

9. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. М.: Агропромиздат, 1985. – 287с.
10. Елизарова О. Н. Пособие по токсикологии для лаборантов / О. Н. Елизарова, Л. В. Жидкова, Т. А. Кочеткова. – М.: Медицина, 1974. – 165 с.

## References

- Perkii, Yu. B. (2015). Zasib luzhnyi myino–dezinfikuiuchy «San–aktyv»: NTD / Perkii Yu. B., Kukhtyn M. D., Salata V. Z., ta in. – Lviv. Tekhnichni umovy Ukrainy (TU U 20.2–39139367–005:2015). (in Ukrainian).
- Kotsiumbas, I. Ya. (2006). Doklinichni doslidzhennia veterynarnykh likarskykh zasobiv / [I. Ya. Kotsiumbas, O. E. Malyk, I. P. Patereha ta in.]; za red. I. Ya. Kotsiumbasa. – Lviv: Triada plius, 360 s. (in Ukrainian).
- Vrednyie veschestva. Klassifikatsiya i obschie trebovaniya bezopasnosti. – GOST 12.1.007–76. SSBT. – [Vved. 1977–01–01; Izmenen # 1; Pereizdan 01.12.81]. – М.: Izd–vo standartov, 1982. – 6 s. – (Gosudarstvennyiy standart Soyuza SSR). (in Russian).
- Belenkiy, M. L. (1963). Elementyi kolichestvennoy otsenki farmakologicheskogo effekta / Belenkiy M. L. – L.: Meditsina, 152 s. (in Russian).
- Shtabskiy, B. M. (1980). K metodike opredeleniya srednesmertelnykh doz i kontsentratsiy himicheskikh veschestv / B. M. Shtabskiy, M. I. Gzhegotskiy, M. R. Gzhegotskiy i dr. // Gigiena i sanitariya. – 10, 49–51. (in Russian).
- Gadaskina, I. D. (1976). Osnovnyy obschey promyshlennoy toksikologii / [Gadaskina I. D., Levina E. N., Lyublina E. I. i dr.]; pod red. N. A. Tolokontseva i V. A. Filova. – L.: Meditsina, 304 s. (in Russian).
- Sidorov, K. K. (1967). O nekotorykh metodah kolichestvennoy otsenki kumulyativnogo effekta / K. K. Sidorov // Toksikologiya novykh promyshlennykh himicheskikh veschestv. –9, 19–27. (in Russian).
- Shtabskiy, B. M. (1974). K otsenke kumulyativnykh svoystv himicheskikh veschestv po indeksu i standartizovannomu koeffitsientu kumulyatsii / B. M. Shtabskiy, Yu. S. Kagan // Gigiena i sanitariya. 3, 65–68. (in Russian).
- Kondrahin, I. P. (1985). Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarии: Spravochnoe izdanie / I. P. Kondrahin, N. V. Kurilov, A. G. Malahov i dr. М.: Агропромиздат, 1985. – 287s. (in Russian).
- Elizarova, O. N. (1974). Pособие по токсикологии для лаборантов / О. Н. Елизарова, Л. В. Жидкова, Т. А. Кочеткова. – М.: Медицина, 165 с. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 20.04.2016

УДК 619:616 – 07:616.15:611

Слюсар Г. В., Передера Р. В., к. вет. н., Собчишина Т. М. ©  
Полтавська державна аграрна академія

### РОЛЬ ГЛІКОЗАМІНГЛІКАНІВ У ПАТОГЕНЕЗІ РАНЕВОГО ПРОЦЕСУ

У статті наведені узагальнені дані досліджень вітчизняних та іноземних вчених стосовно ролі глікозамінгліканів у процесах загоєння ран. Обґрунтовано доцільність використання гіалуронової кислоти в комплексному лікуванні ран. Використання гіалуронової кислоти зумовлює швидше загоєння шляхом створення вологого середовища в рані. Вона стабілізує коагуляційну матрицю і регулює її дегідратацію, стимулює відновлення клітин.

