

ЗАГАЛЬНОСВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ КОЗІВНИЦТВА ТА ОСНОВНІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ КОЗЯЧОГО МОЛОКА

О. І. Кравченко, Ю. В. Карбан, С. О. Усенко, О. О. Васильєва, В. Г. Слинко, В. М. Юхно
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Метою наших досліджень було дослідити сучасний стан виробництва козиного молока в Україні і світі та окреслити основні фактори, зокрема генетичні, що обумовлюють його якість та, відповідно, якість сиру. Встановлено, що загальносвітові тенденції розвитку козівництва свідчать про зростання ролі цієї галузі у харчуванні населення. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) спостерігається стабільне зростання як чисельності поголів'я, так і валово-го виробництва козиного молока. Згідно з проведеними дослідженнями з 2015 по 2019 рік чисельність поголів'я молочних кіз у світі зросла на 6,8 % – до понад 215 мільйонів голів. Стабільне зростання поголів'я відбувалось у країнах Європи (+ 30,0 %) та Африки (+ 10,3 %). Найбільша чисельність молочних кіз утримувалась 2019 року у країнах Азії (50,8 %) та Африки (40,0 %). Валове виробництво козячого молока у світі з 2015 по 2019 рік зросло на 4,9 %. В Україні до цього часу ситуація в молочному козівництві суттєво відрізняється від загальносвітових тенденцій – за досліджуваний період поголів'я кіз зменшилось на 6,8 %, валове виробництво молока знизилось на 14,5 %. Представлено аналітичний матеріал залежності хімічного складу козячого молока від генотипових та паратипових факторів, таких як: порода, вік, сезон окоту, стадії лактації, тривалість сухостійного періоду та вагітності, годівля, умови утримання, вплив навколишнього середовища (температура, вологість), маси тіла та ін. Зазначається, що європейські породи молочних кіз, як правило, мають набагато більший потенціал для виробництва молока, ніж аборигенні породи, які не піддавались селекційним змінам. Водночас багато корінних порід кіз мають більш високий вміст сухих речовин у молоці та більш пристосовані до місцевих умов утримання і годівлі, особливо в умовах змін клімату. Прогнозується зростання світового попиту на молочні продукти з козиного молока, оскільки споживачі стають більш вимогливими до якості продуктів тваринного походження, які мають важливе значення у щоденному раціоні людини завдяки оптимальному вмісту макро- та мікронутрієнтів.

Ключові слова: кози, козівництво, козине молоко, технологія виробництва козиного молока, утримання кіз, якість козиного молока, виробництво сиру.

Молоко, яке має важливе значення у повноцінному харчуванні людини, отримують від самок різних видів тварин – великої та малої рогатої худоби, буфало, коней, верблюдів та ін. Завдяки зростанню попиту споживачів, виробництво такого молока стає дедалі вигіднішим та популярним як альтернатива коров'ячому молоку та продуктам з нього.

Козяче молоко у світі використовують за такими призначеннями: для домашнього споживання, виробництва продуктів для гурманів та для медичних потреб [1].

Козяче молоко є альтернативним поживним джерелом у тих місцевостях, де молочна худоба не виживає з кліматичних чи геологічних причин, або коров'яче молоко є занадто дорогим.

Козяче молоко вживають маленькі діти, люди похилого віку, хворі або люди, які мають алергію на коров'яче молоко. Деякі дослідження показали, що гіпоалергенність та темпи росту дітей були кращими у разі використання замість коров'ячого, козячого молока [2, 3].

Коза є найбільш універсальною одомашненою твариною і була першою домашньою худобою, молоко якої використовували для харчування людей. Завдяки вмісту небілкового азоту та олігосахаридів, козяче молоко за своїм складом ближче до людського молока, ніж молоко корів. Однак у складі молока можуть спостерігатися значні відмінності залежно від різних факторів, таких як порода, раціон годівлі, стадія лактації, навколишнє середовище та інші паратипові фактори [1, 4–8].

Популяція кіз у світі почала різко зростати з 1960-х років минулого століття через зміну доходів та харчових уподобань населення різних країн, початку глобальних кліматичних змін, що призвело до зменшення зон для вирощування великої рогатої худоби.

