

22. Pan J., Plant J.A., Voulvoulis N., Oates Ch.J., Ihlenfeld Ch. Cadmium levels in Europe: implications for human health. *Environ Geochem Health*. 2010. Vol. 32. Iss. 1. P. 1–12. DOI: 10.1007/s10653-009-9273-2
23. Razanov S., Holubieva T., Tkalic Y., Symochko L., Zhylishchych Yu., Bakhmat O., Nedilska U., Lysak H., Ohorodnichuk H., Holovetskyi I., Kachmar N. Impact of mineral substances concentration on heavy metal content in polyfloral honey. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2023. Vol. 13 (1). 275–280. DOI: <https://doi.org/10.31407/ijees13.136>.
24. Razanova O.P., Skoromna O.I. Lead and cadmium transition in soil–plant–honey system. *Știința agricolă*. 2021. № 2. С. 99–104. DOI: 10.55505/sa.2022.1.20.
25. Tafere D.A. Chemical composition and uses of honey: A review. *Journal of Food Science and Nutrition Research*. 2021. Vol. 4. № 3. P. 194–201. DOI: 10.26502/jfsnr.2642-11000072

УДК 636.32/38.064/082.26

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.2.26>

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КІЗ РІЗНИХ ПОРІД ПРИ СХРЕЩУВАННІ З ЦАПАМИ ТОГГЕНБУРЗЬКОЇ ПОРОДИ

**Слюсаренко В.С.** – аспірант кафедри технології виробництва  
і переробки продукції тваринництва,  
Одеський державний аграрний університет

Козівництво – галузь тваринництва, від якої одержують сировину для легкої промисловості – вовну, пух, козлини, а для населення – продукти харчування – молоко, м'ясо, жир. Першочерговим завданням галузі є збільшення поголів'я кіз і підвищення його продуктивності. Козівництво розвивається в таких основних напрямках як молочне, м'ясне, вовнове і пухове. Найбільше розповсюдження має молочне козівництво, а основними молочними породами є: Зааненська, Альпійська, Англо-Нубійська, Тоггенбурзька.

На теперішній час на земній кулі розводять кіз багатьох порід, породних груп і відрідів. Вони відрізняються за величиною, живою масою, напрямом продуктивності, якістю продукції, плодючістю. Кози різного напрямку продуктивності по різному реагують на певні природно-кліматичні умови, що й обумовлює відповідні ареали їх поширення й рівень продуктивності [2, 11]. Одним із головних факторів підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва є порода, а основним методом удосконалення існуючих і створення нових порід є метод міжпородного схрещування різних за напрямом і рівнем продуктивності тварин [1]. Біологічний і господарський ефекти схрещування визначаються добрим розвитком і підвищеною життєздатністю помісних тварин, що обумовлено різноманітністю чоловічих і жіночих статевих клітин тварин різних порід. Які брали участь у заплідненні і збагачують спадкові можливості одержаних нащадків [7, 12]. Схрещування – це «великий закон природи», вважав Ч. Дарвін [6]. Повідомлень про адапційні і продуктивні якості кіз молочного напрямку продуктивності в умовах степової зони півдня України в доступних нам джерелах ми не знайшли. Такі питання актуальні і потребують детальних досліджень.

Вивчали надій, склад молока та тривалість лактаційного періоду кіз Зааненської Альпійської та Корсиканської порід, одержаних при промислового схрещуванні з цапами Тоггенбурзької породи. Встановлено, що тривалість лактаційного періоду у кіз першого покоління Зааненської породи більша порівняно з ровесницями Альпійської і Корсиканської порід на 30 днів або 14 %. Молоко козенок Альпійської породи містить менше жиру

і СЗМЗ, а Корсиканської породи – білка, лактози і жиру порівняно з ровесницями Зааненської породи. Козематки Зааненської породи переважали ровесниць Альпійської породи за вмістом жиру на 0,22 абсолютних або на 3,5 відносних відсотки, а ровесниць Корсиканської породи відповідно на 1,12 абсолютних або 21,0 відносних відсотки. Перевага козематок Зааненської породи за вмістом білка над ровесницями інших порід (Альпійської і Корсиканської) становила відповідно: 0,1 абсолютних або 3,1 відносних відсотки та 0,22 абсолютних або 7,1 відносних відсотки.

