

Physico-chemical parameters of soft and mature cheeses from milk from different breeds of goats

Y. Karban✉

Article info

Correspondence Author

Y. Karban

E-mail:

sikorskaaulia543@gmail.comPoltava State Agrarian
University,
1/3 Skovorody Str.,
Poltava, 36003,
Ukraine

Citation: Karban, Y. (2024). Physico-chemical parameters of soft and mature cheeses from milk from different breeds of goats. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (3), 38–42. doi: 10.31210/spi2024.27.03.06

The work was aimed at researching the physical and chemical parameters of soft and mature cheeses in different periods of the year. The research was conducted in the conditions of Dobro-kraft FG and the Milk Lokal Product expert center on the basis of the Poltava State Agrarian University. For the experiment, 3 groups of goats were formed: the first – goats of the Zaanen breed, the second – of the Anglo-Nubian breed, the third – of the Alpine breed. To study cheese, milk was collected from goats of different breeds and at different times of the year (spring, summer, and autumn), and cheese was cooked according to technological maps for the production of soft fresh and mature cheeses. The soft cheese was delivered to the laboratory on the second day after preparation. Ripe cheese was placed for ripening in the basement at an air temperature of 10 °C and a relative humidity of 60–70 % for a period of 6 months. In the process of research, the physicochemical indicators of soft and mature cheese were determined, such as: mass fraction of fat in dry matter, mass fraction of moisture, mass fraction of kitchen salt, mass fraction of protein. It was established that the physicochemical parameters of soft and mature goat cheese are different and depend on the breed and season. Thus, when studying soft cheese at different times of the year, the minimum indicator of the mass fraction of fat in dry matter in this product was in Zaanen goats, and in Anglo-Nubian goats it was the maximum, where the maximum difference was 9.4 % ($p < 0.01$) (spring) and 10.8 % ($p < 0.001$) (autumn). At the same time, soft cheese from alpine goats was characterized by probably lower moisture content compared to other studied breeds. Determination of the quality of mature goat cheese in the spring period established a probable difference in the mass fraction of fat and protein in the dry matter, where the minimum indicator was observed in the Zaanen breed, which is probably smaller compared to the Anglo-Nubian and Alpine breeds. According to the mass fraction of moisture, there is an inverse pattern of redistribution of indicators in these breeds of goats. Anglo-Nubian and Alpine goats are the most suitable for making cheese for the production of soft and mature goat cheese. The most biologically complete soft cheeses are made in the spring and autumn periods of the year, and mature cheeses are made in the summer and autumn.

Keywords: goats, physico-chemical parameters, mature cheese, soft fresh cheese, Alpine, Zaanen, Anglo-Nubian breeds.

Фізико-хімічні показники м'яких та зрілих сирів з молока від різних порід кіз

Ю. В. Карбан

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава,
Україна

Робота була спрямована на дослідження фізико-хімічних показників м'яких та зрілих сирів в різні періоди року. Дослідження було проведено в умовах ФГ «Добро-крафт» та експертному центру «Milk Lokal Product» на базі Полтавського державного аграрного університету. Для експерименту були сформовані 3 групи кіз: перша – козятки зааненської породи, друга – англо-нубійської породи, третя – альпійської порід. Для вивчення сиру було відібране молоко від кіз різних порід та в різні пори року (весна, літо та осінь) та проведена варка сиру за технологічними картами виготовлення м'яких свіжих та зрілих сирів. М'який сир був доправлений до лабораторії на другий день після приготування. Зрілий сир було закладено на визрівання в підвальне приміщення при температурі повітря 10°C та відносній вологості повітря 60–70 % терміном 6 місяців. У процесі досліджень визначили фізико-хімічні показники м'якого та зрілого сиру, такі як: масова частка жиру в сухій речовині, масова частка вологи, масова частка кухонної солі, масова частка білку. Встановлено, що фізико-хімічні показники м'якого та зрілого козиного сиру є неоднаковими та залежать від породи і пори року. Так, при вивченні м'якого сиру у різні пори року мінімальний показник масової частки жиру в сухій речовині в цьому продукті був у зааненських кіз, а у англо-нубійських був максимальним, де максимальна різниця становила 9,4 % ($p < 0,01$) (весна) і 10,8 % ($p < 0,001$) (осінь). При цьому м'який сир від кіз альпійської породи характеризувався вірогідно меншою насиченістю вологою відносно інших досліджуваних порід. Визначення якості зрілого козиного сиру у весняний період, встановило вірогідну різницю за масовою часткою жиру і білку в сухій речовині де мінімальний показник спостерігався в зааненської породи, який вірогідно менший порівняно англо – нубійською і альпійської породами. За масовою часткою вологи спостерігається зворотна закономірність перерозподілу показників у даних порід кіз. Для виготовлення м'якого та зрілого козиного сиру найбільш придатні для сироваріння кози англо-нубійської та альпійської порід. Найбільш біологічно повноцінні м'які сири виготовляються у весняний і осінній періоди року, а зрілі сири – літній та осінній.

