

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518-7554 print

ISSN 2518-1327 online

doi: 10.32718/nvlvet9915

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 619:615.5-002:636.2

Features of cows treatment with purulent pododermatitis complicated by keratomycetes

N. M. Khomyn, A. R. Mysak, S. V. Tsisinska, V. V. Pritsak, N. V. Nazaruk, Yu. M. Lenjo

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 09.09.2020

Received in revised form

08.10.2020

Accepted 09.10.2020

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-067-894-17-12
E-mail: nadiakhomyn@ukr.net

Khomyn, N. M., Mysak, A. R., Tsisinska, S. V., Pritsak, V. V., Nazaruk, N. V., & Lenjo, Yu. M. (2020). Features of cows treatment with purulent pododermatitis complicated by keratomycetes. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 22(99), 94-100. doi: 10.32718/nvlvet9915

One of the main branches of agricultural production in Ukraine was and remains animal husbandry. Under modern conditions of cattle breeding, the hooves of cows deserve special attention of a veterinarian, which are often exposed to various adverse factors, which, for the most part, leads to the development of inflammatory processes in the area of the base of the sole skin, sometimes of septic genesis complicated by keratomycetes. It is known that for the treatment of orthopedically ill animals there is enough wide arsenal of medicinal substances and developed methods of therapy, however, most of the proposed means exhibit only antibacterial properties, act in the lesions superficially, poorly penetrate into the depths of the tissues and do not always give the desired result. Therefore, the aim of the work was to develop an effective method of treatment of such animals with the use of medicinal substances with a wide range of antibacterial, antimycotic action, which have the ability to penetrate into tissues and promote their regeneration. For research, two groups of cows were formed, 5 animals in each, selected on the principle of analogues in terms of the nature and location of the pathological process. For therapeutic purposes, the cows of both groups after anesthesia were corrective cleaning, formed a funnel-shaped hole in the area of purulent pododermatitis and irrigated with 10 % hypertonic sodium chloride solution. On the affected area, the animals of the control group was applied a finely grated (separately) mixture of potassium permanganate and boric acid, and the control – a mixture of nanoclusters of aquachelates Ag, Cu, Zn, impregnated with a cotton swab and pantevenoli. A bandage and a protective cover were applied to the affected hooves of animals of both groups. It is defined that the proposed method of treatment makes it possible to promote the recovery of animals and reduce the treatment period by 6 days, confirmed by the results of clinical, biochemical, bacteriological, mycological and statistical studies.

Key words: cows, hoof horn, pododermatitis, aquachelates, keratomycetes, corrective cleaning, treatment.

Особливості лікування корів, хворих на гнійний пододратит, ускладнений кератоміцетами

Н. М. Хомин, А. Р. Мисак, С. В. Цісінська, В. В. Прицак, Н. В. Назарук, Ю. М. Леньо

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Однією з основних галузей сільськогосподарського виробництва в Україні було і залишається тваринництво. За сучасних умов ведення скотарства особливу увагу лікаря ветеринарної медицини заслуговують копитця корів, які нерідко зазнають дії різних несприятливих факторів, що призводить до збільшення до розвитку запальних процесів у ділянці основи шкіри підкови, інколи й септичного генезу, ускладненого кератоміцетами. Відомо, що для лікування ортопедично хворих тварин є достатньо широким арсенал лікарських речовин і розроблених методів терапії, однак більшість запропонованих засобів проявляють лише антибакте-

ріальні властивості, діють у вогнищах ураження поверхнево, погано проникають у глибину тканин і не завжди дають бажаний результат. Тому метою роботи була розробка ефективного методу лікування таких тварин з використанням лікарських речовин широко спектру антибактеріальної, антимікотичної дії, які мають здатність пенетрувати у тканини та сприяти їх регенерації. Для проведення досліджень було сформовано дві групи корів по 5 тварин в кожній, підібраних за принципом аналогів щодо характеру та місця локалізації патологічного процесу. З лікувальною метою коровам обох груп після знеболювання проводили коректуючу розчистку, формували лікоподібний отвір у ділянці гнійного пододерматиту та зрошували 10 %-ним гіпертонічним розчином натрію хлориду. На уражену ділянку тваринам контрольної групи наносили тонкотерту (нарізно) суміш калію перманганату і борної кислоти та лінімент синтоміцину, а дослідної – суміш нанокластерів аквахелатів Ag, Cu, Zn, просочивши нею ватнобинтовий тампон, а у подальшому – пантєвенол (гель). На уражені копитця тварин обох груп накладали бинтову пов'язку та захисний чохол. Встановлено, що запропонований метод лікування дає можливість сприяти одужанню тварин та скоротити період лікування на 6 діб, що підтверджується результатами клінічних, біохімічних, біофізичних, бактеріологічних, мікроскопічних та статистичних досліджень.