**Ключові слова:** козематки, лактація, молоко, жир, білок, лактоза.

***Slyusarenko V.S. Comparative analysis of milk productivity in goats of different breeds crossbred with toggenburg goats***

Goat farming is a branch of animal husbandry that provides raw materials for the textile industry, such as wool, cashmere, and goat skins, as well as food products, including milk, meat, and fat, for the population. The primary goal of the industry is to increase the goat population and enhance its productivity. Goat farming encompasses various sectors, including dairy, meat, wool, and cashmere production. Dairy goat farming is the most widespread, with prominent breeds such as Saanen, Alpine, Anglo-Nubian, and Toggenburg.

Currently, goats of numerous breeds, breeding groups, and strains are bred worldwide, differing in size, live weight, productivity focus, product quality, and fertility. Goats of different productivity orientations respond differently to specific natural and climatic conditions, determining their respective distribution areas and productivity levels. One of the main factors in improving the efficiency of livestock production is the breed, and the primary method of refining existing breeds and creating new ones is through crossbreeding animals with different productivity orientations and levels.

Biological and economic effects of crossbreeding are determined by the robust development and increased viability of hybrid animals, resulting from the diversity of male and female reproductive cells of animals from different breeds involved in fertilization. Charles Darwin referred to crossbreeding as the "great law of nature."

Information on the adaptive and productive qualities of dairy-oriented goats in the steppe zone of southern Ukraine was not found in available sources, highlighting the relevance of these questions and the need for detailed research.

This study examined the yield, milk composition, and lactation duration of Saanen, Alpine, and Corsican breed does obtained through industrial crossbreeding with Toggenburg bucks. It was observed that the lactation period in first-generation Saanen does was longer than that of their Alpine and Corsican counterparts by 30 days or 14%. The milk from Alpine does contained less fat and total solids, while Corsican does had lower levels of protein, lactose, and fat compared to their Saanen counterparts. Saanen does outperformed Alpine does in fat content by 0.22 absolute or 3.5 relative percentage points, and Corsican does by 1.12 absolute or 21.0 relative percentage points. The advantage of Saanen does in protein content over counterparts from other breeds (Alpine and Corsican) was 0.1 absolute or 3.1 relative percentage points and 0.22 absolute or 7.1 relative percentage points, respectively.

**Key words:** does, lactation, milk, fat, protein, lactose.

**Актуальність теми.** Козівництво – галузь тваринництва, від якої одержують сировину для легкої промисловості – вовну, пух, козлини, а для населення – продукти харчування – молоко, м'ясо, жир. Першочерговим завданням галузі є збільшення поголів'я кіз і підвищення його продуктивності. Козівництво розвивається в таких основних напрямках як молочне, м'ясне, вовнове і пухове. Найбільше розповсюдження має молочне козівництво, а основними молочними породами є: Зааненська, Альпійська, Англо-Нубійська, Тоггенбурзька.

Досліджень щодо вивчення молочної продуктивності вищенаведених порід в умовах степової зони південного регіону України актуальні, так як спрямовані на підвищення продуктивності й поліпшення якості продукції, враховуючи поліпшення умов годівлі й утримання та племінної роботи. Збільшення виробництва високоякісної продукції козівництва сприятиме підвищенню економічної ефективності галузі, так як попит на продукцію козівництва постійно зростає і ринок на неї не забезпечений. Однак повідомлень стосовно цього питання недостатньо, що й спонукало до проведення таких досліджень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Виробництво високоякісного козиного молока має важливе й актуальне значення. Це обумовлено потребою забезпечення молокопереробної промисловості такою молочною сировиною, яка б відповідала високим стандартам якості й безпечності. Для України дуже важливо, щоб вітчизняна молочна продукція була конкурентоспроможною й мала доступ до міжнародних ринків Світової організації торгівлі (СОТ) і ЄС [1, 2, 3]. В Україні передбачено підняти вимоги до сирого молока, щоб вітчизняні молокопереробні підприємства отримували сировину з показниками якості й безпечності, визначеними міжнародними стандартами [4, 5].

У країнах з розвиненим козівництвом молоко кіз широко використовується для виробництва різноманітних кисломолочних продуктів. Козине молоко, з урахуванням його фізико-хімічних властивостей, вважається більш прийнятним, у порівнянні з коров'ячим, для виробництва продуктів дитячого харчування [6, 7, 8, 9].

На теперішній час на земній кулі розводять кіз багатьох порід, породних груп і відрідь. Вони відрізняються за величиною, живою масою, напрямом продуктивності, якістю продукції, плодючістю. Кози різного напрямку продуктивності по різному реагують на певні природно-кліматичні умови, що й обумовлює відповідні ареали їх поширення й рівень продуктивності [10, 11, 12, 13, 14].

