

УДК: 636.39(4):637.12.05

Н. М. Зажарська

к. вет. н.

В. О. Грамма

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

### ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОКА КІЗ НІМЕЦЬКОЇ БІЛОЇ, АЛЬПІЙСЬКОЇ ТА АНГЛО-НУБІЙСЬКОЇ ПОРІД

*Наведена порівняльна характеристика показників якості та сиропридатності молока кіз різних порід. Були відібрані індивідуальні проби молока від 21 кози англо-нубійської, німецької білої та альпійської порід. Кращі показники якості молока спостерігали у кіз англо-нубійської породи – самі високі показники жиру (2,62%), білка (3,01%), сухого знежиреного молочного залишку (8,2%), лактози (4,55%) та казеїну (2,46%). За вмістом жиру перевищення у кіз англо-нубійської породи було достовірним порівняно з молоком кіз альпійської породи ( $P < 0,05$ ). Також ранковий надій у середньому на 1 козу цієї породи був найвищим (340 мл). Середній вміст кальцію коливався від 94,7 до 169,8 мг/100г, перевищення його у кіз німецької білої породи було достовірним порівняно з молоком кіз альпійської породи ( $P < 0,05$ ). За вмістом соматичних клітин молоко вивчених порід відповідало вищому гатунку згідно з ДСТУ 7006:2009. У кіз німецької білої породи відмічали найменшу кількість соматичних клітин (271 тис/мл), також як і кращу сиропридатність молока.*

**Ключові слова:** козине молоко, сиропридатність, кальцій, казеїн, німецька біла, англо-нубійська, альпійська.

#### Постановка проблеми

В Україні налічується близько 300 господарств із різними формами власності, які спеціалізуються з розведення кіз [9], що недостатньо для усунення дефіциту в продуктах з козиного молока.

Однією з найпоширеніших порід кіз у молочному козівництві світу є зааненська, поряд з якою в деяких господарствах використовується альпійська і нубійська породи. Німецька біла коза отримана тривалим схрещуванням кіз місцевих порід у Німеччині з чистопородними козлами зааненської породи. Від зааненських кіз німецькі білі практично не відрізняються, хоча у останніх більш міцна конституція [2].

Так як кози різних порід істотно розрізняються за показниками продуктивності та складом молока, то виникає необхідність у проведенні всебічної оцінки цих тварин для найбільш ефективного і цілеспрямованого їх використання у виробництві сирів.

Вирішальним фактором у виробництві сирів є хімічний склад, фізичні властивості та мікробіологічні показники молока. Ці фактори визначають сиропридатність молока, тобто його здатність до згортання, утворення згустку належної щільності, а також здатність до бродіння і створення середовища,

необхідного для розвитку та діяльності корисних мікроорганізмів і насамперед молочнокислих бактерій [4, 7].

## Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз опублікованих результатів досліджень фізико-хімічного складу молока різних порід кіз показав досить різні показники основних його компонентів (масової частки жиру, білка та казеїну).

Mauger J. et al. відзначали протеїн у козиному молоці зааненської і альпійської порід від 2,7 до 2,9% (у середньому 2,8%), жирність – 3,0-3,4% (у середньому 3,2%) [11]. За даними Yangilar F., середній вміст білка в молоці кіз зааненської породи становить 2,6%, нубійської в Англії – 3,6%, альпійської і зааненської у Франції – 3,2%, вміст жиру 3,5%, 4,9% і 3,6%, відповідно [12]. Результати досліджень Брюнчугіна В. В. показали, що найбільший вміст білка та казеїну має молоко альпійської породи кіз (3,7% та 2,9% ,відповідно) [1]. За даними Геррі G.F., вміст казеїну в козиному молоці коливається від 2,2% до 2,8% [10].

## Мета, завдання та методика досліджень

Завданням досліджень було порівняти фізико-хімічні показники та сиропридатність молока кіз різних порід.

Матеріалом дослідження було козине молоко, відібране у підсобному господарстві ТОВ ВКФ (товариство з обмеженою відповідальністю, виробничо-комерційна фірма) Укрсілгоспром (Дніпропетровська область, м. Підгородне) у 2015 році.

Для проведення досліджень сформували 3 групи порід кіз: перша – 6 кіз англо-нубійської породи, друга – 8 кіз німецької білої породи та третя група – 7 кіз альпійської породи. Умови годівлі та утримання тварин були однаковими. Від кожної кози в у червні 2015 року відібрали індивідуальні проби молока у пластикові флакони, які транспортували при температурі +4°C протягом 2 годин.