Ключові слова: кози, фізико-хімічні показники, зрілий сир, сир м'який свіжий, альпійська, зааненська, англо-нубійська породи.

Бібліографічний опис для цитування: Карбан Ю. В. Фізико-хімічні показники м'яких та зрілих сирів з молока від різних порід кіз. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (3). С. 38–42.

Вступ

Молочні продукти та споживання молока включають як важливі елементи здорового та збалансованого харчування [1]. Це перша їжа для ссавців, яка забезпечує всю необхідну енергію та поживні речовини для забезпечення правильного росту та розвитку, що має вирішальне значення для формування кісткової маси. Козине молоко та похідні продукти з нього мають особливі та унікальні ароматичні та смакові характеристики, а також особливу харчову цінність для здоров'я [1–3].

Фізико-хімічний склад, мікробіологічні та сенсорні властивості сиру залежать від багатьох факторів, які впливають на якість сирів через склад і технологічну поведінку молока. Порода є основним генетичним аспектом, що впливає на якість молока і, отже, на його коагуляційні властивості та характеристики сиру. Серед них на врожайність сиру, фізико-хімічні характеристики та сенсорні властивості впливає кілька генетичних факторів. Якість молока, що використовується для виробництва сиру, має важливе значення для певних типових продуктів [4–10]. Порода та технологічні практики є важливими інструментами для визначення і диференціації традиційних сирів та навіть можуть сприяти виробництву нових видів сирів [10–15].

Фізико-хімічні показники перебувають під впливом ендогенних факторів. Дослідження масової частки жиру в сухій речовині, вологи, кухонної солі, білку в м'якому та зрілому сирі вважаємо мало з'ясованими, але саме вони відіграють важливу роль у харчуванні людини та залежать від переробки, що впливає на безпечність їх вживання [15–21].

Мета дослідження

Метою нашого дослідження було встановити фізико-хімічні показники м'якого та зрілого сиру з молока від різних порід кіз та у різні періоди року.

Матеріали і методи

Дослідження було проведено в умовах ФГ «Добро-крафт» та експертному центру «Milk Lokal Product» на базі Полтавського державного аграрного університету.

Для експерименту були сформовані 3 групи кіз:

- перша – козематки зааненської породи;
- друга – англо-нубійської породи;
- третя – альпійської порід.

Кількість тварин у групах – 15 голів.

Оцінку показників проводили у тварин віком 3–4 років у різні сезони року.

Для вивчення сиру було відібране молоко від кіз різних порід та в різні пори року (весна, літо та осінь) та проведена варка сиру за технологічними картами виготовлення м'яких свіжих та зрілих сирів.

М'який сир був доправлений до лабораторії на другий день після приготування. Зрілий сир було закладено на визрівання в підвальне приміщення при

температурі повітря 10 °C та відносній вологості повітря 60–70 % терміном 6 місяців.