Одним із головних факторів підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва є порода, а основним методом удосконалення існуючих і створення нових порід є метод міжпородного схрещування різних за напрямом і рівнем продуктивності тварин та вирощування молодняку [15, 16]. Біологічний і господарський ефекти схрещування визначаються добрим розвитком і підвищеною життєздатністю помісних тварин, що обумовлено різноманітністю чоловічих і жіночих статевих клітин тварин різних порід, які брали участь у заплідненні і збагачують спадкові можливості одержаних нащадків [17, 18, 19]. Повідомлень про адаптаційні і продуктивні якості кіз молочного напрямку продуктивності в умовах степової зони півдня України в доступних нам джерелах ми не знайшли, а такі питання актуальні і потребують детальних досліджень.

**Мета досліджень** – дослідити молочну продуктивність та склад молока помісних кіз першого покоління, одержаних від схрещування козематок Зааненської, Альпійської Корсиканської порід з цапом Тоггенбурзької породи.

**Матеріал і методи досліджень.** Робота виконана в СТОВ «Роздільнянське» Роздільнянського району Одеської області України на поголів'ї помісних козематок першого покоління Зааненської, Альпійської та Корсиканської порід, які були одержані від промислового схрещування з цапом Тоггенбурзької породи. Для проведення досліджень було сформовано 3 групи козематок по 10 голів у кожній вищеназваних порід. Групи були сформовані за принципом аналогів з урахуванням віку, живої маси, числа козлінь і лактацій та місяця лактації. Вони мали живу масу 40 кг, 2-річний вік, перше козління і 2-й місяць лактації.

Кількість одержаного молока за лактацію визначали методом контрольних доїнь та кількості випитого молока козенятами від народження до відлучення від матерів. Кількість випитого молока козенятами визначали загальноприйнятим методом, враховуючи абсолютний приріст живої маси козенят від народження до 20-денного віку і витратам материнського молока на приріст живої маси козенят з розрахунку 5 г молока на 1 г приросту живої маси.

Контрольні доїння проводили після відлучення козенят три рази на місяць через кожні 10 днів. Одержане молоко за кожні 10 днів складали і одержану суму ділили на кількість контрольних доїнь, тобто на 3 і одержаний середньодобовий

надій множили на кількість днів у місяці. Одержаний результат і становив надій молока за місяць лактації. Надій за кожний місяць лактації підсумовували, а одержана сума і становила надій молока за лактацію.

Аналіз молока проводили за загальноприйнятими методиками у багатопробній лабораторії Одеського державного аграрного університету. Одержаний цифровий матеріал опрацьовували біометрично методом варіаційної статистики за алгоритмами В.П. Коваленко та ін. [20].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Лактація – це процес утворення і виведення молока з молочної залози, а час від козління до запуску козематок, тобто припинення лактації, називається лактаційним періодом, який у середньому триває від 5 до 8 місяців. Для порівняння продуктивності кіз з різною тривалістю лактації використовують поняття «стандартна лактація», яка триває 240 днів. Фактично лактація триває більше або менше, ніж 240 днів, і називається відповідно подовженою або вкороченою. Надій молока помісних козематок досліджуваних порід мав значні відхилення, особливо у козематок Корсиканської породи (табл. 1).

Таблиця 1

**Надій молока помісних козематок різних порід, (n=10)**

Порода	Дні лактації	$\bar{X} \pm S_x$	$\pm \delta$	$C_v, \%$
Зааненська	244	727,92 $\pm$ 22,12+++	66,364	9,11
Зааненська	214	724,03 $\pm$ 22,19***, **	66,591	9,19
Альпійська	214	676,69 $\pm$ 13,16***	32,132	4,74
Корсиканська	214	573,24 $\pm$ 15,14	40,609	7,08

*Примітка: \*\* –  $P \geq 0,99$ , \*\*\* –  $P \geq 0,999$  – вірогідність за повну і вкорочену лактації; +++ –  $P > 0,999$  – вірогідність за повну лактацію між козематками Зааненської і Корсиканської порід.*

Козематки Зааненської породи мали більшу тривалість лактаційного періоду, ніж їхні ровесниці Корсиканської і Альпійської порід на 30 днів або 14,0%. Це сприяло збільшенню надою молока козематок Зааненської породи порівняно з ровесницями Альпійської породи на 51,23 кг або на 7,6% ( $P < 0,95$ ), а з ровесницями Корсиканської породи – на 154,68 кг або на 26,98% ( $P > 0,999$ ).

