

The quality of milk and cheese from goats of Ukrainian and Lithuanian breeding

Y. Karban  | A. Shostia

Article info

Correspondence Author

Y. Karban

E-mail:

yuliia.karban@pdau.edu.uaPoltava State Agrarian
University,
Skovoroda Str., 1/3,
Poltava, 36000, Ukraine**Citation:** Karban, Y., & Shostya, A. (2025). The quality of milk and cheese from goats of Ukrainian and Lithuanian breeding. *Scientific Progress & Innovations*, 28(3), 167–174. doi: 10.31210/spi2025.28.03.25

The results of comparative studies of milk and soft cheese qualitative parameters made from milk raw products of Ukrainian and Lithuanian selection goats were elucidated. The impact of breeds' genetic peculiarities and rearing conditions on physical and chemical composition as well as organoleptic characteristics of milk and cheese was found. Two groups 5 animals in each of English-Nubian and Alpine breeds aged 2.5–3 years were used in the experiment. Milk indicators were studied (fat, protein, dry defatted residue, and density) as well as physical and chemical parameters of cheeses made according to the typical technological maps. The organoleptic analysis was conducted according to ISO 8586:2012 with attracting tasters. It was found that milk qualitative characteristics considerably differed depending on the area of animals' rearing. A reliably higher fat content (5.50 % in English-Nubian and 4.74 % in Alpine breeds against 5.0 and 3.80 % in corresponding Ukrainian groups) was registered in goats of Lithuanian origin, which exceeded the control by 8.9–24.7 % ($p < 0.01$). Protein content in the milk of Lithuanian goats also had the tendency to higher values (6.1–11.8 %). However, the goats of Ukrainian breeding demonstrated higher productivity as to the average daily milk yield (up to 2,3 kg), as well as the stable indicators of density and dry defatted residue, which shows their better adaptability to rearing conditions. According to the study results of cheeses, it was revealed that the samples of Lithuanian origin were characterized by higher nutritive value: protein content was higher by 12.6 % ($p < 0.001$), higher fat content in dry matter – by 9.4 % ($p < 0.05$), and caloric value reached 462 kcal/100 g against 436 kcal in the samples of Ukrainian production. The organoleptic assessment revealed considerable differences of sensory profile: the Ukrainian cheeses had more expressed sour and bitter taste (25.7 and 25.6 %, respectively), as well as softer consistency; the Lithuanian cheeses were distinguished by taste balancing and denser structure. The studies have shown that the milk and cheese from goats of different origin are characterized by specific advantages: the Ukrainian breeds are distinguished by higher milk yields and more stable composition, whereas the Lithuanian breeds provide products having higher nutritive value. The results confirm an important role of breeding and environmental factors in the formation of goats' dairy products quality.

Keywords: goats, milk, soft cheese, physical and chemical properties, organoleptic analysis, English-Nubian breed, Alpine breed, Ukraine, Lithuania.

Якість молока і сиру від кіз української та литовської селекції

Ю. В. Карбан | А. М. Шостя

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава, Україна

Висвітлено результати порівняльних досліджень якісних параметрів молока та м'якого сиру, виготовленого з молочної сировини кіз української і литовської селекції. Встановлено, вплив генетичних особливостей порід і умов вирощування на фізико-хімічний склад та органолептичні характеристики молока та м'якого сиру. У досліді використано дві групи по 5 тварин англо-нубійської та альпійської порід у віці 2,5–3 роки. Досліджували показники молока (жир, білок, сухий знежирений залишок, щільність), а також фізико-хімічні параметри сирів, виготовлених за типовими технологічними картами. Органолептичний аналіз проводився за ISO 8586:2012 із залученням дегустаторів. Встановлено, що якісні характеристики молока істотно відрізнялися залежно від ареалу утримання тварин. У кіз литовського походження відмічено достовірно більший вміст жиру (5,5 % у англо-нубійських та 4,7 % у альпійських проти 5,05 і 3,8 % у відповідних українських груп), що перевищувало контроль на 8,9–24,7 % ($p < 0,01$). Вміст білка у литовських кіз також мав тенденцію до вищих значень (6,1–11,8 %). При цьому кози української селекції демонстрували вищу продуктивність за середньодобовим надоем (до 2,30 кг), стабільні показники щільності та сухого знежиреного залишку, що свідчить про їхню кращу адаптованість до умов утримання. За результатами дослідження сирів з'ясовано, що зразки литовського походження характеризувалися підвищеною поживною цінністю: вміст білка був більшим на 12,6 % ($p < 0,001$), жиру в сухій речовині – на 9,4 % ($p < 0,05$), а калорійність сягала 462 ккал/100 г проти 436 ккал у зразках українського виробництва. Органолептична оцінка виявила суттєві відмінності сенсорного профілю: українські сири мали більш виражений кислий та гіркуватий присмак (25,7 та 25,6 % відповідно), а також м'якшу консистенцію; литовські – відзначалися збалансованістю смаку й щільнішою структурою. Дослідження показали, що молоко та сир кіз різного походження характеризуються специфічними перевагами: українські породи вирізняються більшими надоями та стабільнішим складом, тоді як литовські забезпечують продукцію з підвищеною харчовою цінністю. Результати підтверджують важливу роль селекційних і екологічних факторів у формуванні якості молочної продукції кіз.