2019 року загальна кількість молочних кіз у світі становила понад 215 мільйонів голів (табл. 1). У період з 2015 по 2019 рік чисельність поголів'я загалом зросла на 6,8 %. Стабільне зростання поголів'я відбувалось у країнах Європи та Африки, 30,0 % та 10,3 %, відповідно.

Найбільшу чисельність молочних кіз утримували 2019 року у країнах Азії (50,8 %) та Африки (40,0 %).

1. Динаміка поголів'я молочних кіз у світі, голів [9]

Показники	Роки					2019 до 2015, %
	2015	2016	2017	2018	2019	
Загалом у світі	201525493	205919485	209733366	215579667	215316393	106,8
Африка	78086087	80242384	81996711	83417775	86101304	110,3
Америка	7915572	8114165	8332659	8471227	8684616	109,7
Азія	106983457	108723738	110554342	112254152	109428777	102,3
Європа	8539046	8837852	8848317	11435174	11100356	130,0
Океанія	1131	1346	1337	1339	1340	118,5

Валове виробництво козячого молока у світі з 2015 по 2019 рік зросло на 4,9 % або 929,737 тис. т. (табл. 2). Водночас навіть при зростанні чисельності поголів'я відбулося зменшення на 0,4 % виробництва молока у країнах Африки, що, можливо, пов'язано зі збільшенням кіз місцевих порід з низькою продуктивністю.

2. Динаміка виробництва козячого молока у світі, т [9]

Показники	Роки					2019 до 2015, %
	2015	2016	2017	2018	2019	
Загалом у світі	18980642	19636527	20074070	20357736	19910379	104,9
Африка	4368051	4538529	4358866	4311823	4352719	99,6
Америка	755762	770212	782813	787462	800164	105,9
Азія	11197624	11639200	12175773	12242577	11682193	104,3
Європа	2659162	2688547	2756574	3015835	3075264	115,6
Океанія	43	39	44	39	39	90,7

В Україні ситуація в молочному козівництві суттєво відрізняється від загальносвітових тенденцій (табл. 3). У період з 2015 по 2019 рік поголів'я кіз зменшилось на 6,8 %, валове виробництво молока знизилося на 14,5 %.

3. Динаміка поголів'я кіз та виробництва козячого молока в Україні [9]

Показники	Роки					2019 до 2015, %
	2015	2016	2017	2018	2019	
Поголів'я, гол.	453300	455600	446600	437100	422600	93,2
Кількість молока, т	234530	227700	222500	220495	200500	85,5

У багатьох країнах світу офіційна статистика не охоплює домашнє споживання або продажі козячого молока та продуктів із нього на ринку, тому важко оцінити загальний обсяг виробництва цієї продукції для харчування населення. Переважно козяче молоко у світі виробляється та споживається в Індії, Бангладеші, Пакистані та Туреччині. Козяче молоко також має важливе значення у країнах Середземномор'я, Близького Сходу, Східної Європи та частині Південної Америки [10].

Більшість кіз утримуються дрібними товаровиробниками, тому може бути важко оцінити загальну кількість виробленого молока та молочних продуктів. Кози продукують молоко та м'ясо, але також є важливими тваринами у місцевостях, де вони відіграють історичну культурну роль як подарунки, обмін живими тваринами, при споживанні козячого м'яса під час релігійних свят або ритуалів, а та- кож використання їхніх шкір, шерсті та гною.

Прогнозується продовження зростання світового попиту на всі молочні продукти, оскільки споживачі стають більш заможними та збільшують споживання продуктів тваринного походження, які мають важливе значення у щоденному раціоні людини [11].

Китай, що є найбільшим імпортером усіх категорій молочних продуктів, імпортує також і козяче молоко та сироватку, особливо для виробництва дитячих сумішей. Більша частина козячої продукції Китаю імпортується з країн Європейського Союзу [12].

Найбільш організований ринок козячого молока знаходиться в Європі, особливо у Франції, а також в Іспанії, Греції та Нідерландах [13]. У США виробництво продуктів з козячого молока, особливо сиру, почало зростати, починаючи з 1980-х років [14].