За однакової тривалості лактаційного періоду (7 місяців або 214 днів) перевага за надоєм молока також була у козематок Зааненської породи. Перевищення надою молока конематок Зааненської породи над ровесницями Альпійської породи становило 47,34 кг або 7,0% ( $P \geq 0,99$ ), а Корсиканської породи – 150,79 кг або 26,3% ( $P \geq 0,999$ ).

Своїми цілющими властивостями козине молоко зобов'язане своєму якісному складу. Молоко і молочні продукти містять у своєму складі велику кількість вітамінів (А, С, В, Д, Е, мікро- та макроелементів).

За хімічним складом козине молоко має значні відмінності порівняно з молоком інших видів тварин. Так, у козиному молоці приблизно у 6 разів більше кобальту, який входить до складу вітаміну В<sub>12</sub>. Цей вітамін несе основну відповідальність за такі життєво важливі процеси в організмі людини, як обмінні процеси і кровотворення. Козине молоко має й високий вміст калію, який необхідний для правильного формування, розвитку та функціонування всієї серцево-судинної системи організму людини.

У козиному молоці вміст альфа-Іs-казеїну практично дорівнює нулю. Саме альфа-Іs-казеїн є основним джерелом алергічних реакцій людей на коров'яче молоко. Алергічна реакція на коров'яче молоко зустрічається досить часто, а на козині – дуже рідко. Бета-казеїну у козиному молоці міститься майже настільки ж багато, як і у жіночому. Саме тому, козині молоко практично ніколи не викликає ніяких розладів нормальної роботи травної системи організму людини. Козині молоко дозволено дієтологами до вживання навіть тим людям, які страждають індивідуальною непереносимістю лактози. У козиному молоці міститься дуже велика кількість повноцінних тваринних білків, жирів, мінералів і мікроелементів, які сприятливо впливають на обмін речовин. Білки і жири козиного молока, через будову молекул цих речовин, легко засвоюються в організмі людини. Високотехнологічні харчові продукти на основі козиного молока, сири та інші білкові продукти, можуть забезпечити раціональне, повноцінне і здорове харчування населення. Специфіка та структура білкового й жирового компонента козиного молока сприяє їх кращому засвоюванню організмом людини та зумовлює лікувальні ефекти під час таких захворювань як різні види харчової алергії, анемії, туберкульозу тощо. Склад козиного молока піддослідних тварин у наших дослідженнях наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Склад молока помісних козематок F1 при схрещуванні  
з цапом Тоггенбурзької породи**

Показники	Порода козематок		
	Корсиканська	Альпійська	Зааненська
Жир,%	5,32±0,765	6,22±1,005	6,44±0,830
Білок,%	3,10±0,070	3,22±0,055	3,32±0,015**
Лактоза,%	4,95±0,105	5,14±0,083	5,29±0,045*
СЗМЗ,%	9,17±0,195*	8,57±0,155	8,95±0,065+
Щільність	1,030±1,095	1,030±0,200	1,030±0,855

*Примітка: \* –  $P > 0,95$ ; \*\* –  $P > 0,996$  – різниця між показниками козематок Зааненської і Корсиканської порід;*

*+ –  $P > 0,95$  – вірогідність різниці між показниками козематок Зааненської і Альпійської порід.*

За вмістом складових молока у піддослідних козематок була відмічена деяка відмінність. Так, молоко козематок Корсиканської породи мало менший вміст жиру порівняно з молоком козематок Альпійської та Зааненської порід. Отже, за вмістом жиру у молоці помісні Зааненські конематки першого покоління, одержані від промислового схрещування з цапом Тоггенбурзької породи, переважали ровесниць, нащадків матерів Альпійської породи на 0,22 абсолютних або на 3,5 відсоткових відсотки ( $P < 0,95$ ), а нащадків матерів Корсиканської породи – на 1,12 абсолютних або на 21,0 відсоткових відсотки ( $P < 0,95$ ). Перевага козематок Альпійської породи над ровесницями Корсиканської породи була не вірогідна і становила 0,9 абсолютних або 16,9 відсоткових відсотки.

