505–531.

18. *Bencini R.* The Quality of Sheep Milk : a review / R. Bencini, G. Pulina // Australian Journal of Experimental Agriculture. — 1997. — 37.— P. 485–504.

19. *Ciuryk S.* Changes in the level of fatty acids and cholesterol in the milk of polish longwool sheep during the milk utilization period / S. Ciuryk, E. Molik, H. Pustkowiak // Rocz. Nauk. Zoot., Supl. — 2001. — 12. — P. 147–151.

20. *Garton G. A.* The composition and biosynthesis of milk lipids / G. A. Garton // J. Lipid Res. — 1963. — 4. — P. 237–254.

21. *Jensen R. G.* Invited reviw : The composition of bovine milk lipids: January 1995 to desember 2000 / R. G. Jensen // J. Dairy Sci. — 2002. — 85. — P. 295–350.

22. *Parodi P.W.* Nutritional significance of milk lipids / P.W. Parodi // J. Am. Col. Nutr. — 2005. — 25. — P. 556S–568S.

23. *Precht D.* Comparative studies on individual isomeric 18:1 acids in cow, goat and ewe milk fat / D. Precht, J. Molkentin, F. Destaillats, R. L. Wolf // Lipids. — 2001. — 36. — P. 827–832.

24. *Revilla I.* Changes in ewe's milk composition in organic versus conventional dairy farms / I. Revilla, M. A. Luruena-Martinez // Czech. J. Food Sci. — 2009. — 27. — P. 263–266.

25. *Ulbricht T. L. V.* Coronary heart disease: Seven dietary factors / T. L. V. Ulbricht, D. A. T Southgate // Lancet. — 1991. — 338. — P. 985–992.

26. *Vudmaska I.* Effect of dietary buffer addition on the concentration of trans-18:1 fatty acids and conjugated linoleic acid (CLA) in the milk of dairy cows / I. Vudmaska, O. Golubets, V. Vlizlo // Jubilee World Duiatrics Congress, Budapest, July 6–11, 2008. — P. 19.

27. *Yanagi S.* Sodium butyrate inhibits the enhancing effect of high fat diet on mammary tumorogenesis / S. Yanagi, M. Yamashita, S. Imai // Oncology. — 1993. — 50. — P. 201–204.

Рецензент: доктор ветеринарних наук, професор, член-кореспондент НААН України Р. С. Федорук.