Ключові слова: кози, молоко, м'який сир, фізико-хімічні властивості, органолептичний аналіз, англо-нубійська порода, альпійська порода, Україна, Литва.

Бібліографічний опис для цитування: Карбан Ю. В., Шостя А. М. Якість молока і сиру від кіз української та литовської селекції. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (3). С. 167–174.

Вступ

На тлі сучасних вимог до підвищення ефективності ведення галузі тваринництва та забезпечення населення харчовими продуктами з високими біологічними властивостями, дослідження якісних характеристик молочної продукції від кіз різного походження набуває особливої наукової ваги. Саме козине молоко, завдяки своїй біохімічній структурі, характеризується добрим засвоєнням, високим вмістом біоактивних компонентів і широкими можливостями використання в технологіях переробки, зокрема у виробництві сирів [1–13].

Якість молока та готової продукції значною мірою визначається породними особливостями тварин, умовами їх утримання, годівлі, а також регіональними природно-кліматичними чинниками. Тому порівняння показників якості молочної сировини від кіз порід та ареалу розведення дозволяє більш глибоко оцінити їхню продуктивну цінність і перспективність використання в молокопереробній промисловості [3, 8]. Водночас у країнах Європейського Союзу, зокрема в Литві, впроваджено уніфіковані системи контролю якості, що дає змогу використовувати їх як умовний еталон для зіставлення з вітчизняними показниками.

Зростання попиту на козине молоко та продукти його переробки обумовлюється не лише високим рівнем їх харчової та біологічної цінності, а й вираженими дієтичними властивостями, що зумовлює перспективність розвитку галузі козівництва в контексті глобальної продовольчої безпеки. У сучасних наукових дослідженнях ця підгалузь тваринництва розглядається як один із ключових напрямів формування ринку функціональних харчових продуктів із високою доданою вартістю. У зв'язку з цим особливого значення набуває комплексна оцінка якісних характеристик молока та сиру, зумовлених породними відмінностями кіз та регіональними природно-кліматичними чинниками їх утримання [14–21].

Мета дослідження

Метою дослідження є порівняльний аналіз основних якісних характеристик молока та сиру, виготовлених із сировини кіз української і литовської селекції, для виявлення їх потенціалу для подальшого використання у виробництві високоякісної молочної продукції.

Матеріали і методи

Дослідження проведено в умовах вищого навчального закладу Kauno kolegija, Литва та експертному центру «Milk Lokal Product» на базі Полтавського державного аграрного університету, Україна. Для експерименту, були сформовані 2 групи кіз: перша – 5 голів тварин англо-нубійської, друга – 5 голів тварин альпійської порід. Оцінку показників молочної продуктивності проводили у тварин віком 2,5–3 роки у осінній період.

Молочну продуктивність оцінювали на основі результатів щомісячного контрольного доїння. Якісні показники молока — вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку (СОМО) та щільність — визначали у зразках, відібраних від груп тварин, за допомогою аналізатора молока «Лактан 1–4». Відбір проб здійснювали на дев'ятому місяці лактації кіз.

Для дослідження сиру було відібране молоко від кіз різних порід. Отримання м'якого сиру проводили за відповідними технологічними картами.

У процесі досліджень визначили фізико – хімічні показники м'якого сиру, такі як: масова частка жиру в сухій речовині кислотним методом (ДСТУ ISO 488:2007) [22]; масова частка вологи проводили методом висушуванням наважки за температури $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ (ДСТУ 8552:2015) [23]; масова частка кухонної солі – для визначення використовували кондуктометричний метод (ДСТУ 4558:2006) [24]; масова частка білка – методом Дюма (ДСТУ 8063:2015) [25].

Оцінювання органолептичних властивостей м'якого козиного сиру, виготовленого з молока від кіз українського та литовського ареалу, в умовах вищого навчального закладу Kauno kolegija, Литва. До участі в дослідженні було залучено 33 респонденти з відповідною підготовкою, яким запропонували здійснити сліпу дегустацію зразків за п'ятибальною шкалою, відповідно до міжнародного стандарту ISO 8586:2012 [26].

Під час аналізу враховували комплекс органолептичних показників, зокрема колір, запах, текстуру та смакові характеристики. Визначали вираженість білих та жовтих відтінків, інтенсивність кислих, молочних та гірких нот, а також структурно-механічні властивості (твердість, розчинність, жування, після смак).

Цифровий матеріал був опрацьований за допомогою програми Excel, а вірогідність різниці між показниками визначали за допомогою t-критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення

Отримані експериментальні дані свідчать, що фізико-хімічні властивості молока кіз альпійської та англо-нубійської порід достовірно варіюють залежно від умов регіону вирощування – Литви або України. Аналіз осінніх показників свідчить про те, що географічне середовище, кліматичні умови, рівень годівлі, технологія утримання та адаптивні особливості тварин справляють комплексний вплив на якісні параметри молочної сировини (*табл. 1*).