Головними перевагами козячого молока для харчування людини є вміст кальцію і фосфору – козяче молоко містить приблизно 1,2 г кальцію і 1 г фосфору на літр (подібно до концентрації у коров'ячому молоці) [15], людське молоко містить набагато менше цих мінералів.

М'який сир з козячого молока є корисним для дорослих людей, які страждають на шлунково-кишкові розлади та виразки [16]. Висока буферна здатність козячого молока є корисною при лікуванні виразки шлунку [17]. Козяче молоко рекомендується як заміник пацієнтам з алергією на коров'яче молоко – від 40 до 100 % пацієнтів з алергією на білки коров'ячого молока краще засвоюють козяче молоко [8]. Жирні кислоти із середнім ланцюгом або тригліцериди середнього ланцюга, яких більше у козячому молоці, визнані ліпідами з унікальними перевагами для здоров'я при синдромах неправильного всмоктування, хілурії, стеатореї, гіперліпопротеїнемії, а у разі резекції кишковика – коронарного шунтування та ін. [18].

Хімічний склад козячого молока кращий, ніж коров'ячого, за винятком меншого вмісту лактози. Жирові кулі менші і це, ймовірно, одна з причин легкого перетравлення козячого молока. Продукція козячого молока має високий вміст білка, жиру, фосфатів та кальцію. Склад козячого молока змінюється залежно від генотипових та паратипових факторів, таких як порода, годівля, стадія лактації, сезон окоту, вік, навколишнє середовище (температура, вологість) тривалість сухостійного періоду та вагітності, маси тіла та ін. [19].

Склад козячого молока може мати великі відмінності залежно від породи [20]. Наприклад, вміст молочного жиру може варіювати від 2,3 % до 6,9 % (в середньому 3,3 %); молочного білка від – 2,2 % до 5,1 % (в середньому 3,4 %). Однак існує негативний кореляційний зв'язок між кількістю молока та його структурним складом (тобто при високому рівні надою – низький вміст білка і жиру). Іноді козяче молоко може мати низький вміст казеїну та незадовільну коагуляційну здатність, що впливає на вихід сиру [21]. Європейські породи молочних кіз, як правило, мають набагато більший потенціал для виробництва молока, ніж аборигенні породи, які не піддавались селекційним змінам. Водночас багато корінних порід кіз мають більш високий вміст сухих речовин у молоці та більш пристосовані до місцевих умов утримання і годівлі [22].

Для поліпшення порід кіз у козівництві застосовуються чистопородне розведення і різні види схрещування. Інбридинг зазвичай використовують для підвищення життєздатності та репродуктивної здатності кіз [23, 24].

Натепер для кіз створена технологія штучного запліднення, яка ефективно застосовується для генетичного вдосконалення, контрольованого розведення, інтродукції нових порід та збереження корінних порід. У дослідженнях [25] рівень запліднення замороженою спермою був на рівні 45 % та 44–64 % [26, 27].

Стадія лактації кіз впливає на компонентний склад молока незалежно від породи. Найбільша концентрація компонентів козячого молока, особливо жиру та білка, спостерігається на початку лактації у молозивний період, потім їх концентрація зменшується, поки їх вміст не підвищується в кінці лактації, коли значно знижується надій [28].

Компонентний склад молока може змінюватися між ранковим та вечірнім доїнням. Наприклад, вміст жиру у вечірньому козячому молоці становив у середньому 5,1 % – через 14 годин у ранковому молоці його містилося 5,3%; вміст білку 3,54 % та 3,58 %, відповідно [29].

Існують також чіткі сезонні відмінності у компонентному складі молока кіз, але на них додатково впливають і інші чинники, зокрема кліматичні умови, спосіб утримання кіз і годівля. Взимку кози залежно від кліматичних умов, можуть мати доступ до пасовищ, або утримуватись у приміщеннях і отримувати комбіновану годівлю із сіна, силосу та інших домішок, які значно впливають на склад молока [30].