Ключові слова: корови, копитцевий ріг, пододерматит, аквахелати, кератоміцети, коректуюча розчистка, лікування.

Вступ

Однією з основних галузей сільськогосподарського виробництва в Україні було і залишається тваринництво (Lavryshyn et al., 2019; Mazur et al., 2020; Roman et al., 2020). За сучасних умов ведення скотарства особливої уваги лікаря ветеринарної медицини заслуговує стан копитець худоби, які нерідко зазнають дії різних негативних чинників, пов'язаних, зокрема, у стійловий період за прив'язного утримання тварин з похибками годівлі, догляду за копитцями, а у пасовищний – з механічними ушкодженнями підошви копитець гострими предметами при перебуванні худоби на непідготовлених пасовищах. Як зазначають вчені, хвороби копитець в окремих господарствах становлять 30–87 % (Khomyn et al., 2017; 2019). Вони завдають значних економічних збитків господарствам за рахунок зниження молочної продуктивності, вгодованості худоби, розладів репродуктивної функції та неповного використання генетичного потенціалу породи внаслідок передчасного вибракування корів (Panko et al., 1998; Kozij et al., 2000; Borysevych et al., 2004; Borysevych et al., 2007).

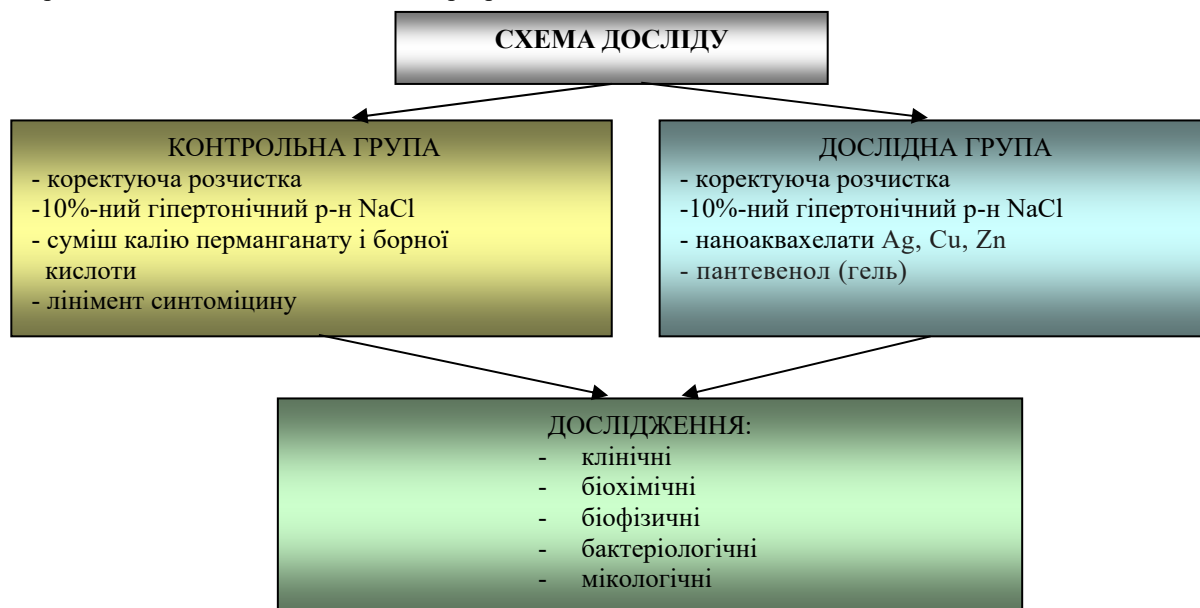
Для лікування ортопедично хворих тварин фармацевтична промисловість пропонує широкий спектр лікарських речовин, а вітчизняними вченими розроб-

лені різні методи лікування, однак вони, здебільшого, проявляють однонаправлену дію, погано проникають у глибину тканин і не завжди дають бажані результати, тоді як багато ефективнішим, на нашу думку, може бути комплексне лікування корів із застосуванням препаратів різнонаправленої дії.