У тварин литовської селекції, встановлено достовірно вищий вміст жиру в молоці. Зокрема, у кіз англо-нубійської породи він становив 5,5%, що достовірно перевищувало аналогічний показник у тварин з українського ареалу на 8,9 % ($p < 0,01$). У кіз альпійської породи (литовського походження) також спостерігається значуща перевага, яка становить 24,7 % ($p < 0,01$). Така різниця зумовлена, поєднанням генетичного потенціалу та впливу зовнішніх чинників, включаючи кліматичні умови і якість кормової бази.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники козиного молока від кіз окремих порід різного походження $M \pm m$ ($n=5$)

Показники	Литовські породи кіз		Українські породи кіз	
	середньодобовий надій 1,20 кг молока	середньодобовий надій 1,60 кг молока	середньодобовий надій 1,92 кг молока	середньодобовий надій 2,30 кг молока
	англо-нубійська (1)	Альпійська (1)	англо-нубійська (2)	Альпійська (2)
Жир, %	5,50±0,03**	4,74±0,14**	5,05±0,09	3,80±0,18
Щільність, %	27,92±0,15	27,52±0,27	27,32±0,81	27,88±0,13
Білок, %	3,50±0,01	3,12±0,06	3,13±0,19	2,94±0,20
Сомо, %	8,62±0,07	8,38±0,07	8,52±0,19	8,35±0,03

Примітки: ** – $p < 0,01$ – порівняно із козами української селекції; (1) – литовські породи, (2) – українські породи, де українські породи це контрольна група.

Виявлено тенденцію до переваги молока литовських тварин, за білковим складом, хоча статистично достовірних відмінностей не встановлено. Так, у кіз англо-нубійської породи вміст білка становив 3,5 %, що на 11,8 % вище за відповідний показник у тварин українського походження. У альпійських кіз, вирощених у Литві, білок у молоці становив 3,1 % проти 2,9 %, що відповідає 6,1 % приросту.

Виявлено, що кількість сухого знежиреного молочного залишку (СОМО) у дослідних групах перебувала в межах нормативної стабільності та істотно не відрізнялися. У тварин, вирощених у Литві, цей показник коливався в межах 8,3–8,6 % (альпійці та англо-нубійці), тоді як у кіз, утримуваних в Україні, він становив відповідно 8,3–8,5 %.

Показник щільності молока, який може слугувати непрямим маркером якості і стабільності його складу у кіз альпійської породи українського ареалу був вищим за дане значення у литовських кіз даної породи на 1,3 %, тоді як англо-нубійці поступався на 2,2 %. Хоча відмінності не досягли статистичної значущості, вони свідчать про вищу структурно-функціональну цілісність молока українського походження, що має практичну цінність для тривалого зберігання та подальшої її переробки.

Окремо слід наголосити на важливих позитивних особливостях молока кіз, вирощених в Україні. Зокрема, незважаючи на дещо нижчий вміст жиру, саме українські тварини демонстрували стабільніші

показники щільності та СОМО, а також вищі середньодобові надой, що було зафіксовано у попередніх дослідженнях [22]. Зазначені встановлені особливості свідчать про високий рівень адаптації тварин до місцевих умов, стабільність їх продуктивності та універсальність у господарському використанні – як для товарного виробництва молока, так і для індивідуального споживання.

Комплексний порівняльний аналіз якісних характеристик м'якого козиного сиру із молока кіз англо-нубійської та альпійської порід, дозволив виявити достовірні відмінності у вмісті основних нутрієнтів, що обумовлені як регіональними технологічними особливостями, так і породною їх приналежністю.

Встановлено, що масова частка вологи в сирі, виготовленого з молока англо-нубійських кіз литовського походження, перевищувала відповідний показник в українських тварин на 2,4 %, що свідчить про вірогідно м'якшу консистенцію продукту та потенційно інші властивості щодо структури білково-жирового матриксу. У сирі з молока альпійських кіз виявлено зворотну тенденцію: масова частка вологи у зразках українського виробництва була на 2,6 % вищою порівняно з литовськими, що може бути наслідком відмінностей у технологічних режимах коагуляції, температурній обробці та тривалості зберігання (рис. 1).