У депресивних і гірських районах для кіз використовується пасовищна система виробництва. У таких типах систем виробництво молока є дуже сезонним, а на якість молока позитивно впливають раціони на основі свіжої трави. Випасання тварин покращує якісні характеристики молока, а саме підвищує концентрацію поліненасичених жирних кислот (наприклад, омега-3 ФА та кон'югованої лінолевої кислоти), які, як відомо, позитивно впливають на здоров'я людини [31–33].

Омега-3 жирні кислоти беруть участь у розвитку тканин мозку та сітківки, а також у профілактиці людських патологій, включаючи хвороби серця та деякі види онкологічних захворювань [34]. Повідомляється, що кон'югована лінолева кислота знижує ризик розвитку онкологічних, серцево-судинних захворювань, діабету та ожиріння, а також сприяє зміцненню імунної системи [35, 36].

Підвищена якість молока при природньому випасанні цікава також з економічної точки зору, оскільки сучасний ринок орієнтований на продукти, що мають користь для здоров'я людини [37].

Незалежно від генетики склад щоденного раціону та його кількість відповідно до виробничих потреб можуть спричинити значні зміни у складі козячого молока [38–40].

Широко застосовуваним швидким моніторингом стану вимені є кількість соматичних клітин у молоці. Однак виділення молока у кіз проходить по апокринному типу секреції, тоді як у корів – по мерокриновому, що пояснює наявність у козячому молоці дуже великої кількості соматичних клітин, особливо в молоці на пізніх стадіях лактації або в останніх порціях молока, що не свідчить про захворювання на мастит [41, 42].

Обробка козиного молока також змінює його склад. При виробництві сиру різні способи первинної обробки: нагрівання та охолодження, можуть глибоко вплинути на склад молока. Нагрівання застосовується під час пастеризації, ультрапастеризації, конденсації, що різною мірою денатурує білки молока та впливає на його смак [43].

На компонентний склад молока можуть впливати багато фізіологічних факторів, зокрема віктварини, сезон року та багатоплідність

Вік тварини тісно пов'язаний з розмірами тіла та кількістю лактації, що суттєво впливає на кількість надоєного молока. Маса тіла може збільшуватися до шестирічного віку, згодом зменшувати-ся, і надої коливаються так само. Пікові надої припадають на віковий період від чотирьох до восьми років. До того ж у дослідженні, проведеному на альпійських козах, було встановлено, що найвищий надій (960 кг) був отриманий у кіз за період другої лактації, а найменший (634 кг) – за період сьомої лактації [44, 45].

Сезон окоту кіз може вплинути на виробництво молока, і це часто помилково вважають віковими наслідками. Надзвичайно холодна погода може зменшити продукування молока [46]. Також кози сприйнятливі до теплового стресу, незважаючи на термостійкі характеристики [47].

На збільшення молочних залоз під час вагітності впливає кількість ягнят, і це також пов'язано з майбутньою молочною продуктивністю незалежно від віку, маси тіла та сезону року. Виробництво молока також може бути збільшено внаслідок природнього вигодовування ягнят, але це не є вирішальним фактором при промисловому виробництві козячого молока [48, 49].

Висновки

Отже, проаналізований сучасний стан виробництва козиного молока у світі та зокрема Україні свідчить про зростання ролі цієї галузі у харчуванні населення. За даними Продовольчої та сільсько-господарської організації ООН (ФАО) спостерігається стабільне зростання як чисельності поголів'я, так і валового виробництва козиного молока. Однак встановлено, що в Україні галузь козівництва ще не набула важливого значення і, навпаки, спостерігається спад виробництва козиного молока. Прогнозується зростання світового попиту на молочні продукти з козиного молока, оскільки споживачі стають більш вимогливими до якості продуктів тваринного походження, що мають важливе значення у щоденному раціоні людини завдяки оптимальному вмісту макро- та мікронутрієнтів. Проведено аналіз основних елементів, що впливають на якість козиного молока та виробів з нього, та визначено, що головними з них є генотипові (порода) та паратипові (вік, сезон окоту, стадія лактації, тривалість сухостійного періоду та вагітності, умови годівлі та утримання, вплив навколишнього середовища, маса тіла та ін.) фактори.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на вивчення впливу різноманітних факторів на якісні показники молока та сиру зааненської породи кіз урізних регіонах України.