Дослідження проводилися у лабораторії ветсанекспертизи факультету ветеринарної медицини ДДАЕУ (Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет). У молоці визначали фізико-хімічні показники на ультразвуковому аналізаторі молока «Ekomilk тип MILKANA KAM 98-2a»; кількість соматичних клітин – на віскозиметричному аналізаторі «СОМАТОС-М»; вміст кальцію – титриметричним методом за ГОСТ ISO 12081-2013; вміст казеїну – за методом Матіопулло; термостійкість – за алкогольною пробою (ГОСТ 25228-82); сиро придатність – за бродильною, сичужно-бродильною та сичужною пробамі за ГОСТ 9225-84. Сир виготовляли за загальноприйнятою методикою, з додаванням сичужного ферменту ТОВ «Семенко», виготовленого за ДСТУ 4457-2005. Вірогідність різниці між показниками визначали за критерієм Стьюдента.

### Результати досліджень

За вмістом жиру найвищий показник відмічений у кіз англо-нубійської породи, який складав 2,62%, що на 0,38% більше, ніж у кіз німецької білої та на 0,56% більше, ніж у альпійської порід (рис. 1).

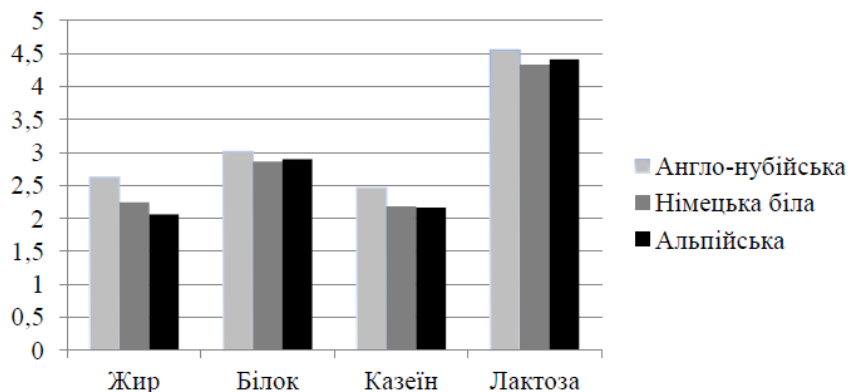


Рис. 1. Результати фізико-хімічних показників у молоці кіз різних порід, %

Перевищення за вмістом жиру в молоці англо-нубійських кіз було з вірогідною різницею ( $P < 0,05$ ) порівняно з козами альпійської породи. За результатами Рижкової Т.М., жир у молоці кіз у літній період становить 3,52% [8]. Прівняно з цими даними, молоко у досліджуваних кіз мало не дуже високу жирність, що пов'язано з низькою поживністю отримуваних козами кормів.

Зі зміною молоці вмісту жиру змінюється і вміст найбільшої складової частини сухого знежиреного молочного залишку, яка використовується в сироварінні – казеїну [5]. У наших результатах теж спостерігається така тенденція. За вмістом казеїну найвищі показники відзначені в молоці кіз англо-нубійської породи (2,46%), що на 0,28–0,30% більше, ніж у кіз німецької білої та альпійської порід. За даними Greppi G.F., вміст казеїну в козиному молоці коливається від 2,2% до 2,8% [10].

Для сироваріння також велике значення має відношення вмісту казеїну до жиру в молоці, так як від цього показника залежить жирність сиру [4]. Але цей показник дуже мінливий і залежить від сезонності, періоду лактації, умов годівлі та утримання тварин. Оптимальне співвідношення казеїну і жиру для виробництва сиру становить 0,7:1,0 [5]. За нашими даними, цей показник становить 0,94:1,0 у кіз англо-нубійської, 0,97:1,0 – німецької білої та 1,05:1,0 – альпійської порід. Збільшення співвідношення казеїну і жиру у зв'язку зі зниженням масової частки жиру в молоці призводить до більш високого вмісту

вологи у згустку і збільшення захоплення розчинних сухих речовин сироватки [5]. Сир вироблений з такого молока, буде мати низьку жирність.

Вміст білка у кіз німецької білої та альпійської порід знаходився майже на одному рівні (2,86–2,90%), що на 0,11–0,15% нижче, ніж у кіз англо-нубійської породи. За даними Yangilar F., середній вміст білка в молоці кіз складає 3,4% [12].

