

**Фотіна Т. І., доктор ветеринарних наук**  
Сумський національний аграрний університет

**Зажарська Н. М., кандидат ветеринарних наук,**  
**Мисюга М. О., Неверковець Н. Ю., Попадюк М. М.**  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

## ЗАСТОСУВАННЯ «ЛІТОСОРБУ» КОЗАМ ДЛЯ ОБРОБКИ ВИМЕНІ

**Рецензенти – доктор ветеринарних наук, професор П. М. Гаврилін,**  
**головний лікар ветеринарної медицини ТОВ «Укрсільгоспром» В. В. Бутенко**

Метою дослідження було вивчити вплив застосування «Літосорбу» на санітарну якість молока кіз. Для досліду було сформовано 4 групи дійних кіз по 5 голів у кожній. Протягом тижня двічі на день після доїння для обробки вимені зранку та ввечері козам всіх груп застосовували препарат «Літосорб» (цеоліт активований наночастинками срібла) з різними мазевими основами (для першої групи кіз був свинячий жир, для другої – персикове масло, третьої – вазелінове масло, четвертої – вазелін). Зовнішнє застосування «Літосорбу» з різними мазевими основами спричинило токсичну дію на молочну залозу кіз, що виявилось збільшенням бактеріального забруднення і кількості соматичних клітин у молоці. Кількість соматичних клітин у молоці кіз першої групи дещо збільшилася, а в другій, третій та четвертій групах зросла у 1,7; 2,5 та 5,6 разів відповідно. Бактеріальне забруднення козиного молока збільшилося у першій групі майже в 4,8 рази, у третій – у 2,8 рази, у четвертій групі – в 7 разів, і лише у другій групі воно зменшилося у 2 рази.

**Ключові слова:** козине молоко, фізико-хімічні показники, соматичні клітини, бактеріальне забруднення, наночастинки срібла, «Літосорб», цеоліт.

**Постановка проблеми.** У відповідь на розвиток технологій і появу нових лікарських засобів багато бактерій і вірусів, одноклітинних і грибів проявляють нові властивості і розвивають стійкість проти лікарських препаратів. А неналежне призначення антибіотиків, тривалі курси можуть привести до небажаних наслідків. Останніми роками проблема антибіотикорезистентності, а також стійкості збудників до інших препаратів (дезінфектантів, противірусних) глобально постала перед провідними країнами світу і вони почали розробляти стратегії стримування [6, 7].

Головна перевага ентеросорбції визначається малою кількістю протипоказань, відсутністю ускладнень, змін біохімічного складу крові за витриманого курсу лікування. Сорбенти здатні

поглинати ендо- і екзотоксини, фіксувати і елімінувати збудників бактерійної і вірусної природи. Цеоліт в природних умовах з'їдається багатьма тваринами і впливає на мікробіологічний статус макроорганізму [10].

Цеоліти пригнічують ріст аеробних бактерій і сприяють зростанню анаеробів. Спочатку це пояснювалося тільки адсорбцією мікробів на поверхні цеоліту та механічною елімінацією. У останній час дослідники сходяться на думці, що цеоліти пригнічують ріст деяких мікроорганізмів за рахунок утворення потужного подвійного електричного шару внаслідок гідрофобних взаємодій на поверхні цеоліту. Для підвищення антимікробних властивостей цеоліту ведуться дослідження по збагаченню цих мінералів катіонами срібла і цинку [11].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Шурубикова вивчала вплив цеолітів на *Saccharomyces cerevisiae* [10]. Також виявлена антимікробна дія, адсорбційно-елімінуюча, антитоксична активність цеолітів *in vitro* і *in vivo* щодо *S. cottbus*, *St. aureus*, *E. coli*. [9]. Vesna та ін. повідомляють про видалення бактерій за допомогою цеолітів з організму і з води [12].

У наш час приділяють недостатню увагу го-меопатичним засобам для доїння, але їх використання дійсно покращує санітарно-гігієнічні показники козиного молока [4]. Крім існуючих засобів («Фітосепт», «Зорька», «Ніжнодій» та ін.) вивчений вплив наночастинок срібла для обробки вимені кіз. Зовнішнє застосування препаратів спричинило токсичну дію на молочну залозу, що виявилось збільшенням бактеріального забруднення і кількості соматичних клітин у козиному молоці [8].