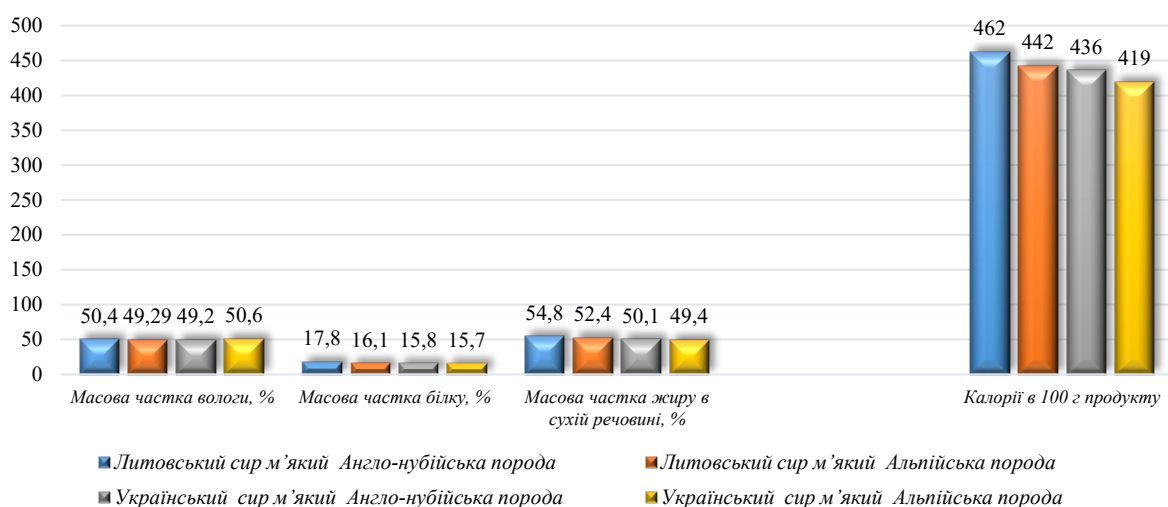


Рис. 1. Результати досліджень якості литовського та українського м'якого козиного сиру у осінній період з молока кіз різних порід

Аналіз білкового компоненту сиру продемонстрував суттєву перевагу зразків литовського походження, зокрема виготовлених з молока англо-нубійських кіз, де масова частка білка становила перевищувала відповідний показник у продукції українського виробництва на 12,6 % при високій статистичній достовірності ($p < 0,001$). Тоді як, різниця між зразками м'якого сиру виготовленого з молока альпійських кіз даних ареалів, становила 2,5 %.

Масова частка жиру в сухій речовині, яка значною мірою формує органолептичні властивості та визначає енергетичну цінність продукту, також була достовірно вищою у литовському м'якому сири. Зокрема, у зразках з молока англо-нубійських кіз литовської селекції цей показник перевищував на 9,4 % ($p < 0,05$), а у сирах з молока альпійських тварин він переважав на 6,0 %, порівняно з українськими. Такі відмінності можуть свідчити про вищу концентрацію жирів, зумовлену як генетичними особливостями кіз, так і характером годівлі або способом зневоднення продукту.

Калорійність досліджених зразків сиру, яка є інтегральним показником харчової цінності, корелювала з вищевказаними нутрієнтними фізико-

хімічними показниками. У сири з молока англо-нубійських кіз литовського виробництва енергетична цінність становила 462,00 ккал/100 г, що на 6,0 % перевищувало відповідний показник для українського зразка (436,00 ккал/100 г). Аналогічно, у сири з молока альпійських тварин калорійність литовських зразків була на 5,5 % вищою порівняно з українським, що свідчить про стабільну перевагу литовської продукції за сукупністю енергетичних показників. Вірогідну різницю було визначено при порівнянні калорій у сири з молока альпійських кіз українського та англо-нубійських тварин литовського ареалу, де поживність була вища у англо-нубійців на 10,3 % ($p < 0,05$).

Враховуючи регіональні відмінності у смакових уподобаннях, слід зазначити, що литовські споживачі м'якого козиного сиру традиційно надають перевагу продуктам із м'якшим ароматичним і смаковим профілем.

Згідно з отриманими результатами, було встановлено, що м'який козиного сыр українського походження характеризувався вищою інтенсивністю кислотності (25,71 %) та гіркоти (25,6 %) порівняно з литовським аналогом (рис. 2).

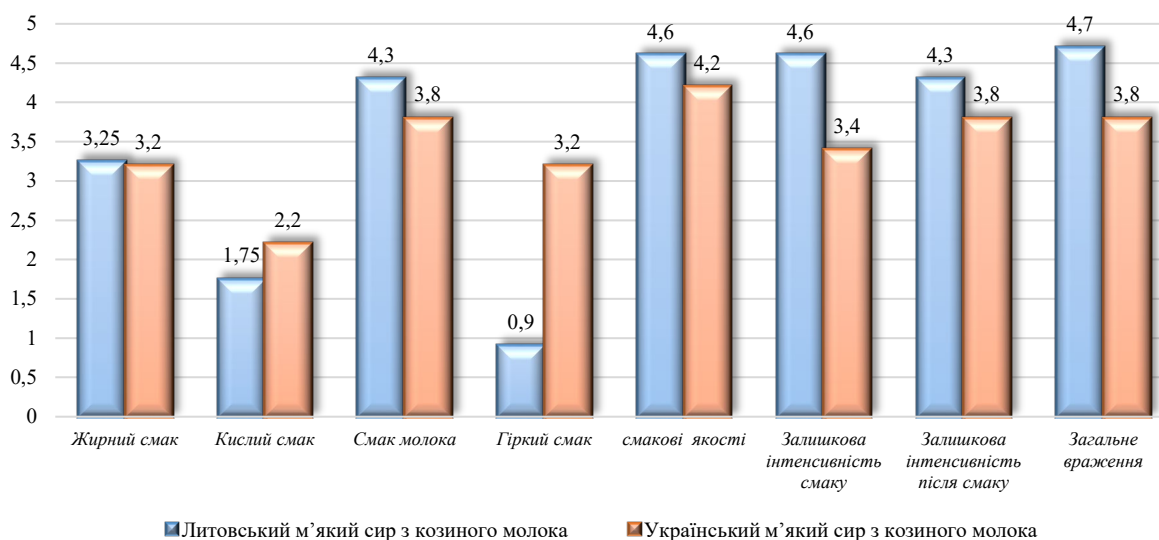


Рис. 2. Оцінка смаку литовських та українських сирів
(кількість дегустаторів = 33)