Коливання вмісту лактози в молоці дослідних тварин становили від 4,33% до 4,55%. Найвищий показник відзначався у кіз англо-нубійської породи.

За даними, наведеними у таблиці 1, найбільший ранковий надій був у англо-нубійських кіз, що становить 340 мл на 1 козу. Густина молока кіз різних порід знаходилася майже на одному рівні – 27–28°А. Показник титрованої кислотності молока кіз німецької білої породи був найнижчим у порівнянні з іншими. А рН молока цієї породи, навпаки, був найбільшим серед інших, тому, що цей показник знаходиться у зворотній залежності з титрованою кислотністю.

Таблиця 1. Показники якості і безпечності молока кіз різних порід

Показник молока	Англо-нубійська, n=6	Німецька біла, n=8	Альпійська, n=7
Ранковий надій, мл	340±139	291±210	311±133
Густина, °А	28,7±2,5	27,2±1,7	27,9±2,5
Сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ), %	8,2±0,6	7,8±0,3	7,9±0,6
Кальцій, мг/100г	166,4±66,8	169,8±28,1 <sup>*2-3</sup>	94,7±14,5
Точка замерзання, °С	-0,539±0,041	-0,511±0,025	-0,530±0,042
Кислотність, °Т	18,8±0,9	17,0±2,3	17,7±2,4
рН	6,57±0,06	6,66±0,12	6,62±0,13
Електропровідність, мС/см	5,62±0,62	5,83±0,39	5,75±0,93
Соматичні клітини, тис/мл	301±410	271±276	477±701
Алкогольна проба	не витримує 68%-ну концентрацію етилового спирту		

Примітка: \* –  $P < 0,05$ ; <sup>2-3</sup> – відношення показників між групами (другої до третьої).

Мінімальне значення точки замерзання молока встановлено у кіз англо-нубійської породи –0,539°С. Виявлена зворотна залежність між показниками білка та температури замерзання: що чим вищий вміст білка в молоці кіз, тим нижче температура замерзання.

За даними Greppi G.F., вміст кальцію в козиному молоці, у середньому складає 124 мг/100г [10]. За нашими результатами досліджень, кількість кальцію в молоці кіз німецької білої породи складала 169,8 мг/100г, що майже вдвічі більше, ніж у кіз альпійської породи ( $P < 0,05$ ).

Вміст соматичних клітин у молоці вивчених порід кіз було менше 500 тис./мл, що відповідає козиному молоці вищого гатунку згідно з ДСТУ 7006:2009

[6]. При цьому, в молоці тварин німецької білої породи кількість соматичних клітин була майже вдвічі менша, ніж у молоці кіз альпійської породи.

При визначенні термостійкості молока кіз за алкогольною пробою встановлено, що коагуляція білків козиного молока відбувалася під впливом найнижчої (передбаченої для коров'ячого молока) – 68%-ної концентрації етилового спирту. Але за даними Брюнчугіна В.В., козине молоко може витримувати високотемпературний вплив в ультратермостаті при 130°C впродовж 30–37 хв. і піддаватися стерилізації при переробці [1].

Одним з основних показників придатності молока для виробництва сиру є здатність його згортатися під дією сичужного ферменту – з утворенням нормального за щільністю згустку. Тому пробу на швидкість згортання молока сичужним ферментом і утворення щільного згустку (сичужна проба) слід вважати одним з головних методів визначення сиропридатності молока. Кращим вважається молоко 2-го класів, на переробку якого і розрахований технологічний режим. Молоко 1 і 3 класу вимагає внесення змін у технологію виробництва [7]. При постановці сичужної проби найкращі результати отримали від кіз англо-нубійської породи (молоко від 40% тварин відносилось до 2-го класу), а найгірші – від кіз німецької білої та альпійської порід (25% відносилось до 2 класу).

Поряд із сичужною пробою на основі бродильної і сичужно-бродильної проб встановлюється мікробіологічна сиропридатність молока, що характеризується нормальним складом корисної молочнокислої мікрофлори. Кращим вважається молоко 1-го класу. За результатами бродильної проби, проведеної при температурі 37–40°C, судять про характер згустку [7]. При постановці бродильної проби молоко від 56,5% кіз альпійської, 50% німецької білої та 33% англо-нубійської порід не згорнулося, що свідчить про відсутність сторонньої мікрофлори. Найгірші результати спостерігали у кіз англо-нубійської породи – від 40% кіз отримали спучений губчастий згусток з великою кількістю мутної сироватки, що свідчить про наявність в молоці газоутворюючої мікрофлори (як правило, кишкової палички і маслянокислих бактерій). Таке молоко є не іропридатним.