References

1. Park, Y. W., & Haenlein, G. F. W. (n.d.). Goat Milk, Its Products and Nutrition. *Handbook of Food Products Manufacturing*, 449–488. doi: 10.1002/9780470113554.ch69
2. Selvaggi, M., Laudadio, V., Dario, C., & Tufarelli, V. (2014). Major proteins in goat milk: an updated overview on genetic variability. *Molecular Biology Reports*, 41 (2), 1035–1048. doi: 10.1007/s11033-013-2949-9
3. Alférez, M., Rivas, E., Díaz-Castro, J., Hijano, S., Nestares, T., Moreno, M., & López-Aliaga, I. (2015). Folic acid supplemented goat milk has beneficial effects on hepatic physiology, haematological

status and antioxidant defence during chronic Fe repletion. *Journal of Dairy Research*, 82 (1), 86–94. doi: 10.1017/S0022029914000624

4. Park, Y. W. (1990). Nutrient profiles of commercial goat milk cheeses manufactured in the United States. *Journal of Dairy Science*, 73, 3059–3067. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(90)78993-X
5. Jenness, R. (1980). Composition and characteristics of Goat Milk: A Review. *Journal of Dairy Science*, 63, 1968–1979. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(80)83125-0
6. Haenlein, G. F. W., & Caccese, R. (1984) Goat milk versus cow milk. In: Haenlein, G. F. W., & Ace, D. L. (eds.) *Extension Goat Handbook*. (pp. 1:1–4). USDA Publ. Washington DC.
7. Prosser, C. G. (2021). Compositional and functional characteristics of goat milk and relevance as a base for infant formula. *Journal of Food Science*, 86, 257–265. doi: 10.1111/1750-3841.15574
8. Fernández, A. B. (2019). Chemical Composition of Goat Milk: Revisión Bibliográfica. *Archives of Veterinary and Animal Sciences*, 1 (1). Retrived from: <https://escientificpublishers.com/chemical-composition-of-goat-milk-revision-bibliografica-AVAS-01-0007>
9. FAO 2021. FAOSTAT. Retrived from: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/>
10. Ribeiro, A. C., & Ribeiro, S. D. A. (2010). Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research*, 89, 225–33. doi: 10.1016/j.smallrumres.2009.12.048
11. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. Dairy and dairy products. 2019.* Retrived from: http://www.fao.org/3/CA4076EN/CA4076EN_Chapter7_Dairy.pdf.
12. Li, L. (2019). Price of goat whey soars as Chinese milk powder makers seek new areas of growth. *Yicai Global*. Retrived from: <https://www.yicaiglobal.com/news/china-goat-milk-price-nearly-doubles-puts-squeeze-onformula-processors>
13. Dubeuf, J-P, Morand-Fehr, P., & Rubino, R. (2004). Situation, changes and future of goat industry around the world. *Small Ruminant Research*, 51, 165–173. doi: 10.1016/j.smallrumres.2003.08.007
14. Bredesen, S. T. (2018). All joking aside goats step from comic relief to dairy spotlight. *Progressive Dairyman*. Retrived from: <https://www.progressivedairy.com/topics/management/all-joking-aside-goats-step-from-comic-relief-to-dairy-spotlight>
15. Park, Y. W. (2004). Goat Milk: Composition, Characteristics. *Encyclopedia of Animal Science*, 474–477. doi: 10.1201/9781482276664-14
16. Haenlein, G. F. W. (2001). Past, Present, and Future Perspectives of Small Ruminant Dairy Research. *Journal of Dairy Science*, 84 (9), 2097–2115. doi: 10.3168/jds.s0022-0302(01)74655-3
17. Park, Y. W. (1994). Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Ruminant Research*, 14 (2), 151–159. doi: 10.1016/0921-4488(94)90105-8
18. Malau-Aduli, B. S., Eduvie, L. O., Lakpini, C. A. M., & Malau-Aduli, A.E.O. (2001). Effect of supplementation on the milk yield and composition of Red Sokoto does. *Proceedings of the 26th Annual Conference of the Nigerian Society for Animal Production*.
19. Park, Y. W., & Haenlein, G. F. W. (n.d.). Therapeutic and Hypoallergenic Values of Goat Milk and Implication of Food Allergy. *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*, 121–135. doi: 10.1002/9780470999738.ch6
20. Montaldo, H. H., & Manfredi, E. (2002). Organizations of selection programs for dairy goats. *Proc. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Montpellier, France.
21. Thompson, J. R., Everett, R. W., & Hammerschmidt, N. L. (2000). Effects of inbreeding on production and survival in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83, 1856–1864. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)75057-0
22. Bernabuc, U., Lacetera, N., Baumgard, L. H., Rhoads, R. P., Ronch, B., & Nardone, A. (2010). Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, 4, 1167–1183. doi: 10.1017/S175173111000090X
23. Thompson, J. R., Everett, R. W., & Hammerschmidt, N. L. (2000). Effects of inbreeding on production and survival in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83, 1856–1864. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)75057-0
24. Barillet, F. (2007). Genetic improvement for diary production in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 70, 60–75. doi: 10.1016/j.smallrumres.2007.01.004
25. Andrabi, S., Lal, C., Haider, M., Khan, A., & Ghaffar, A. (2018). Artificial Insemination in Goat Artificial Insemination in Beetal and Jattal Goats: Preliminary Results. In book: *Sustainable goat farming for livelihood improvement in South Asia* (pp. 177–180). Publisher: SAARC Agriculture Centre (SAC), South Asian Association for Regional Cooperation