Ці відмінності, ймовірно, зумовлені особливостями використаних заквашувальних культур та специфікою ферментаційних процесів. Сформований таким чином сенсорний профіль українського сиру вирізняється підвищеною насиченістю смаку, що може відповідати очікуванням окремих груп споживачів із пріоритетом до інтенсивних органолептичних властивостей. Додатково зазначимо, що виявлені параметри смакової інтенсивності свідчать про потенційну конкурентоспроможність українського сиру на ринках із різними гастрономічними традиціями. Можливість керування кислотністю та гіркотою шляхом технологічних модифікацій дозволяє адаптувати продукт під різноманітні споживчі запити, що є перспективним напрямом для подальших досліджень у галузі виробництва сирів.

З'ясовано, що у ароматичному спектрі український сыр вирізнявся виразнішим кислим запахом (48,6 %) та гіркуватими нотками (33,3 %), які формують характерний ароматичний фон (рис. 3). Незважаючи на нижчі значення інтенсивності молочного запаху зразків сиру українського походження (15,3%) та загальної ароматичної насиченості (6,4 %), саме контрастність запаху підсилює органолептичну складову продукту.

Варто підкреслити, що подібний ароматичний профіль може бути зумовлений використанням різних видів заквасок та технологічних прийомів. Виявлені особливості аромату є важливими для формування споживчих переваг та можуть розглядатися як маркер автентичності продукту, що сприятиме його ідентифікації на міжнародному ринку.



Рис. 3. Оцінка запаху литовських та українських сирів
(кількість дегустаторів = 33)

Встановлено, що консистенційні властивості українського сиру також мали відмінності. Хоча його показники жування (18,9%), розчинності (12,30 12,2%), твердості (30,4%) та текстури (14,03 %) були нижчими порівняно з литовським аналогом.

Де у останніх спостерігалась більш м'яка консистенція, що може вважатися технологічною перевагою в контексті кулінарного застосування, зокрема в рецептах, де необхідна ніжна, делікатна структура продукту (рис. 4).

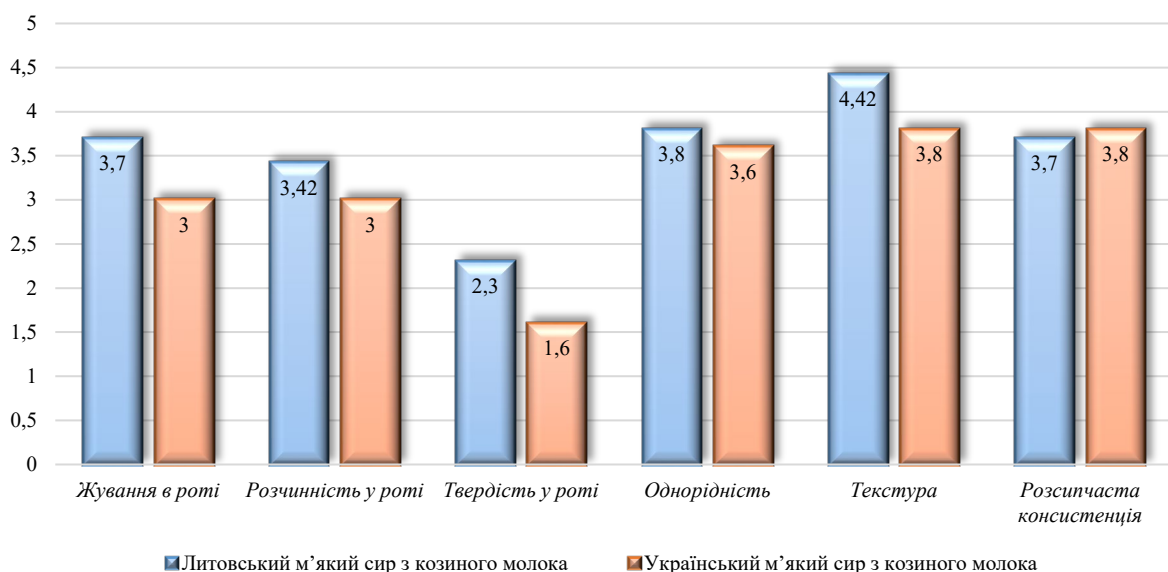


Рис. 4. Оцінка консистенції литовських та українських сирів
(кількість дегустаторів = 33)

З технологічної точки зору, такі виявлені властивості консистенції сприяють розширенню сфер кулінарного застосування сиру виготовленого з молока кіз української селекції, зокрема у приготуванні страв, де важливою є ніжна текстура. Це може забезпечити додаткову цінність продукту для професійної гастрономії та підвищити його конкурентоспроможність серед аналогічних товарів.