За вмістом білка суттєвої різниці не відмічено, але найбільший його вміст був у молоці козематок, нащадків матерів Зааненської породи, а найменший – Корсиканської породи. Нашадки матерів Зааненської породи мали більший вміст білка,

ніж Альпійської породи на 0,1 абсолютних або 3,1 відносних відсотки ( $P < 0,95$ ), а порівняно з нащадками Корсиканської породи відповідно на 0,22 абсолютних і 7,1 відносних відсотки ( $P > 0,99$ ). Різниця за вмістом білка у молоці козematок Альпійської і Корсиканської порід становила 0,12 абсолютних або 3,9 відносних відсотки ( $P < 0,95$ ).

За вмістом у молоці лактози, нащадки матерів Зааненської породи переважали ровесниць, одержаних від матерів Альпійської породи на 0,15 абсолютних або на 2,9 відносних відсотки ( $P < 0,95$ ), а порівняно з нащадками матерів Корсиканської породи – на 0,34 абсолютних або на 6,9 відносних відсотки ( $P > 0,95$ ).

СЗМЗ – це сухий знежирений молочний залишок. До його складу входять усі компоненти молока, за винятком води і жиру. Вміст СЗМЗ у молоці свідчить про його натуральність. У зв'язку з індивідуальними особливостями та умовами годівлі самиць різних видів, отримане від них натуральне молоко може містити різну кількість СЗМЗ, але не менше 8% за загальноприйнятими нормами. У козematок першого покоління, одержаних від промислового схрещування, вміст СЗМЗ коливався в межах 8,57 – 9,17% з найвищим показником у козematок Корсиканської породи, а найменшим – Альпійської породи. Козematки Корсиканської породи за вмістом у молоці СЗМЗ переважали ровесниць Зааненської породи на 0,22 абсолютних або 2,4 відносних відсотки ( $P < 0,95$ ), а Альпійської породи – на 0,6 абсолютних або 7,0 відносних відсотки ( $P > 0,95$ ). Різниця за вмістом СЗМЗ у молоці козematок Зааненської і Альпійської порід була на рівні 0,38 абсолютних або 4,4 відносних відсотки ( $P > 0,95$ ) на користь козematок Зааненської породи. Щільність молока козematок досліджуваних порід була на одному рівні і становила 1,030.

#### **Висновки.**

1. За однакової тривалості лактаційного періоду помісні конематки першого покоління Зааненської породи переважали ровесниць, нащадків матерів Альпійської породи за надосом молока на 47,3 кг або 7,0% ( $P > 0,99$ ), а ровесниць, нащадків Корсиканської породи – на 150,79 кг або на 26,3% ( $P > 0,999$ ).

2. За вмістом жиру у молоці невірогідну перевагу мали козematки Зааненської породи порівняно з ровесницями Альпійської породи на 0,22 абсолютних або 3,5 відносних відсотки, а над ровесницями Корсиканської породи на – 1,12 абсолютних або 21,0 відносних відсотки. Козematки Альпійської породи мали більший вміст жиру у молоці, ніж Корсиканської породи на 0,9 абсолютних або 16,9 відносних відсотки.

3. Помісні козematки Зааненської породи мали більший вміст білка у молоці, ніж ровесниці Альпійської породи на 0,1 абсолютних або 3,1 відносних відсотки, а ніж ровесниці Корсиканської породи – на 0,22 абсолютних або 7,1 відносних відсотки ( $P > 0,99$ ). Між помісними козematками Альпійської і Корсиканської порід невірогідна різниця за вмістом білка становила 0,12 абсолютних або 3,9 відносних відсотки.

4. Найбільший вміст лактози був у молоці помісних козematок Зааненської породи порівняно з ровесницями Альпійської і Корсиканської порід. Перевага над ровесницями Корсиканської породи становила 0,34 абсолютних або 6,86 відносних відсотки  $P > 0,95$ , а над ровесницями Альпійської породи – 0,15 абсолютних або 2,92 відносних відсотки ( $P < 0,95$ ). Різниця за вмістом лактози у молоці помісних вівцematок Альпійської і Корсиканської порід була на рівні 0,19 абсолютних або 3,83 відносних відсотки  $P < 0,95$ ).