**Ключові слова:** рани, глікозамінглікани, гіалуронова кислота, сполучна тканина.

УДК 619:616 – 07:616.15:611

Слюсар Г. В., Передера Р. В., к. вет. н., Собчишина Т. Н.  
Полтавська державна аграрна академія

### РОЛЬ ГЛИКОЗАМИНГЛИКАНОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА

В статье приведены обобщенные данные исследований отечественных и иностранных ученых о роли гликозамингликанов в процессах заживления ран.

© Слюсар Г. В., Передера Р. В., Собчишина Т. М., 2016

*Обоснована целесообразность использования гиалуроновой кислоты в комплексном лечении ран. Использование гиалуроновой кислоты обуславливает более быстрое заживление путем создания влажной среды в ране. Она стабилизирует коагуляционную матрицу и регулирует ее дегидратацию, стимулирует обновление клеток.*

**Ключевые слова:** раны, гликозамингликаны, гиалуроновая кислота, соединительная ткань.

UDC 619:616 – 07:616.15:611

**Slusar G.V., Peredera R.V., Sobchyshyna T.**  
*Poltava State Agrarian Academy*

## THE ROLE OF GLYCOSAMINOGLYCANS IN THE PATHOGENESIS OF WOUND PROCESS

*The article presents summary data of domestic and foreign research scientists on the role of glycosaminoglycans in the process of wound healing. Substantiated expediency of the using hyaluronic acid in the integrated treatment of wounds. The use of hyaluronic acid leads to faster healing by creating a moist environment in the wound. It stabilizes the coagulation matrix and regulating its dehydration, stimulates cell renewal.*

**Key words:** wounds, glycosaminoglycans, hyaluronic acid, connective tissue.

**Актуальність теми.** Ранова патологія – одна з найважливіших проблем сучасної хірургії. Тому питанням патогенезу та лікування ран у свійських тварин присвячено численні роботи (В. Й. Издепський, 1997; Н. Хомин, 2000; А. О. Меженський, 2000; В. В. Белогуров, 2005; І. І. Іглицький, 2009; М. Г. Ільницький, 2010; О. Ф. Петренко, 2010; С. В. Рубленко, 2010).

Лікування ран спрямовують на підтримання природних процесів загоєння, а саме – створення вологого середовища в рані, видалення ексудату, а також попередження забруднення. Незважаючи на досить широкий спектр препаратів й методів, лікування ран залишається досить актуальною проблемою. Саме тому ведеться пошук нових лікарських засобів, які б дали змогу зменшити терміни загоєння ран.

У літературі зустрічається чимало повідомлень стосовно важливої ролі глікозамінгліканів і глікопротеїнів у процесах репаративної регенерації. Біохімічні показники, що характеризують стан сполучної тканини, використовуються як діагностичні тести при різних захворюваннях кісток і суглобів (М. П. Чернозуб, 1999; С. Б. Боровков, 2006). Вивчено показники обміну сполучної тканини при гнійних артритях (В. Й. Издепський, 1991) та при ранах у свиней (М. Г. Ільницький, 2002), при оваріоектоміях у сук та свинок (М. Г. Ільницький, О. В. Смельяненко, 2007). Теоретично і експериментально обґрунтовано інформативність біохімічних показників сполучної тканини при диференційній діагностиці гепатодистрофії та цирозу печінки у корів (Д. В. Кібкало, 2004).

**Метою роботи** було проаналізувати дані літературних джерел про роль глікозамінгліканів у патогенезі ранового процесу і доцільність застосування гіалуронової кислоти у комплексному лікуванні ран.

Відомо, що до складу сполучної тканини входять клітинні елементи, волокнисті структури, утворені з фібрилярних білків, та основна речовина, що складається із вуглеводно–білкових полімерів.