Щодо смакових характеристик, спостерігалось незначне зниження оцінок за загальну смакову якість (8,7%), залишкову інтенсивність смаку (26,0 %)

та після смаку (11,6 %). Проте ці особливості розглядаються як частина унікального гастрономічного профілю, властивого сиру українського походження (рис. 5).

Варто зауважити, що подібна сенсорна модель смаку може бути привабливою для визначеного сегмента споживачів, які надають перевагу продуктам із виразним смаком та характерною після смаковою палітрою. Подальша оптимізація технологічних параметрів може забезпечити баланс між смаковою інтенсивністю та тривалістю після смаку, що

сприятиме розширенню ринкових перспектив продукту.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що м'який козиний сир українського виробництва, попри відмінності у споживчих вподобаннях у країні тестування, демонструє виразний

смаковий і ароматичний профіль. Високі показники кислотності (25,7 %) та гіркоти (25,6 %) разом із м'якшою консистенцією формують характерну сенсорну модель, що може бути особливо цінною для сегменту споживачів, які шукають продукт з насиченим, автентичним смаком.

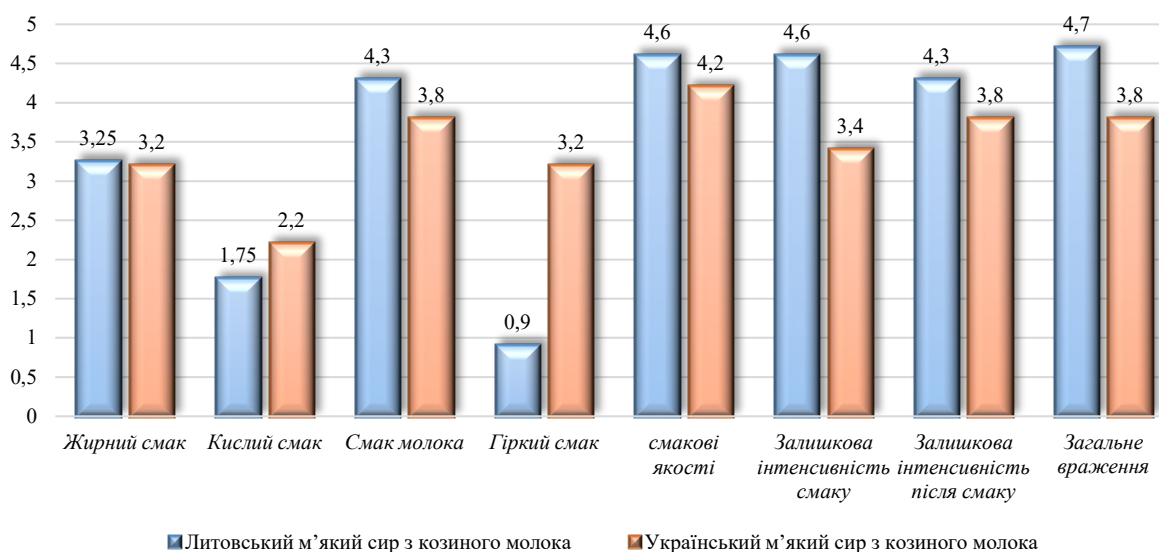


Рис. 5. Оцінка консистенції литовських та українських сирів
(кількість дегустаторів = 33)

Результати порівняльного аналізу якості молока і сиру кіз української та литовської селекції підтверджують важливість між регіональних досліджень для комплексного розуміння впливу генетичних, кліматичних та технологічних факторів на якість продукції. Подібні дослідження допомагають виявити специфічні регіональні відмінності, що є ключовими для оптимізації виробництва та підвищення конкурентоспроможності. В цьому напрямку актуальними є дослідження Kyselov et al., 2004 та Zazharska et al., 2021, які у своїх оглядах звертали увагу на суттєві відмінності в фізико-хімічних характеристиках козячого молока між різними країнами та породами, що зумовлено як генетичними особливостями, так і місцевими умовами утримання і годівлі [1, 2]. Це узгоджується з нашими спостереженнями про вищий вміст сухих речовин і жиру в молоці українських кіз у порівнянні з литовською селекцією.

Paszczyk & Łuczyńska, 2020 [27], за результатами порівняльного аналізу якості козячого молока і сиру в залежності від породи, використовуваної технології та регіону, виявивши значні відмінності в жирно-кислотному складі та білковому профілі, що безпосередньо впливає на органолептичні властивості продукції [3, 4]. Ці результати співпадають з нашими даними про формування більш насиченого смаку і консистенції сирів українського походження.

Отримані дані Santamarina-García et al., 2022 [28] вказують, що процес визрівання сиру і утворення летких ароматичних сполук має регіональні особливості, що визначають унікальність продукту [5]. Це резонує з нашими висновками щодо більш

вираженого аромату сирів української селекції порівняно з литовськими.

Отже, проведені порівняльні дослідження є необхідним важливим інструментом для виявлення сильних сторін організму кіз різної селекції і створення стратегії розвитку козівництва із врахуванням регіональних особливостей та потреб світового ринку.