У процесі досліджень визначили фізико-хімічні показники м'якого та зрілого сиру, такі як: масова частка жиру в сухій речовині кислотним методом він полягає у виокремленні жиру з продукту під дією концентрованої сірчаної кислоти та ізоамілового спирту, а потім вимірюванні об'єму виділеного жиру в градуйованій частині жироміра; масова частка вологи проводили методом висушуванням наважки за температури 102±2 °C; масова частка кухонної солі – для визначення використовували кондуктометричним методом, суть полягає у вимірюванні електропровідності розчину; масова частка білка – методом Дюма, який полягає у спалюванні нітрогеновмісної речовини, внаслідок чого утворюється вільний азот і суміш кількох оксидів, які відповідають основним поширеним елементам-органогенам: CO₂, H₂O, SO₂.

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

Результати та їх обговорення

Отримані дані свідчать про те, що фізико-хімічні показники м'якого та зрілого козиного сиру залежать не тільки від породи, а й від пори року (*табл. 1*).

Так, при вивченні м'якого сиру у весняний період встановлено, що мінімальний показник масової частки жиру в сухій речовині був у зааненських кіз, а у англо-нубійських та альпійських він був максимальним, та переважав відповідно на 9,4 % (p<0,01) та 8,6 % (p<0,01).

Таблиця 1

Якість м'якого козиного сиру у весняний період
M±m (n=5)

Показники, %	Породи		
	англо-нубійська	альпійська	зааненська
Масова частка жиру в сухій речовині	51,00±0,61**	50,60±0,89*	46,60±0,98
Масова частка вологи	36,60±1,29	32,20±0,80**	36,00±0,71
Масова частка кухонної солі	0,80±0,05	0,90±0,05	0,80±0,04
Масова частка білку	15,30±0,22	15,00±0,07	14,90±0,07

Примітки: ** – p<0,01, * – p<0,05 – порівняно з зааненською породою кіз. В цій і наступних таблицях: зааненська порода – контрольна група, англо-нубійська та альпійська – дослідні групи.

Встановлено, що показник масової частки вологи у зааненців та англо-нубійців не складав істотної різниці, а у альпійців він був найменшим на 10,5 % (p<0,01).

Відсоток масової частки кухонної солі, при обмеженні до 3 % у витриманому та 2,5% у м'якому сирах в різні пори року був у межах норми, але різниця варіації вказує на кращу дифузійну здатність. Відповідно, найбільша кількість NaCl у весняний період, була відмічена у альпійських

кіз на 12,5 %. При цьому масова частка білка була мінімальною у зааненців, а найбільшою у англо-нубійців де різниця між ними склала 2,7 %.

За дослідженнями м'якого козиного сиру у літній період було доведено, що показник масової частки жиру в сухій речовині не складав вірогідної різниці, але найбільші показники були у англо-нубійських та альпійських кіз, а міжпорідна різниця становила відповідно 4,0 % та 2,7 % (табл. 2).

Таблиця 2

Якість м'якого козиного сиру в літній період
M±m (n=5)

Показники, %	Породи		
	англо-нубійська	альпійська	зааненська
Масова частка жиру в сухій речовині	46,00±1,14	45,40±1,63	44,22±0,86
Масова частка вологи	55,80±2,40	47,00±1,38**	55,00±1,87
Масова частка кухонної солі	1,50±0,13***	1,00±0,08	0,80±0,06
Масова частка білку	14,64±0,13**	14,30±0,08*	14,00±0,07

Примітки: *** – P<0,001, ** – p<0,01, * – p<0,05 – порівняно з зааненською породою кіз.

Масова частка вологи, відносно зааненській породі, була максимальною у англо-нубійській на 1,4 % та мінімальною у альпійській – 14,5 % (p<0,01).

Показник масової частки кухонної солі більшим був у англо-нубійських козематок на 87,5 % (p<0,001) та альпійських – 25,0 %.

Встановлено, що масова частка білка меншою була у зааненських тварин, а у англо-нубійських та альпійських була більшою, відповідно на 4,6 % (p<0,01) та 2,1 % (p<0,05).

Дослідженням масової частки жиру в сухій речовині в осінній період виявили, що мінімальний показник був у зааненців, тоді як у англо-нубійських та альпійських кіз він був максимальним, переважаючи відповідно на 10,8 % (p<0,001) та 9,3 % (p<0,001) (табл. 3).