26. Batista, M., Nino, T., Alamo, D., Castro, N., Santana, M., Gonzalez, F., Cabrera, F., & Gracia, A. (2009). Successful artificial insemination using semen frozen and stored by an ultra freezer in the Majorera goat breed. *Theriogenology*, 71 (8),1307–1315. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.12.024
27. Kharche, S. D., Jindal, S. K., Priyadharsini, R., Kumar, S. A. T. I. S. H., Goel, A. K., Ramachandran, N., & Rout, P. K. (2013) . Fertility following frozen semen artificial insemination in Jamunapari goats. *Indian Journal Animal Science*, 83,1071–1073.
28. Kandarakis, I., Moatsou, G., Georgala, A., Kaminarides, S., & Anifantakis, E. (2001). Effect of draining temperature on the biochemical characteristics of feta cheese. *Food Chemistry*, 72, 369–378. doi: 10.1016/S0308-8146(00)00245-4
29. Simos, E., Voutsinas, L. P., & Pappas, C. P. (1991). Composition of milk of native Greek goats in the region of Metsovo. *Small Ruminant Research*, 4, 47–60. doi: 10.1016/0921-4488(91)90052-R
30. Malau-Aduli, B. S., Eduvie, I. O., Lakpini, C. A. M., & Malau-Aduli, A. E. O. (2001). Effects of supplementation on the milk yield of Red Sokoto does. *Proceedings of the 26th Annual Conference of Nigerian Society for Animal Production, March 2001*. Zaria, Nigeria: ABU.
31. Biondi, L., Valvo, M. A., Di Gloria, M., Scinardo Tengi, E., Galofaro, V., & Priolo, A. (2008). Changes in ewe milk fatty acids following turning out to pasture. *Small Ruminant Research*, 75, 17–23. doi: 10.1016/j.smallrumres.2007.07.004
32. Renna, M., Lussiana, C., Cornale, P., Fortina, R., & Mimosi, A. (2012). Changes in goat milk fatty acids during abrupt transition from indoor to pasture diet. *Small Ruminant Research*, 108, 12–21. doi: 10.1016/j.smallrumres.2012.06.007
33. Albenzio, M., Santillo, A., Avondo, M., Nudda, A., Chessa, S., Pirisi, A., & Banni, S. (2016). Nutritional properties of small ruminant food products and their role on human health. *Small Ruminant Research*, 135, 3–12. doi: 10.1016/j.smallrumres.2015.12.016
34. Blondeau, N. (2016). The nutraceutical potential of omega-3 alpha-linolenic acid in reducing the consequences of stroke. *Biochimie*, 120, 49–55. doi: 10.1016/j.biochi.2015.06.005
35. Wang, T., & Lee, H. J. (2015). Advances in research on cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid: a major functional conjugated linoleic acid isomer. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55, 720–731. doi: 10.1080/10408398.2012.674071
36. Hennessy, A. A., Ross, P. R., Fitzgerald, G. F., & Stanton, C. (2016). Sources and bioactive properties of conjugated dietary fatty acids. *Lipids*, 51 (4), 377–397. doi: 10.1007/s11745-016-4135-z
37. Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L. H., Rhoads, R. P., Ronch, B., & Nardone, A. (2010). Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, 4 (7), 1167–1183. doi: 10.1017/S175173111000090X
38. Haenlein, G. F. W. (1995). Topics of profitable feeding and milking of dairy goats. *Department of Animal Science and Agricultural Biochemistry, University of Delaware, Bulletin*.
39. Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J., & Lamberet, G. (2003). A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. *Journal of Dairy Science*, 86, 1751–1770. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73761-8
40. Zheng, L., Wu, S., Shen, J., Han, X., Jin, C., Chen, X., Zhao, S., Cao, Y., & Yao, J. (2020). High rumen degradable starch decreased goat milk fat via trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid-mediated downregulation of lipogenesis genes, particularly, INSIG1. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11 (1). doi: 10.1186/s40104-020-00436-3
41. Haenlein, G. F. W. (1993). Producing quality goat milk. *Journal of Animal Science*, 8, 79–84.
42. Kifaro, G. C., Moshi, N. G., & Minga, U. M. (2009). Effect of sub-clinical mastitis on milk yield and composition of dairy goats in Tanzania. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 9 (1), 623–634. doi: 10.4314/ajfand.v9i1.19217
43. O'Connor, D. L. (1994). Folate in goat milk products with reference to other vitamins and minerals: A review. *Small Ruminant Research*, 14, 143–149. doi: 10.1016/0921-4488(94)90104-x
44. Browning, J. R., Leite-Browning, M. L., & Sahlu, T. (1995). Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Ruminant Research*, 18, 173–178. doi: 10.1016/0921-4488(95)00719-2
45. Ciappesoni, G., JPřibyl, M. M., & Mareš, V. (2018). Factors affecting. doi: 10.17221/4333-CJAS
46. Lu, C. D. (1989). Effects of heat stress on goat production. *Small Ruminant Research*, 2, 151–162. doi: 10.1016/0921-4488(89)90040-0