Тому метою нашої роботи було розроблення ефективного методу лікування корів, хворих на гнійний пододерматит, ускладнений кератоміцетами з використанням лікарських речовин, які глибоко проникають у ділянку локалізації гнійного запального процесу, діють антисептично, протизапально, антимікотично та регенеруюче.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили у господарствах Львівської області на коровах чорно-рябої породи у стійловий період за прив'язного утримання тварин. Було сформовано 2 групи корів (контрольна і дослідна) по 5 тварин у кожній, підібраних за принципом аналогів щодо віку, маси тіла, продуктивності; контрольна група – хворі на гнійний пододерматит, дослідна – хворі на гнійний пододерматит, ускладнений кератоміцетами (схема дослідів).



З лікувальною метою коровам обох груп після знеболювання проводили коректуючу розчистку; тваринам контрольної групи формували лейкоподібний отвір (діаметр 2,1 см²) у місці локалізації гнійного ексудату, а дослідної – знімали весь зруйнований ріг. Поверхню дефект зрошували 10 %-ним гіпертонічним розчином натрію хлориду.

На ділянку ураження коровам контрольної групи протягом перших 3-х діб наносили тонкотерту (окремо) суміш калію перманганату і борної кислоти, а починаючи з 4-ої доби і до одужання – лінімент синтоміцину, а дослідної – протягом 7 діб розчин наноаквахелатів Ag, Cu, Zn, просочивши ним ватно-бинтовий тампон та до одужання – пантєвенол (гель). На уражені копитця тварин обох груп накладали бинтову пов'язку та захисний чохол. Таку пов'язку знімали через добу. Третя і наступні обробки проводилися з інтервалом 5 діб. Розчин наноаквахелатів Ag, Cu, Zn володіє вираженою протизапальною, протинабряковою, бактерицидною, протигрибковою активністю, вираженим кератопластичним ефектом поряд з пенетруючими властивостями, що зумовлює його універсальність і ефективність при багатьох захворюваннях зовнішніх покривів.

Пантєвенол чинить венотонічний, капіляротонічний, антиоксидантний, антиексудативний, гемостатичний ефекти. Препарат ефективно стимулює процеси регенерації тканин.

Клінічні дослідження полягали у визначенні загального стану тварин і характеру місцевого запального процесу проводили шляхом огляду та пальпації (пробні щипці).

Бактеріологічні дослідження проводили шляхом мікроскопії препаратів, які фарбували за Грамом. Ідентифікацію і класифікацію проводили відповідно до "Определителя бактерий Берджи". Проводили мікроскопію зруйнованого рогу та висівання на живильні середовища з метою встановлення видового складу мікроскопічних грибів. Крім того проводили біохімічні та біофізичні дослідження копитцевого рогу. Так, вміст вологи визначали стабільним висушуванням зразка до постійної ваги, кількість золи – шляхом озолення зразка у муфельній печі, вміст жиру – на апараті Соксклета, шляхом екстрагування жиру з досліджуваного матеріалу за допомогою органічних розчинників та білка – на апараті Кьельдаля (Lebedev & Usovich, 1976). Кератози визначали за методом Корфілда у модифікації І. А. Макара (Makar, 1977). Визначення SH-груп та Сульфуру проводили хімічними методами, вмісту Кальцію, Купруму та Цинку – методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії (Lvov, 1966), а Фосфору – фотоколориметричним методом за А. Т. Усовичем (Lebedev & Usovich, 1976). Крім того, щільність копитцевого рогу визначали шляхом гідростатичного зважування, а твердість – за методом Бернеля (Iveronova, 1967).

Отримані числові дані обробляли за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

Результати та їх обговорення

Як показали результати досліджень загальний стан тварин, хворих на гнійний пододерматит був пригнічений, температура, пульс та дихання знаходилися у межах норми. Спостерігалась сильна кульгавість опираючої кінцівки, мала місце сильна больова реакція у ділянці підшви, яку виявляли за допомогою пробних щипців.