Таблиця 3

Якість м'якого козиного сиру в осінній період
M±m (n=5)

Показники, %	Породи		
	англо-нубійська	альпійська	зааненська
Масова частка жиру в сухій речовині	50,10±0,86***	49,40±0,75***	45,20±0,37
Масова частка вологи	49,20±0,86	50,60±0,81	50,00±0,84
Масова частка кухонної солі	0,90±0,09	0,80±0,08	0,90±0,10
Масова частка білку	15,80±0,08***	15,70±0,09**	15,20±0,09

Примітки: *** – P<0,001, ** – p<0,01 – порівняно з зааненською породою кіз.

Дослідження масової частки кухонної солі встановили, що максимальним цей показник був у альпійців, що складало 11,1 %.

Виявлено, що відсоток масової частки білку був мінімальним у зааненських кіз, тоді як в англо-нубійських та альпійських даних показник був максимальним, переважаючи відповідно на 3,9 % (p<0,001) та 3,3 % (p<0,01).

Визначення якості зрілого козиного сиру у весняний період, встановило вірогідну різницю за масовою часткою жиру в сухій речовині де, відносно зааненській породи, найбільший показник спостерігався в англо – нубійській на 2,9 % (p<0,05) (табл. 4).

Таблиця 4

Якість зрілого козиного сиру у весняний період
M±m (n=5)

Показники, %	Породи		
	англо-нубійська	альпійська	зааненська
Масова частка жиру в сухій речовині	53,10±0,47*	52,00±0,35	51,60±0,42
Масова частка вологи	13,00±0,84**	9,90±0,14	9,60±0,12
Масова частка кухонної солі	0,70±0,10	0,90±0,07	0,80±0,13
Масова частка білку	52,00±0,28***	51,30±0,19**	49,70±0,41

Примітки: *** – P<0,001, ** – p<0,01, * – p<0,05 – порівняно з зааненською породою кіз.

Досліджено, що масова частка вологи була максимальною у англо-нубійських та альпійських тварин, відповідно на 35,4 % (p<0,01) та 3,1 %. Масова частка кухонної солі, відносно зааненцям, була меншою у англо-нубійців на 12,5 %, а найбільшою у альпійців – 12,5 %.

Встановлено вірогідну різницю між показниками масової частки білку, де найменший показник відмічено у зааненської породи, а у англо-нубійської та альпійської породи вони переважали на 4,6 % (p<0,001) та 3,2 % (p<0,01).

Масова частка жиру в сухій речовині у літній період була мінімальною у зааненців, а у англо-нубійців та альпійців значення були максимальними, відповідно на 6,1% (p<0,001) та 2,5% (p<0,01) (табл. 5).

Таблиця 5

Якість зрілого козиного сиру у літній період
M±m (n=5)

Показники, %	Породи		
	англо-нубійська	альпійська	зааненська
Масова частка жиру в сухій речовині	54,0±0,28***	52,2±0,17**	50,90±0,29
Масова частка вологи	12,90±0,66**	10,3±0,17	10,50±0,13
Масова частка кухонної солі	0,4±0,07	0,6±0,09	0,5±0,07
Масова частка білку	52,10±0,03***	51,80±0,22***	49,90±0,37

Примітки: *** – P<0,001, ** – p<0,01 – порівняно з зааненською породою кіз.

Встановлено, що масова частка вологи, відносно зааненським тваринам, найбільша була у

англо-нубійських на 22,8 % ($p < 0,01$) та найменша у альпійців – 1,9 %.

Вищий показник масової частки кухонної солі, порівняно зааненцям, був відмічений у альпійців на 20,0 %, а менший у англо-нубійців – 20,0 %.

Масова частка білку була найменша у зааненських кіз, найбільша у англо-нубійських та альпійських, відповідно де міжпорідна різниця склала 4,4 % ($p < 0,001$) та 3,8 % ($p < 0,001$).

Встановлено, що масова частка жиру в сухій речовині в осінній період мінімальною була у зааненців, а у англо-нубійців та альпійців цей показник був вищим, відповідно на 6,7 % ($p < 0,001$) та 2,6 % ($p < 0,01$) (табл. 6).