Завжди економічно доцільніше проводити профілактику маститу, і важливу роль у цьому відіграє санітарно-гігієнічний догляд за вим'ям. Немає відомостей стосовно застосування цеолі-

тів для обробки вимені кіз і корів до чи після доїння.

**Метою дослідження** було визначення фізико-хімічних показників, кількості соматичних клітин та бактеріального забруднення козиного молока до і після застосування препарату «Літосорб».

**Матеріали та методи дослідження.** Досліджували козине молоко, відібране у підсобному господарстві Укрсільгоспром (Дніпропетровська область) у травні 2017 року. Для досліду було сформовано 4 групи дійних кіз по 5 голів у кожній. Протягом тижня двічі на день після доїння для обробки вимені зранку та ввечері козам усіх груп застосовували препарат «Літосорб» з різними мазевими основами. Діючою речовиною кожного препарату був цеоліт активований наночастинками срібла (на 100 г цеоліту 0,25 мг цитрату срібла). Основою мазі для першої групи кіз був свинячий жир, для другої – персикове масло, третьої – вазелінове масло, четвертої – вазелін.

Сорбент нового покоління «Літосорб» – засіб корекції мінерального складу організму та виведення з нього радіонуклідів, продуктів метаболізму, важких металів та токсинів. Для збільшення в цеоліті якого-небудь макро- або мікроелемента він підвергається модифікації – доповненні мінерального складу цеоліта іонами будь-яких макро- та мікроелементів (у формі цитратів), шляхом вміщення їх у структуру його каркасу [5].

На початку та після експерименту від дослідних кіз перед доїнням було відібрано перші порції молока у стерильні пластикові флакони для бактеріологічного дослідження у Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Для фізико-хімічного дослідження відбирали середні проби від надою кожної кози, також вимірювали надій. Кількість соматичних клітин визначали за допомогою віскозиметричного аналізатора «Соматос», а фізико-хімічний склад – за допомогою ультразвукового приладу «Ekomilk».

**Результати й обговорення.** Клінічних ознак подразнення дійок, будь-якого занепокоєння з боку поведінки тварин не спостерігалось. Застосування «Літосорбу» з різними мазевими основами не призвело до зміни органолептичних показників молока кіз. Фізико-хімічні і біохімічні показники молока до і після експерименту наведені у таблиці.

Ранковий надій молока після застосування лі-

карських засобів у першій та другій групі збільшився на 6,4 %, 41,2 %, у третій та четвертій групах зменшився на 44,7 % та 4,0 % відповідно.

Після фізико-хімічного дослідження проб молока до та після застосування «Літосорбу» з різними мазевими основами виявлено, що жирність молока у 1-й та 3-й групі збільшилась на 10,5 % та 12,1 %, а в 2-й та 4-й групах знизилась на 35,8 і 8,0 % відповідно.

Що стосується вмісту білку, то у другій, третій та четвертій групах показники знизились на 16,5; 3,8 та 2,1 % відповідно. Вміст лактози в молоці кіз першої групи не змінився після застосування мазі, в другій, третій та четвертій групах цей показник збільшився на 11,8; 4,9 та 1,8 % відповідно.

Згідно з ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Си-ровина. Технічні умови» для молока вищого гатунку кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМА-ФАНМ) становить не більше ніж 100 тис. КУО/мл, кількість соматичних клітин – не більше ніж 500 тис./мл. Молоко кіз першої, третьої і четвертої груп до початку експерименту відповідало вимогам вищого гатунку за кількістю соматичних клітин. Друга група була сформована з кіз, у молоці яких на початку досліду була підвищена кількість соматичних клітин. Після застосування мазей проби молока жодної групи не відповідали вимогам вищого гатунку за цим показником. Але вимоги ДСТУ 7006:2009 дещо не узгоджуються з вимогами до козиного молока в Європі. Наприклад, у Франції кращим козиним молоком вважається з кількістю соматичних клітин  $\leq 1$  млн/мл [2, 3]. Потрібно переглянути вимоги українського стандарту до козиного молока і привести їх у відповідність з європейськими.

Рівень соматичних клітин – дуже мінливий показник. Кількість соматичних клітин (рис. 1) наприкінці досліду в молоці кіз четвертої групи збільшилась в 5,6 рази, але вірогідної різниці між результатами не виявлено через велике середньостатистичне відхилення, яке пояснюється розбіжністю показників від 54 тис. до 3 млн/мл молока.