Підвищена місцева температура була виявлена у ділянці вінчика м'якуша, міжпальцевого склепіння та підшви та стінки копитець. Яскраво проявлялася пульсація пальцевих артерій. Здебільшого у зачіпній частині копитець після проведеної місцевої анестезії та коректуючої розчистки виявляли прокол підшви, нанесений гострим предметом.

У тварин дослідної групи у ділянці підшви, здебільшого тазових кінцівок виявляли заглиблення та порожнини, заповнені зруйнованим рогом, який мав вигляд сироподібної крихкої маси, а також дефекти з різнорівневими краями і дном та сліпокінцевими ходами (рис. 1–4).

Мікрофлора вмісту, отриманого з підшви копитець тварин обох груп була представлена *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Diplococcus septicus*, а у корів дослідної – ще й мікроскопічними грибами видів *A. flavus*, *C. hordei*, *T. viridae*, *T. honingii*, що свідчить про характер руйнувань епідермісу копитець, оскільки, як відомо (Kulynych, 2012), представники цих видів мікроскопічних грибів володіють яскраво вираженими кератолітичними властивостями.

До початку лікування були проведені дослідження окремих біохімічних та біофізичних показників копитцевого рогу. Так, вміст вологи в епідермісі копитець тварин обох груп знаходився у межах $33,1 \pm 0,68 - 39,3 \pm 1,72$ %, тобто у корів дослідної групи цей показник був вірогідно вищий на 6,2 % за нижчої концентрації ($P < 0,05$) золи і білка (табл. 1).

Натомість кількість SH-груп у копитцевому розі корів дослідної групи була на 30,5 % вищою, що на тлі підвищення вмісту вологи та зменшення концентрації золи та білка свідчить про погіршення якості епідермісу копитець.

Спостерігалися зміни і щодо кератоз (рис. 5). Так, концентрація α -кератоз була на 1,7 вищою, а γ -кератоз – на 2,5 нижчою, що складає відповідно $67,5 \pm 0,39$ проти $65,8 \pm 0,21$ та $17,1 \pm 0,51$ проти $19,6 \pm 0,38$ %. За цих обставин, співвідношення α -, β - і γ - кератоз становить $67,5 : 15,4 : 17,1$ %, тоді як у контрольній групі – $65,8 : 14,6 : 19,6$ %.

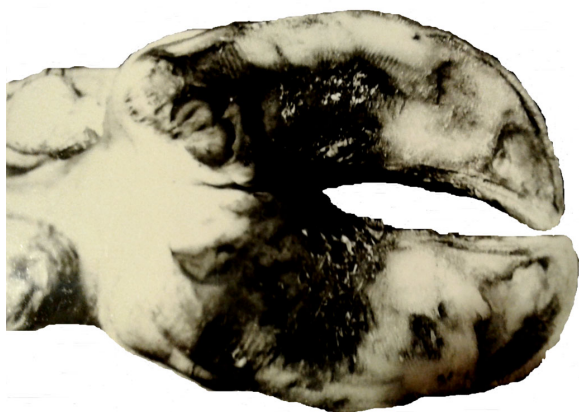


Рис. 1. Вогнищеве гниття поверхні копитцевої підшви з утворенням дефектів, які призводять до порушення статичних навантажень на копито

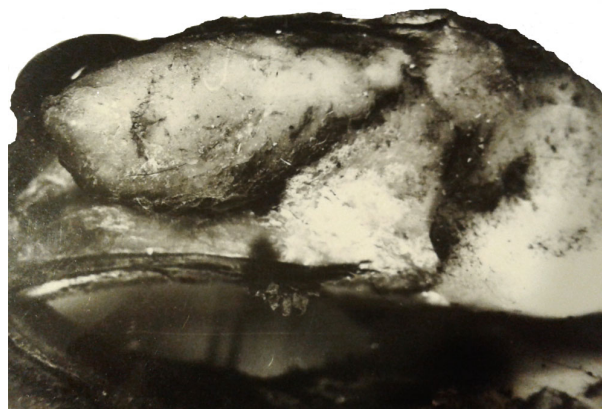


Рис. 2. Деформована підшва копита. Статичне навантаження концентрується на 30–40 % поверхні підшви