Висновки

1. Встановлено, що показники жирності молока кіз англо-нубійської та альпійської порід залежать від регіональних умов їх вирощування. Зокрема, у кіз литовського походження вміст жиру сягав 5,5 та 4,7%, що перевищувало відповідні значення у тварин української селекції на 8,9 % ($p < 0,01$) та 24,7 % ($p < 0,01$) відповідно.

2. З'ясовано, що продуктивність українських кіз за середньодобовим надоєм була вищою порівняно з литовськими тваринами. Максимальний надій у кіз альпійської породи, вирощених в Україні, становив 2,3 кг, що на 0,7–1,1 кг перевищувало дані аналогічної породи з Литви.

3. Вміст білка у молоці кіз англо-нубійської і альпійської порід литовського походження був вищим відповідно на 11,8 і 6,1 %, порівняно із тваринами українського походження.

4. Виявлено, що сир, виготовлений із молока литовських кіз, характеризувався підвищеною харчовою цінністю: білка було більше на 12,6 %, жиру в сухій речовині – на 9,40 %, калорійність на 6 % вище за український аналог.

5. Встановлено, що м'який козиний сир українського виробництва мав більш інтенсивний смак та аромат, зокрема кислотність перевищувала литовський зразок на 25,7 %, гіркота – на 255,6 %, а м'яка консистенція із зниженими показниками твердості (30,4 %) забезпечувала виражений сенсорний профіль, орієнтований на споживача, що віддає перевагу насиченому смаку, порівняно з сиром литовського виробництва.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