Таблиця 6

Якість зрілого козиного сиру у осінній період
M±m (n=5)

Показники, %	Породи		
	англо-нубійська	альпійська	зааненська
Масова частка жиру в сухій речовині	57,4±0,28***	55,2±0,20**	53,8±0,30
Масова частка вологи	10,9±0,11***	9,4±0,16*	10,0±0,11
Масова частка кухонної солі	0,5±0,05	0,6±0,07	0,6±0,07
Масова частка білку	55,30±0,14***	54,30±0,18***	52,50±0,20

Примітки: *** – $P < 0,001$, ** – $p < 0,01$, * – $p < 0,05$ – порівняно з зааненською породою кіз.

Масова частка вологи у козиному сири, порівняно зааненських козематок, більша була у англо-нубійських на 9,0 % ($p < 0,001$) та менша у альпійських – 6,0 % ($p < 0,05$).

Встановлено, що масова частка кухонної солі у альпійців та зааненців була сталою, а у англо-нубійців була найменшою на 16,6 %.

Масова частка білку в даному продукті була мінімальною у зааненських кіз, а у англо-нубійців та альпійців цей показник максимальним, та переважав відповідно на 5,3 % ($p < 0,001$) та 3,4 % ($p < 0,001$).

Встановлений якісний склад сиру, очевидно обумовлюються міжпорідною різницею яка прослідковується обумовлена особливостями лактації і фізико-хімічними показниками у кіз різних порід про які відмічають Fresno et al., 2020 [1], Coppa et al., 2011 [5], Ministério da Agricultura et al., 2001 [7].

Про окремі особливості процесу дозрівання більш зрілих сирів залежно у різних генотипів кіз співвідносяться із результатами досліджень Fresno et al., 2020 [1], Argudín et al., 2017 [4], Ministério da Agricultura et al., 1996 [6], Gunasekaran et al., 2002 [12].

Виявлений істотний вплив на якісні показники сиру залежно від пори року, очевидно обумовлюються різними умовами годівлі і утримання кіз, які мають різні адаптаційні властивості підтверджується дослідженнями таких авторів Ministério da Agricultura et al., 2003 [3], Zeng et al., 2007 [21], Ministério da Agricultura Pecuaría e Abastecimento 2006 [9].

Висновки

1. Встановлено, що фізико-хімічні показники м'якого та зрілого козиного сиру є неоднаковими та залежать від породи і пори року. Так, при вивченні м'якого сиру у різні пори року мінімальний показник масової частки жиру в сухій речовині в цьому продукті був у зааненських кіз, а у англо-нубійських був максимальним, де максимальна різниця становила 9,4 % ($p < 0,01$) (весна) і 10,8 % ($p < 0,001$) (осінь). При цьому м'який сир від кіз альпійської породи характеризувався вірогідно меншою насиченістю вологою відносно інших досліджуваних порід.

2. Визначення якості зрілого козиного сиру у весняний період, встановило вірогідну різницю за масовою часткою жиру і білку в сухій речовині де мінімальний показник спостерігався в зааненської породи, який вірогідно менший порівняно англо-нубійською і альпійською породами. За масовою часткою вологи спостерігається зворотна закономірність перерозподілу показників у даних порід кіз.

3. Для виготовлення м'якого та зрілого козиного сиру найбільш придатні для сироваріння кози англо-нубійської та альпійської порід. Найбільш біологічно повноцінні м'які сири виготовляються у весняний і осінній періоди року, а зрілі сири – літній та осінній.

Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

References

- Fresno, M., Torres, A., Capote, J., & Álvarez, S. (2020). Effect of breed on physicochemical and sensory characteristics of fresh, semihard and hard goat's milk cheeses. *Journal of Applied Animal Research*, 48 (1), 425–433. <https://doi.org/10.1080/09712119.2020.1815751>
- Ardic, M., Kav, K., Guner, A., & Dogruer, Y. (2004). Effectsof pasteurization and various scalding temperatures on the quality of Urfacheese. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 20 (1), 61–69.
- Ardic, M., Kav, K., Guner, A., & Dogruer, Y. (2007). Identification of enterobacteriaceae in Urfa cheese. *Acta Alimentaria*, 36 (4), 483–488. <https://doi.org/10.1556/aalim.2007.0002>
- Argudin, M., Deplano, A., Meghraoui, A., Dodémont, M., Heinrichs, A., Denis, O., Nonhoff, C., & Roisin, S. (2017). Bacteria from animals as a pool of antimicrobial resistance genes. *Antibiotics*, 6 (2), 12. <https://doi.org/10.3390/antibiotics6020012>
- Coppa, M., Verdier-Metz, I., Ferlay, A., Pradel, P., Didiene, R., Farruggia, A., Montel, M. C., & Martin, B. (2011). Effect of different grazing systems on upland pastures compared with hay diet on cheese sensory properties evaluated at different ripening times. *International Dairy Journal*, 21 (10), 815–822. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2011.04.006>
- Ministério da Agricultura, & Pecuaría e Abastecimento. (1996). Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. *Acessar o Diário Oficial da União, Brasília*.
- Ministério da Agricultura, & Pecuaría e Abastecimento. (2001). RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Acessar o Diário Oficial da União, Brasília*.
- Ministério da Agricultura, & Pecuaría e Abastecimento. (2003). Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Oficiais para Análise Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Acessar o Diário Oficial da União, Brasília*.

9. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2006). Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para controle de Leite e Produtos Lácteos. *Acessar o Diário Oficial da União, Brasília*.
10. Buriti, F. C. A., Okazaki, T. Y., Alegro, J. H. A., & Saad, S. M. I. (2007). Effect of a probiotic mixed culture on texture profile and sensory performance of Minas fresh cheese in comparison with the traditional products. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 57 (2), 179–185.
11. Gomes, V., Della Libera, A. M. M. P., Madureira, K. M., & Araújo, W. P. de. (2004). Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (*Capra hircus*). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 41 (5). <https://doi.org/10.1590/s1413-95962004000500008>
12. Gunasekaran, S., & Ak, M. M. (2002). *Cheese Rheology and Texture*. <https://doi.org/10.1201/9781420031942>
13. Konteles, S., Sinanoglou, V. J., Batrinou, A., & Sfimos, K. (2009). Effects of γ -irradiation on *Listeria monocytogenes* population, colour, texture and sensory properties of Feta cheese during cold storage. *Food Microbiology*, 26 (2), 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2008.10.006>
14. Lucas, A., Coulon, J. B., Agabriel, C., Chilliard, Y., & Rock, E. (2008). Relationships between the conditions of goat's milk production and the contents of some components of nutritional interest in Rocamadour cheese. *Small Ruminant Research*, 74 (1–3), 91–106. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.04.001>
15. Morand-Fehr, P., Fedele, V., Decandia, M., & Le Frileux, Y. (2007). Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68 (1–2), 20–34. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.019>
16. Pizzillo, M., Claps, S., Cifuni, G. F., Fedele, V., & Rubino, R. (2005). Effect of goat breed on the sensory, chemical and nutritional characteristics of ricotta cheese. *Livestock Production Science*, 94 (1–2), 33–40. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.11.024>
17. Ribeiro, A. C., & Ribeiro, S. D. A. (2010). Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research*, 89 (2–3), 225–233. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.048>
18. Soryal, K. A., Zeng, S. S., Min, B. R., Hart, S. P., & Beyene, F. A. (2004). Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiati cheese. *Small Ruminant Research*, 54 (1–2), 121–129. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.10.010>
19. Soryal, K., Beyene, F. A., Zeng, S., Bah, B., & Tesfai, K. (2005). Effect of goat breed and milk composition on yield, sensory quality, fatty acid concentration of soft cheese during lactation. *Small Ruminant Research*, 58 (3), 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.11.003>
20. Stone, H., & Sidel, J. L. (1993). *Sensory Evaluation Practices*. New York: Academic Press.
21. Zeng, S. S., Soryal, K., Fekadu, B., Bah, B., & Popham, T. (2007). Predictive formulae for goat cheese yield based on milk composition. *Small Ruminant Research*, 69 (1–3), 180–186. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.01.007>

ORCID

Y. Karban 

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



2024 Karban Y. 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.