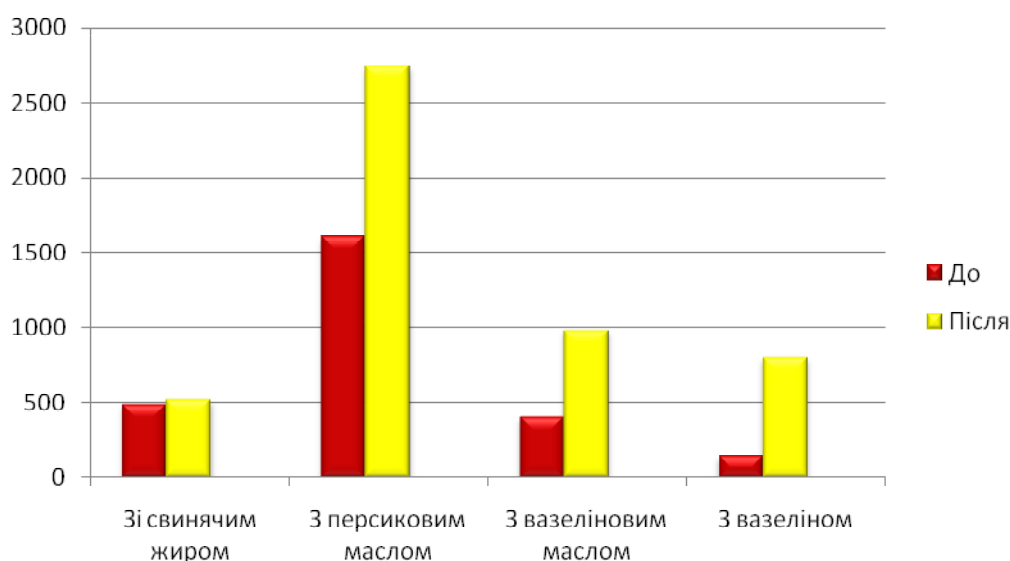
Щодо цього показнику в молоці кіз інших груп, то кількість соматичних клітин у першій групі незначно збільшилась, а в другій та третій зросла у 1,7 і 2,5 рази відповідно.

Щодо КМАФАНМ (рис. 2) у всіх групах окрім другої цей показник збільшився: у першій групі – в 4,8 рази, у третій – у 2,8 рази та у четвертій – у 7 разів.

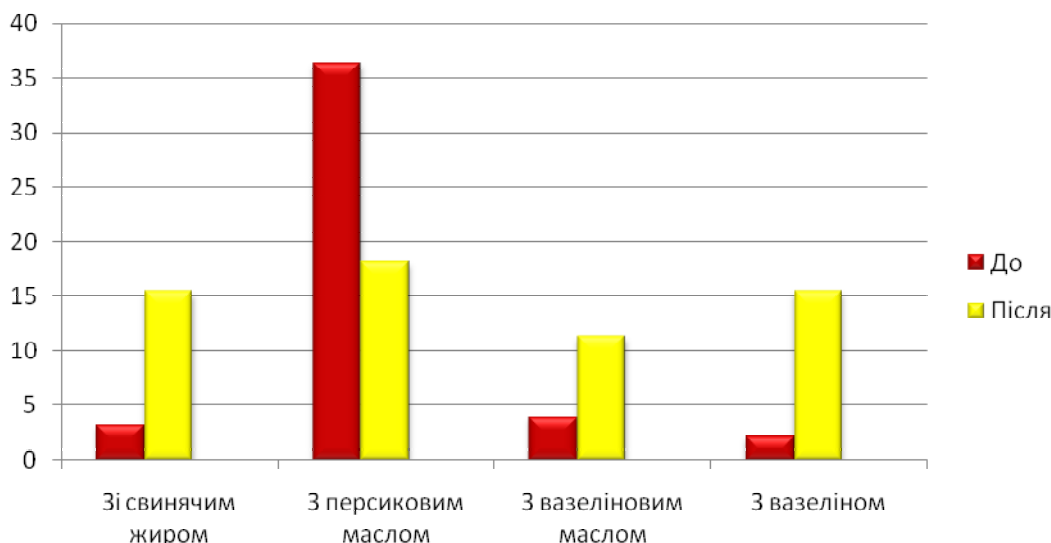
## ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