Рис. 3. Гниття підшви копита з утворенням різнорівневих країв і дна дефекту

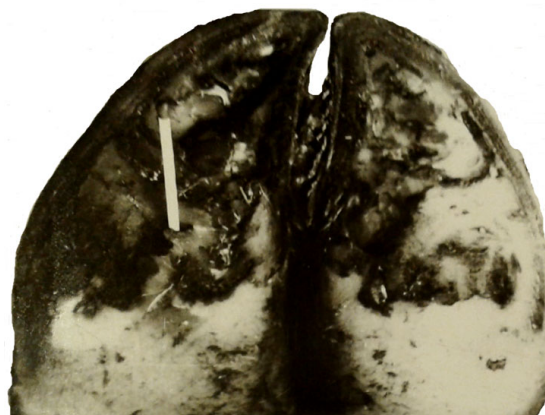


Рис. 4. Вогнищеве гниття зачіпної частини підшви з розшаруванням рогової субстанції і утворенням сліпокінцевих ходів

Таблиця 1

Біохімічні показники копитцевого рогу корів за гнійного пододерматиту та ускладненого кератоміцети, $M \pm m, n = 5$

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Волога, %	$33,1 \pm 0,68$	$39,3 \pm 1,72^*$
Зола, %	$1,10 \pm 0,04$	$0,92 \pm 0,05^*$
Жир, %	$0,05 \pm 0,007$	$0,03 \pm 0,007$
Білок, %	$88,7 \pm 0,98$	$85,1 \pm 2,35^*$
SH-групи, мкмоль/г	$34,1 \pm 1,42$	$44,5 \pm 1,93^{**}$

Примітка: у цій та подальших таблицях * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$ – вірогідна різниця порівняно з показниками контрольної групи

Кератози – поліпептиди, з'єднані дисульфідними зв'язками. Причиною хімічної відмінності різних кератинів є різне співвідношення фракцій кератоз. Особливе значення мають γ -кератози, тобто лабільний білок з високим вмістом Сульфуру. Встановлено, що γ -кератози включаються у матрикс, тоді як α -фракція входить у структуру фібрилярного білка.

Відомо, що Сульфур у фракціях кератоз розміщений у нерівних кількостях. Так, γ -кератози містять майже втричі більше Сульфуру, ніж дві інші фракції разом узяті і тому можуть бути інтегральним показником забезпеченості сіркою копитцевого рогу та

нормального протікання у нього процесів кератиногенезу. Вважається, що γ -кератози, які входять до складу цементуючої речовини є сульфатованими мукополісахаридами, які беруть безпосередню участь у кератотворенні.

Встановлено, що у копитцевому розі тварин дослідної групи концентрація Сульфуру була вірогідно нижчою від контрольного показника на 19,5 % , що складає $13,75 \pm 0,690$ г/кг (рис. 6). Крім того, на стан копитцевого рогу впливає вміст у ньому таких макроелементів, як Кальцій і Фосфор. Як показали дослідження вірогідні зміни спостерігались і щодо концен-

трації Кальцію в епідермісі копитець. Так у тварин дослідної групи цей показник становить $1,51 \pm 0,048$ г/кг, що на 14,2 % вірогідно нижче показ-

ника контролю і свідчить про зниження міцності і твердості копитцевого рогу.