47. Sejian, V., Silpa, M. ., Reshma Nair, M. R., Devaraj, C., Krishnan, G., Bagath, M., Chauhan, S. S., Suganthi, R. U., Fonseca, V. F. C., König, S., Gaughan, J. B, Dunshea, F. R., & Bhatta, R. (2021) Heat Stress and Goat Welfare: Adaptation and Production Considerations. *Animals*, 11, 1021. doi: 10.3390/ani11041021

48. Mourad, M. (1992). Effects of month of kidding, parity and litter size on milk yield of Alpine goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, 8, 41–46. doi: 10.1016/0921-4488(92)90005-O

49. Zamuner, F., DiGiacomo, K., Cameron, A. W. N., & Leury, B. J. (2019). Effects of month of kidding, parity number, and litter size on milk yield of commercial dairy goats in Australia. *Journal of Dairy Science*, 103 (1), 954–964. doi.: 10.3168/jds.2019-17051

Стаття надійшла до редакції: 21.07.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кравченко О. І., Карбан Ю. В., Усенко С. О., Васильєва О. О., Слинько В. Г., Юхно В. М. Загальносвітові тенденції розвитку галузі козівництва та основні фактори формування якості козячого молока. *Вісник ПДАА*. 2021. № 3. С. 142–149.

© Кравченко Оксана Іванівна, Карбан Юлія Василівна, Усенко Світлана Олексіївна, Васильєва Ольга Олександрівна, Слинько Віктор Григорович, Юхно Віктор Миколайович, 2021