### Показники козиного молока до та після застосування цитрату срібла з різними мазевими основами, $M \pm t$ , $n=5$

Показники	Зі свинячим жиром		З персиковим маслом		З вазеліновим маслом		З вазеліном	
	до	після	до	після	до	після	до	після
Жир, %	3,91 ±0,54	4,32 ±0,24	5,37 ±1,11	3,45 ±1,41	4,05 ±0,39	4,54 ±0,28	3,61 ±0,40	3,90 ±0,69
Сухий знежирений молочний залишок, %	7,78 ±0,46	7,81 ±0,19	9,25 ±1,19	7,79 ±3,20	8,45 ±0,43	8,08 ±0,27	7,87 ±0,19	7,72 ±0,24
Густина, еА	25,9 ±1,7	25,7 ±0,9	30,6 ±4,2	26,4 ±10,9	28,5 ±1,5	26,6 ±1,0	26,5 ±0,8	25,7 ±1,4
Білок, %	2,89 ±0,17	2,90 ±0,07	3,45 ±0,45	2,88 ±1,18	3,13 ±0,16	3,01 ±0,10	2,92 ±0,07	2,86 ±0,08
Температура замерзання, еС	-0,511 ±0,027	-0,516 ±0,011	-0,577 ±0,053	-0,514 ±0,21	-0,552 ±0,026	-0,530 ±0,015	-0,518 ±0,012	-0,526 ±0,021
Лактоза, %	4,30 ±0,25	4,30 ±0,11	5,07 ±0,64	4,54 ±1,85	4,67 ±0,23	4,45 ±0,15	4,35 ±0,10	4,27 ±0,14
Електропровідність, мС/см	5,58 ±0,38	5,11 ±0,05	5,22 ±0,35	5,57 ±2,27	5,03 ±0,31	4,93 ±0,22	5,36 ±0,17	5,38 ±0,49
pH	6,75 ±0,06	6,76 ±0,02	6,56 ±0,08	6,63 ±2,71	6,67 ±0,04	6,76 ±0,03	6,65 ±0,03	6,79 ±0,05
Кислотність, еТ	15,0 ±1,3	15,1 ±0,5	18,7 ±1,5	17,9 ±7,3	16,8 ±0,9	15,4 ±0,7	17,4 ±0,6	14,1 ±1,1
Ранковий надій молока, мл	1034 ±324	1100 ±390	982 ±558	1387 ±612	1230 ±500	850 ±386	1800 ±220	1730 ±336
КМАФАнМ, Ч10 <sup>5</sup> КУО/мл	3,2 ±1,5	15,4 ±8,5	36,4 ±8,4	18,2 ±17,3	4,0 ±3,3	11,3 ±6,0	2,2 ±0,9	15,5 ±13,4
Соматичні клітини, тис./мл	487 ±29	517 ±269	1602 ±118	2747 ±2253	399 ±139	986 ±419	143 ±14	804 ±556



**Рис. 1. Кількість соматичних клітин у молоці кіз до та після застосування «Літосорбу» з різними мазевими основами, тис./мл**



**Рис. 2.** Кількість мезофільних аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів до та після застосування «Літосорбу» з різними мазевими основами, Ч10<sup>5</sup> КУО/мл

Щодо другої групи, то показник бактеріального забруднення зменшився у 2 рази.

Прийнято вважати, що чим більша кількість соматичних клітин у молоці, тим більше бактеріальне забруднення. Тенденції, які відслідковувались у досліді з третьою та четвертою групами кіз, підтверджують цю теорію, але спостереження показників у першій і другій групах спростовують це твердження. Незначне збільшення кількості соматичних клітин (на 6,2 %) у молоці в кіз першої групи супроводжувалось зростанням бактеріального забруднення у 4,8 разів. І навпаки, збільшення кількості соматичних клітин в 1,7 раза у другій групі супроводжувалось зменшенням бактеріального забруднення козиного молока у 2 рази. Про відсутність прямої залежності між кількістю соматичних клітин і бактеріальним забрудненням козиного молока вказувалося в більш ранніх власних публікаціях [4, 8].

Такий зріст бактеріального забруднення після застосування препаратів вказує на послаблення імунних захисних механізмів вимені. Таким чином, зовнішнє застосування цеоліту, активованого наночастинками срібла у такій концентрації (на 100 г цеоліту 0,25 мг цитрату срібла) спричинило токсичну дію на молочну залозу кіз.