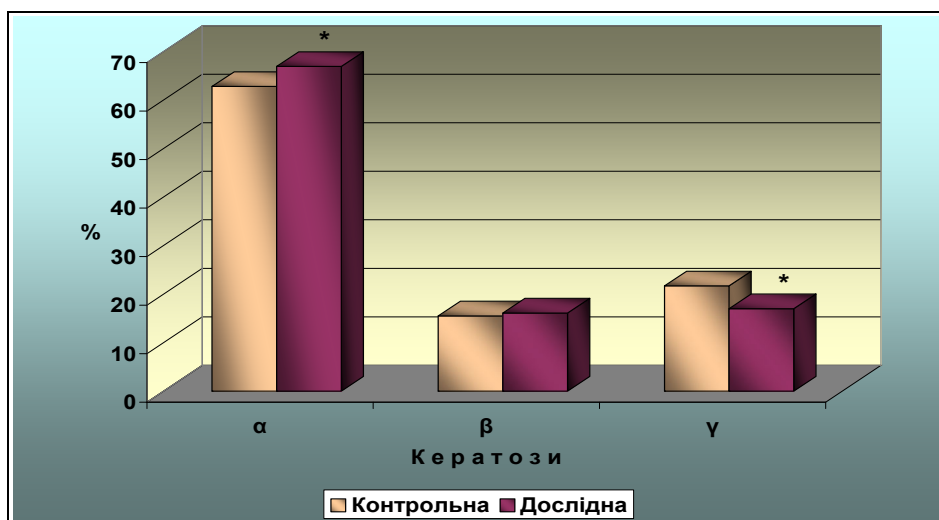


Рис. 5. Вміст кератоз у копитцевому розі корів за гнійного пододерматиту та ускладненого кератоміцетами, $M \pm m$, $n = 5$

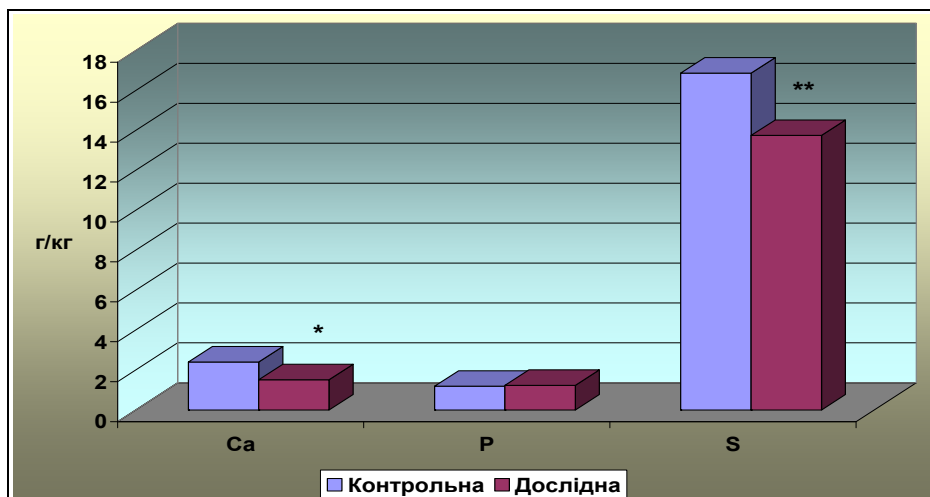


Рис. 6. Вміст макроелементів у копитцевому розі корів за гнійного пододерматиту та ускладненого кератоміцетами, $M \pm m$, $n = 5$

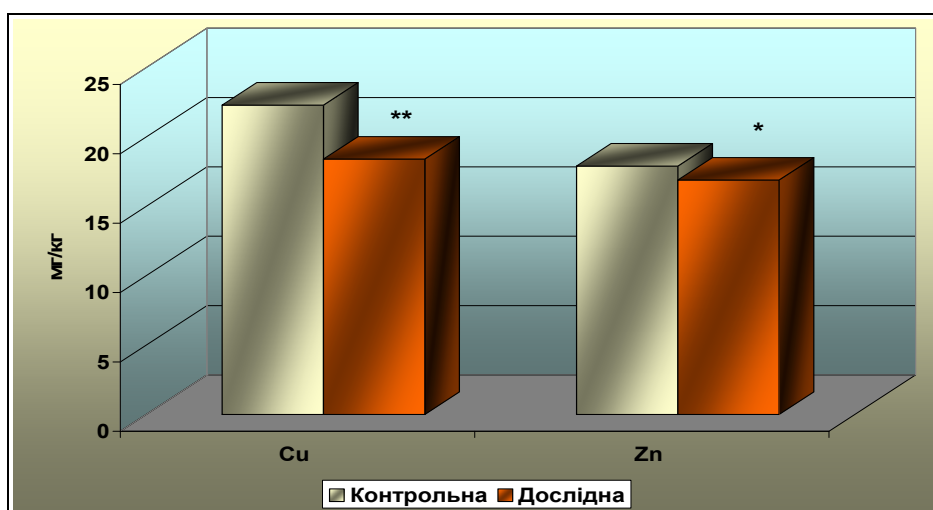


Рис. 7. Вміст Купруму та Цинку у копитцевому розі корів за гнійного пододерматиту та ускладненого кератоміцетами, $M \pm m$, $n = 5$

Згідно результатів досліджень виявлено зміни у копитцевому розі корів стосовно окремих мікроелементів, зокрема Купруму і Цинку (рис. 7).