- Kyselov, O., Mykhalko, O., Bondarchuk, L., Levchenko, I., Rihodko, M., & Popsuy, V. (2023). Influence of the season and genotype of goats on the qualitative composition of their milk. *Scientific Papers. Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22 (4), 343–357.
- Zazharska, N., Fotina, T., Yatsenko, I., Tarasenko, L., Biben, I., Zazharskyi, V., Brygadyrenko, V., & Sklyarov, P. (2021). Comparative analysis of the criteria for goat milk assessment in Ukraine and France. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (2), 144–148.
- Singh, G., Sharma, K., Singh, G., Kumawat, B., Kumawa, P., Kumar, A., Kumar, S., Mishra, K. A., Goura, R. S., & Dhayal, L. S. (2025). Effect of environmental factors on the milk composition of goats under chaksu tehsil of Jaipur District. *International Journal of Multidisciplinary Research*, 3 (2), 520–528.
- Peña-Avelino, L. Y., Ceballos-Olvera, I., Rosales-Martinez, G. N., Hernández-Melendez, J., & Alva-Pérez, J. (2023). Milk composition of creole goats raised at different altitudes in an extensive production system in Northeast Mexico. *Animals*, 13 (11), 1738. <https://doi.org/10.3390/ani13111738>
- Morgan, F., Massouras, T., Barbosa, M., Roseiro, L., Ravasco, F., Kandarakis, I., Bonnin, V., Fistakoris, M., Anifantakis, E., Jaubert, G., & Raynal-Ljutovac, K. (2003). Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. *Small Ruminant Research*, 47 (1), 39–49. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00252-3](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00252-3)
- Ehsaninia, J., Zandi, M. B., Taned, M., & Bagheripour, A. (2025). Estimates of genetic parameters and genetic trends for milk production traits in Murciano-Granadina goats. *Animal*, 19 (8), 101582. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2025.101582>
- Zhang, C., Asadollahpour Nanaei, H., Jafarpour Negari, N., Amiri Roudbar, M., Amiri Ghanatsaman, Z., Niyazbekova, Z., & Yang, X. (2024). Genomic analysis uncovers novel candidate genes related to adaptation to tropical climates and milk production traits in native goats. *BMC Genomics*, 25 (1). <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10387-y>
- Curro, S., Manuelian, C. L., De Marchi, M., De Palo, P., Claps, S., Maggolino, A., Campanile, G., Rufrano, D., Fontana, A., Pedota, G., & Neglia, G. (2019). Autochthonous dairy goat breeds showed better milk quality than Saanen under the same environmental conditions. *Archives Animal Breeding*, 62 (1), 83–89. <https://doi.org/10.5194/aab-62-83-2019>
- Mahmoud, N. M. A., & El Zubeir, I. E. M. (2024). Milk composition, production, and reproduction performance of local and exotic dairy goats in Khartoum State, Sudan. *Farm Animal Health and Nutrition*, 3 (3), 46–56. <https://doi.org/10.58803/fahn.v3i3.49>
- Curro, S., Manuelian, C. L., De Marchi, M., Goi, A., Claps, S., Esposito, L., & Neglia, G. (2020). Italian local goat breeds have better milk coagulation properties than cosmopolitan breed. *Italian Journal of Animal Science*, 19 (1), 593–601. <https://doi.org/10.1080/1828051x.2020.1772130>
- Saputra, F., & Anggraeni, A. (2022). Diversity of milk traits in 25 goat breeds. *E3S Web of Conferences*, 335, 00009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202233500009>
- Muñoz-Salinas, F., Andrade-Montemayor, H. M., De la Torre-Carbot, K., Duarte-Vázquez, M. Á., & Silva-Jarquín, J. C. (2022). Comparative analysis of the protein composition of goat milk from French alpine, Nubian, and Creole breeds and Holstein Friesian cow milk: Implications for Early Infant Nutrition. *Animals*, 12 (17), 2236. <https://doi.org/10.3390/ani12172236>
- Vacca, G. M., Dettori, M. L., Piras, G., Manca, F., Paschino, P., & Pazzola, M. (2014). Goat casein genotypes are associated with milk production traits in the Sarda breed. *Animal Genetics*, 45 (5), 723–731. <https://doi.org/10.1111/age.12188>
- Ferro, M. M., Tedeschi, L. O., & Atzori, A. S. (2017). The comparison of the lactation and milk yield and composition of selected breeds of sheep and goats. *Translational Animal Science*, 1 (4), 498–506. <https://doi.org/10.2527/tas2017.0056>
- Xiang, X., Chang, H., Khan, S., Khan, I. M., Zhu, F., Yang, L., Duan, G., Li, J., Nassar, N., Dai, F., & Mao, H. (2025). Comparative analysis of milk production, composition, and plasma metabolomics across various dairy goat breeds in Yunnan Province, China. *Frontiers in Veterinary Science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1552786>
- Pazzola, M., Amalfitano, N., Bittante, G., Dettori, M. L., & Vacca, G. M. (2022). Composition, coagulation properties, and predicted cheesemaking traits of bulk goat milk from different farming systems, breeds, and stages of production. *Journal of Dairy Science*, 105 (8), 6724–6738. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22098>
- Khan, N., Khan, I. S., Khan, H. U., & Ahmad, A. (2021). Comparison of milk yield and composition of descriptive goat breeds & local non-descriptive breed (Ajharhy) in District Swat. (2021). *International Journal of Biosciences*, 19 (6), 158–162.
- Mashamaite, P. K., & Tada, O. (2025). Phenotypic plasticity in trait performance of common dairy goat breeds under diverse environments: a systematic review. *Frontiers in Animal Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fanim.2025.1640241>
- Boukrouh, S., Mnaouer, I., Mendes de Souza, P., Hornick, J.-L., Nilahyane, A., El Amiri, B., & Hirich, A. (2025). Microalgae supplementation improves goat milk composition and fatty acid profile: a meta-analysis and meta-regression. *Archives Animal Breeding*, 68 (1), 223–238. <https://doi.org/10.5194/aab-68-223-2025>
- Bokharaean, M., Toghdory, A., Ghoorchi, T., Ghassemi Nejad, J., & Esfahani, I. J. (2023). Quantitative associations between season, month, and temperature-humidity index with milk yield, composition, somatic cell counts, and microbial load: a comprehensive study across ten dairy farms over an annual cycle. *Animals*, 13 (20), 3205. <https://doi.org/10.3390/ani13203205>
- Karban, Y. (2024). Features of lactation and quality of milk of different breeds of goats. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 26 (100), 83–87. <https://doi.org/10.32718/nvvet-a10012>
- DSTU ISO 488:2007 Moloko. Vyznachennia masovoi chastky zhyru. Zhyromiry Gerbera (ISO 488:1983, IDT). Chynnyi vid 2009-01-01. (2007). Retrieved from: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=69846 [in Ukrainian]
- DSTU 8552:2015 Moloko ta molochni produkty. Metody vyznachennia volohy ta sukhoy rechovyny. Chynnyi vid 2017-01-01. (2015). Retrieved from: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71700 [in Ukrainian]
- DSTU 4558:2006 Syr poshekhonskyi. Tekhnichni umovy. Chynnyi vid 2007-04-01. (2006). Retrieved from: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72419 [in Ukrainian]
- DSTU 8063:2015 Produkty molochni sukh. Vyznachennia zahalnoho bilka metodom K'iieldalia. Chynnyi vid 2017-01-01. (2015). Retrieved from: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81144 [in Ukrainian]
- DSTU ISO 8586:2019 Doslidzhennia sensorne. Zahalni nastanovy shchodo vidboru, navchannia ta kontroliu vidibranykh ekspertiv ta ekspertiv z orhanoleptychnoho otsiniuvannia (ISO 8586:2012, IDT). Chynnyi vid 2019-09-01. (2019). Retrieved from: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83769 [in Ukrainian]

27. Paszczyk, B., & Łuczyńska, J. (2020). The comparison of fatty acid composition and lipid quality indices in hard cow, sheep, and goat cheeses. *Foods*, 9 (11), 1667. <https://doi.org/10.3390/foods9111667>
28. Santamarina-García, G., Amores, G., Hernández, I., Morán, L., Barrón, L. J. R., & Virto, M. (2023). Relationship between the dynamics of volatile aroma compounds and microbial succession during the ripening of raw ewe milk-derived Idiazabal cheese. *Current Research in Food Science*, 6, 100425. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2022.100425>

ORCID

Y. Karban 
A. Shostya 

<https://orcid.org/0000-0003-3384-9927>
<https://orcid.org/0000-0002-1475-2364>



2025 by the author(s). This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.