5. Серед помісних козematок досліджуваних порід найбільший вміст СЗМЗ був у молоці представниць Корсиканської породи і перевищував показники ровесниць

Зааненської породи на 0,22 абсолютних або 2,4 відсотних відсотки  $P < 0,95$ , а Альпійської породи – на 0,6 абсолютних або 7,0 відсотних відсотки  $P > 0,95$ . Щільність молока була однаковою і становила 1,030.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Попова В.О., Кернасюк В.Ю., Федяєв В.А., Леппа А.Л. (2019). Моніторинг проблем та тенденцій розвитку галузі козівництва в Україні. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. Вип.3. С. 168-176. doi: 10.31890/vtpp/2019/03/23
2. Васильєва О.О., Бондаренко О.М. (2017). Аспекти сучасного напрямку екологічного виробництва у тваринницькій галузі. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. № 3 (45). С. 60-63.
3. Маслюк А.М., Атановська-Маслюк О.Й, Зіневич В.М. (2020). Стан козівництва у світі, перспективи його розвитку та наукове забезпечення в Україні. *Вівчарство та козівництво*. № 5. С. 238-254. doi:10.33694/2415-3958-2020-1-5-238-254
4. Помітун І.А., Асойбарі С.Ю., Паньків Л.П. (2013). Продуктивність та якість молока кіз у різних господарствах. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. № 2 (32). С. 126-129.
5. Shkoropad L. (2014). Analiz virobництва kozinogo moloka v Ukrayini. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільськогосподарства України*. Вип. 18(2). С. 327-334.
6. Haenlein G.F.W. Goat milk in human nutrition. *Small Rumin Res.* 2004. V. 51. P. 155-163. doi: 10. 1016/j. smallrumres. 08.010
7. Aziz M.A. (2010). Present status of the world goat populations and their productivity. *Lohmann information*. V.45. P. 42-52.
8. Morales F.A.R., Genis J.M.C., Guerrero Y.M..(2019). Current status challenges and the way forward for dairy goat production in Europe. *Asian-Australasian J. of Animal Sciences (AJAS)*. V. 32(8). P. 1256-1265. doi:10.5713/ajas.19.0327
9. M'Hamdi N. (2020). Lactation in Farm-Animals Biology. *Physiological basis, Nutritional Requirements and Modelization*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.78900>
10. Miller B.A., Lu. К.Д. Поточний стан світового виробництва молочних кіз: огляд. Азіатська Австрія. *Anim Sci.* (2019). 32: 1219-32. doi: 10. 5713/ ajas.19.0253
11. Monteiro A., Costa J.M., Joao M. Lima Goat System Productions. *Submitted: 05 December 2016 Reviewed 05 June (2017) published: 20 December 2017* doi : 10.5772/intechopen. 70002
12. Christopher D. Lu., Beth A. Miller. Current status, challenges and prospects for dairy goat production in the Americas. *Asian-Australasian J. of Animal Sciences (AJAS)*. (2019). V. 32 (8). P.1244-1255. doi:10. 5713/ajas. 19.0256
13. Dubeuf J.P., Boyazoglu J. An international panorama of goat selection an breeds. *Livest Sci.* (2009).V. 120. P. 225-231. doi:10. 1016/j. livsci.2008.07.005
14. Conzalez – Recio O., Alenda R., Chang Y.M. & (2006). Selection for female fertility using censored fertility traits and investigation of the relationship with milk production. *Journal of dairy science*, 89 (11), 4438 – 4444. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72492-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72492-4).
15. Barillet F. 2007. Genetic improvement for dairy production in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 70 (1), 60-75. [https://doi.org/10.1016/i.smallrumres.\(2007\).01.004](https://doi.org/10.1016/i.smallrumres.(2007).01.004).
16. Kosgey I.S., Rowlands G.J., Arendonk J.A.M., Baker R.L. Small ruminant production in smallholder and pastoral / extensive farming systems in Kenya. *Small Rumin Res.* (2008). V.77. P. 11-24. doi : 10. 1016/j. smallrumres. 2008. 02.005
17. Boyazoglu J., Hatziminaoglou I., Morand-Fehr P. The role of the goat in society : Past, present and perspectives for the future. *Small Rumin Res.* (2005). V. 60. P. 13-23. doi: 10. 1016/j. smallrumres. 2005.06.003

18. Alexander K. Kahi., Chrilukovian B. Wasike. Dairy goat production in sub-Saharan Africa : current status, constraints and prospects for research and development. *Asian-Australasian J. of Animal Sciences (AJAS)*. (2019). V. 32 (8). 1266 – 1274. doi: 10.5713/ajas.19.0377
  19. Cao, Y., Yao J., Sun X., Lin S., & Vartin G.D. (2021). Amino Acid in the Nutrition and Production of Sheep and Goats. *Advances in experimental medicine and biology*. 1285, P. 63-79. doi: 1007/978-3-030-54462-1-5
  20. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т., Папакіна Н.С. Навчальний посібник: Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин. Херсон: Олді-плюс. 2010. 226 с.
-