Так, вірогідно нижча концентрація Купруму у копитцевому розі на 19,7 %, що становить $13,75 \pm 0,690$ мг/кг, очевидно, впливає на якість епідермісу копитець завдяки її здатності каталізувати окиснення сульфгідрильних груп прекератину у дисульфідні зв'язки кератину, про що свідчить зменшення SH-груп в епідермісі копитець, а вірогідно нижчий на 8,4 % вміст Цинку (до $16,88 \pm 0,296$ мг/кг) свідчить про розвиток незавершеного кератиногенезу; рогоутворення порушується внаслідок втрати клітинами здатності утворювати кератогіалін і ріг стає менш щільним.

Це підтверджується біофізичними показниками, зокрема зміною величини щільності та твердості епідермісу копитець (табл. 2).

Як показали результати досліджень щільність копитцевого рогу на 17,6 %, а твердість – на 12 % нижча від аналогічного показника тварин контрольної групи і свідчить про низьку якість епідермісу копитець підтвержену біохімічними дослідженнями, зокрема підвищеним вмістом у розі копитець вологи, сульфгідрильних груп та α -кератоз на тлі зменшення концентрації золи, білка, γ -кератоз, Кальцію, Сульфуру, Купруму і Цинку.

Таблиця 2

Щільність та твердість копитцевого рогу корів за гнійного пододерматиту та ускладненого кератоміцетами, $M \pm m$, $n = 5$

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Щільність, г/см ³	$1,086 \pm 0,015$	$0,895 \pm 0,050^{**}$
Твердість, гс/см ²	$157,8 \pm 2,61$	$138,9 \pm 5,84^*$

Таким чином, у корів дослідної групи встановлено низьку якість копитцевого рогу, що, очевидно, сприяло руйнуванню епідерміса підшви мікроскопічними грибами завдяки їх кератолітичним властивостям.

Третя доба лікування характеризувалася покращенням загального стану тварин дослідної групи та зменшенням ознак місцевого запального процесу. На поверхні тампона, знятого з ділянки ураження ще залишався гнійний ексудат, що свідчить про неповне очищення дефекту від гнійної мікрофлори. У тварин зберігалася слабка кульгавість опираючої кінцівки.

На сьому добу лікування корови вільно опиралися на кінцівку, ознаки запального процесу місцевого характеру були відсутні. На поверхні тампонів відсутній гнійний ексудат, що вказує на завершення стадії очищення.

У подальші дні лікування спостерігалася вірогідне зменшення діаметру луночкоподібного отвору, зокрема на 12 та 20 добу відповідно на 12,5 та 55 % шляхом закриття луночкоподібного отвору молодим трубчастим рогом.

Тривалість лікування тварин контрольної групи складає 34 доби, а застосування розчину наноаквахелатів Ag, Cu, Zn поєднано з пантєвенолом у корів дослідної групи сприяло скороченню періоду лікування гнійного пододерматиту, ускладненого кераміцетами (виповнення дефектів молодим трубчастим рогом) на 6 дів і складає 28 дів, вказує на високу терапевтичну ефективність застосованих препаратів.

Висновки

1. У корів, хворих на гнійний пододерматит, ускладнений кератоміцетами встановлено низьку якість копитцевого рогу, що підтверджується підвищеним вмістом вологи на 6,2, SH-груп – на 30,5, та α -кератоз 1,7 % за зниженої концентрації золи, білка, а також γ -кератоз на – 2,5 %, Сульфуру на – 19,5 %, Кальцію – на 14,2, Купруму на – 19,7 та Цинку – на 8,4 %, що позначилося і на біофізичних властивостях рогу підшви, зокрема його щільності та твердості, величина яких була нижчою відповідно на 17,6 та 12 %.