Токсичний вплив цеолітів на організм тварин описує Голохваст та ін. (2013): нано- та мікрочастинки цеолітів викликають місцеву токсичну

дію в разі їх внутрішньом'язового введення інтактним тваринам. Протягом десяти діб введення мишам частинок цеолітів розвинувся некроз м'язових волокон і запальний процес. Також введення частинок цеоліту обумовило тромбоз судин легенів, що може свідчити про розвиток системної запальної відповіді. [1].

**Висновки:**

1. Зовнішнє застосування «Літосорбу» з різними мазевими основами (свиначий жир, персикове і вазелінове масло, вазелін) козам спричинило токсичну дію на молочну залозу, що виявилось збільшенням бактеріального забруднення і кількості соматичних клітин у молоці.

2. Ранковий надій молока у першій та другій групі збільшився на 6,4 та 41,2 %, у третій та четвертій групах зменшився на 44,7 та 4,0 % відповідно.

3. Кількість соматичних клітин у молоці кіз першої групи дещо збільшилася, а в другій, третій та четвертій групах зросла у 1,7; 2,5 та 5,6 рази відповідно.

4. Бактеріальне забруднення козиного молока збільшилося у першій групі майже в 4,8 рази, у третій – в 2,8 рази, у четвертій групі – в 7 разів, і лише у другій групі воно зменшилося у 2 рази. Збільшення кількості соматичних клітин козиного молока не завжди супроводжується збільшенням бактеріального забруднення.

**БІБЛЮГРАФІЯ**

1. Влияние нано- и микроразмерной фракции частиц цеолитов на организм мышей линии sba при внутримышечном введении [Голохваст К. С., Бга-

това Н. П., Чайка В. В., Рева Г. В., Мишаков И. В., Киселев И. В., Паничев А. М., Гульков А. Н.] //

- Вестник Новых Медицинских Технологий. – 2013. – 20 (2). – С. 30–33.
2. *Зажарская Н. Н.* Организация работы и проведение анализов в лаборатории молока во Франции / Н. Н. Захарская : мат. междунар. конф. [«Инновационное развитие аграрной науки и образования: мировая практика и современные приоритеты»]. – Гянджа (Азербайджан), 2015. – С. 480–484.
3. *Зажарська Н. М.* Порівняльна характеристика коров'ячого і козиного молока за даними лабораторії LILCO / Н. М. Захарська // Науковий вісник Національного університету і природокористування України. – 2016. – 237. – С. 297–308.
4. *Зажарська Н. М., Ряба А. О.* Санітарна якість козиного молока за використання гомеопатичних засобів для доїння / Н. М. Захарська, А. О. Ряба // Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. – 2016. – 17 (1). – С. 72–77.
5. Літосорб – сорбент нового покоління [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.apteka.com.ua>.
6. Моніторинг стійкості бактерій до дезінфікуючих засобів в медичних організаціях. Федеральні клінічні рекомендації. – М., 2013. – 47 с.
7. Сучасні методи сорбційної терапії в клінічній практиці ; [під ред. В. П. Миколаєва]. – К., 1998. – 227 с.
8. *Фотіна Т. І.* Застосування наночастинок срібла козам для обробки вимені / Т. І. Фотіна, Н. М. Захарська, О. О. Зубков // Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. – 2016. – 17 (2). – С. 166–174.
9. *Чубенко Г. И.* Микробиологические, иммунологические и аллергические аспекты кишечных инфекций и их пути корреляции : дисс. д. мед. н. / Г. И. Чубенко. – Владивосток, 2000. – 391 с.
10. *Шурубикова А. А.* Влияние природных цеолитов на *Saccharomyces cerevisiae* : автореф. дисс. к. б. н. / А. А. Шурубикова. – Улан-Удэ, 2004. – 19 с.
11. Kubota M. Selective adsorption of bacterial cells onto zeolites / M. Kubota, T. Nakabayashi, Y. Matsumoto et al. // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2008. – №64. – P. 88–97.
12. Vesna L. Prebiotic activity of zeolite based products / L. Vesna, S. Ivkovic, T. Vesna : 5<sup>th</sup> International conference and exhibition on nutraceuticals and functional foods. – San Francisco, SAD, 2004. – P. 18–19.