На показник сичужно-бродильної проби впливає не тільки здатність молока до сичужного згортання, а й рівень обсіменіння газоутворюючою мікрофлорою [7]. Молочнокислі бактерії через 12 і 24 години утворюють рівний щільний згусток [4]. За даними проведення сичужно-бродильної проби, кращі показники були у кіз альпійської породи – 50% отриманого молока відносилось до 1-го класу, а найгірші спостерігали у кіз англо-нубійської породи – 83% отриманого молока відносилось до 3-го класу.

Недолік бродильної і сичужно-бродильної проб полягає в їх тривалості: результати стають відомими після того, як молоко вже відправлено на виробництво [3].

Після проведення досліджень у літній період були надані рекомендації підвищення якості та повноцінності раціону кіз. Також відмічено значне покращання показників козиного молока, зменшення кількості соматичних клітин у порівняно з результатами досліджень влітку.

## Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Кращі показники якості молока спостерігали у кіз англо-нубійської породи – самі високі показники жиру, білка, сухих речовин, лактози, казеїну. За вмістом жиру перевищення у кіз англо-нубійської породи було достовірним порівняно з молоком кіз альпійської породи ( $P < 0,05$ ). Найбільший ранковий надій був у англо-нубійських кіз (340 мл).

2. Середній вміст кальцію коливався від 94,7 до 169,8 мг/100г, перевищення у кіз німецької білої породи було достовірним у порівнянні з молоком кіз альпійської породи ( $P < 0,05$ ). За вмістом соматичних клітин молоко вивчених порід відповідало вищому гатунку згідно з ДСТУ 7006:2009. Найнижчий показник відмічали у кіз німецької білої породи (271 тис/мл).

3. Крашу сиропридатність має молоко кіз німецької білої породи, найгіршу – молоко кіз англо-нубійської породи. Ноздрюватий (дірчастий) згусток говорить про наявність у молоці бактерій, які заважають згортанню молока.

Подальше вивчення впливу різних факторів на якісні характеристики молока кіз. Наприклад, вплив дегельмінтизації на показники безпечності, ліполіз у молоці.

## Література

1. Брюнчугин В. В. Продуктивность и технологические свойства молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» / В. В. Брюнчугин. – М., 2012. – 21 с.
2. Козы. Белая немецкая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://farm.dp.ua>
3. Горбатова К. К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова ; под общ. ред. К. К. Горбатовой. – СПб. : ГИОРД, 2012. – 336 с.
4. Гудков А. В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А. В. Гудков. – М. : ДеЛи принт, 2004. – 804 с.
5. МакСуини П. Л. Г. Практические рекомендации сыроделам : пер. с англ. / П. Л. Г. МакСуини ; под ред. И. А. Шергиной. – СПб. : Профессия, 2010. – 374 с.
6. Молоко козине. Сировина. Технічні умови: ДСТУ 7006:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2010. – 12 с. – (Національний стандарт України)

7. Николаев А. М. Технология сыра / А. М. Николаев, В. Ф. Малушко. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Пищевая промышленность, 1977. – 336 с.

8. Рыжкова Т. Н. Результаты исследований состава козьего молока и его микробиологических показателей, использованных при разработке ГОСТ Украины [Электронный ресурс] / Т. Н. Рыжкова. – Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/simpoz2/222.pdf>.

9. Тихая А. Коза белая, коза серая, всем в хозяйстве хороша / А. Тихая // Молочное дело. – 2007. – № 7. – С. 38–39.

10. Greppi G. F. Protein components of goat's milk / G. F. Greppi, P. Roncada, R. Fortin // Dairy goats feeding and nutrition. / eds. G. Pulina, A. Cannas. – 2.ed. – Bologna : CAB International, 2008. – P. 71–94.

11. Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis / J. Maurer, T. Berger, R. Amrein, W. Schaeren // Agroscope Liebefeld-Posieux – ALP forum n° 97, 2013. – P. 1–16.

12. Yangilar F. As a potentially functional food: goats' milk and products / F. Yangilar // Journal of Food and Nutrition Research. – 2013. – Vol. 1 (4). – P. 68–81.

---