2. Лікування хворих корів полягає у застосуванні, після зняття зруйнованого рогу, зрошування поверхні дефекту 10 %-ним гіпертонічним розчином натрію хлориду, протягом 7 дів розчину наноаквахелатів Ag, Cu, Zn, просочивши ним ватно-бинтовий тампон та до одужання – пантєвенолу (гель); на уражені копитця тварин накладати бинтову пов'язку та захисний чохол.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження будуть направлені на розробку нових заходів профілактики гнійного пододерматиту у корів, ускладненого кераміцетами.

References

- Borysevych, V. B., Kogut, N. V., & Khomyn, N. M. (2004). Poverhnevuj ta glybokyj gnijnyj pododermatyt u koriv. Visnyk Bilocerkiv. derzh. agrar. un-tu. Bila Cerkva, 28, 8–14 (in Ukrainian).
- Borysevych, V. B., Borysevych, B. V., Petrenko, O. F., & Khomyn, N. M. (2007). Veterynarna ortopediya: Hvoroby kopyt i kopytecz. Kyiv: TOV "Ukrzolo-topostach" (in Ukrainian).
- Iveronova, V. I. (1967). Mehanika i molekulyarnaya fizika: Fizicheskij praktikum. M.: Vysshaya shkola (in Russian).
- Khomyn, N., Mysak, A., Iglitskej, I., & Pritsak, V. (2017). Prevalance and causes of diseases occurrence of cows hooves. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 19(77), 22–26. doi: 10.15421/nvlvet7706.
- Khomyn, N., Mysak, A., Tsisisinska, S., Pritsak, V., Lenyo, Y., & Khomyn, M. (2019). The influence of conditions of detention the hoof and the development of aseptic inflammation of the producing layer of the base of the skin soles hooves in the cows. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and

- Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 21(94), 179–183. doi: 10.32718/nvlvet9433.
- Kozij, V. I., Ivchenko, V. M., & Stadnyk, P. O. (2000). Deyaki pytannya etiologiyi zahvoryuvan u dilyanci palcy u vysokoproduktyvnyh koriv. Visnyk BCz-DAU. Bila Cerkva, 13(I), 49–53 (in Ukrainian).
- Kulynych, S. M. (2012). Urazhennya kopytecz u koriv sprychyneni keratomicetamy. Avtoref. dys. d-ra vet. nauk. Kyiv, 37 (in Ukrainian).
- Lavryshyn, Y. Y., Gutyj, B. V., Paziuk, I. S., Levkivska, N. D., Romanovych, M. S., Drach, M. P., & Lisnyak, O. I. (2019). The effect of cadmium loading on the activity of the enzyme link of the glutathione system of bull organism. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 21(95), 107–111. doi: 10.32718/nvlvet9520.
- Lebedev, P. T., & Usovich, A. T. (1976). Metody issledovaniya kormov, organov i tkanej zhyvotnyh. M.: Ros-selhozizdat (in Russian).
- Lvov, B. M. (1966). Atomno-absorbcionnyj spektralnyj analiz. M.: Nauka (in Russian).
- Makar, I. A. (1977). Izuchenie struktury i himicheskogo sostava shersti: Metodicheskie rekomendacii. Lvov (in Ukrainian).
- Mazur, N. P., Fedorovych, V. V., Fedorovych, E. I., Fedorovych, O. V., Bodnar, P. V., Gutyj, B. V., Kuziv, M. I., Kuziv, N. M., Orikhivskiy, T. V., Grabovska, O. S., Denys, H. H., Stakhiv, N. P., Hudyma, V. Yu., & Pakholkiv, N. I. (2020). Effect of morphological and biochemical blood composition on milk yield in Simmental breed cows of different production types. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 61–67. doi: 10.15421/2020_110.
- Panko, I. S., Tyhonyuk, L. A., & Nagornyj, V. V. (1998). Osoblyvosti diagnostyky ta likuvannya pry gnijno-nekrotychnykh procesah dilyanky palcy u vysokoproduktyvnyh koriv. Visnyk BCzDAU, 5(2), 190–192 (in Ukrainian).
- Roman, L., Broshkov, M., Popova, I., Hierdieva, A., Sidashova, S., Bogach, N., Ulizko, S., Gutyj, B. (2020). Influence of ovarian follicular cysts on reproductive performance in the cattle of new Ukrainian red dairy breed. Ukrainian Journal of Ecology, 10(2), 426–434. doi: 10.15421/2020_119.