Клітинні елементи сполучної тканини – фібробласти, тучні клітини та макрофаги. Фібробласти продукують проколаген, проеластин і фібрoneктин, що беруть участь в позаклітинному формуванні колагенових фібрил (Д. Н. Маянский, 1982). Крім того вони синтезують протеоглікани, що утворюють драглеподібну основну речовину позаклітинного простору. Функціональна активність фібробластів визначається гормональними та біохімічними впливами на їх клітинні мембрани. Існує пряма

залежність між рівнем зрілості фібробластів і швидкістю синтезу глікозамінгліканів, а також їх виділенням у міжклітинний простір (Л. И. Бобро, 1990).

Запальна реакція, що виникає після поранення, характеризується збільшенням кількості фібробластів, підвищенням активності клітин ендотелію судин, макрофагів (В. В. Серов, В. С. Пауков, 1995). У процесі загоєння ран у цитоплазмі зрілих фібробластів збільшується кількість рибонуклеїнової кислоти і ліпідних включень (Л. И. Бобро, 1990).

Основна речовина – це в'язкий гель, який містить молекули полісахаридів і значну кількість тканинної рідини, зв'язаної з ними. Вуглеводи за своєю будовою гетерополісахариди – глікозамінглікани. Згідно з будовою мономерів, розрізняють сім типів глікозамінгліканів: гіалуронова кислота, хондроїтин-4-сульфат, хондроїтин-6-сульфат, дерматансульфат, кератансульфат, геперинсульфат, гепарин. Глікозамінглікани входять до складу складних білків протеогліканів, які в клітинах сполучені з гіалуроновою кислотою. Такий хімічний зв'язок забезпечує виконання функцій молекулярного сита. За рахунок значної кількості сульфо- і карбоксильних груп сітчаті структури є поліаніонами, здатними депонувати воду. Глікозамінглікани впливають на процеси морфогенезу, забезпечують збереження тканинної проникності, водно-сольової рівноваги, а також регулюють диференціювання клітин. Більшість факторів росту і цитокінів, що беруть участь у загоєнні ран, закріплені на поверхні клітин з участю протеогліканів (А. Хем, Д. Кормак, 1975)

Роль глікозамінгліканів на етапі реконструкції важлива, оскільки вони блокують процеси розщеплення колагену. Можливість виникнення складного комплексу колаген-ГАГ може призвести до безперервного синтезу колагену та затримувати процеси реорганізації рубцевої тканини. На відміну від нормальної шкіри, пучки колагену в келоїдних рубцях розташовані безсистемно. Їх неправильна орієнтація може бути пов'язана із порушенням обміну ГАГ, які регулюють формування тривимірної організації колагену (Е. Г. Колокольчикова, 1991; Ф. В. Ваганов, 1984; К. Байрейтер, 1995; V. Prathiba, P. Gupta, 2000).

Доведено, що шкіра тварин містить значну кількість гіалуронату, який визначає не лише структуру, але й властивості та функціонування шкірного покриву (Ю. К. Хилова, Г. Я. Графова, Б. А. Григорян, 2000). Гіалуронова кислота сприяє фізичній стабілізації матриці, стимулює міграцію клітин, контролює деградацію фібрину. Дослідженнями встановлено збільшення її синтезу під час запалення рани. На ранніх етапах загоєння ран у сполучній тканині накопичується гіалуронова кислота, що сприяє утворенню колагену і впливає на процеси загоєння (Л. И. Слуцкий, 1969; М. І. Карташов, О. П. Тимошенко, Д. В. Кібкало, 2006). Вона є одним із основних компонентів ранньої грануляції й створює умови для клітинного руху за рахунок розширення позаклітинного простору. При дозріванні грануляційної тканини вміст гіалуронової кислоти зменшується, а рівні хондроїтинсульфату і дерматансульфату мають тенденцію до збільшення (К. Kirker, Y. Lue, J. Nielson, J. Shelby, 2002; В. П. Пюрик, Л. В. Тарнавська, В. С. Домбрович, М. Г. Гончар, 2003).

Роль гіалуронової кислоти на різних етапах процесів репарації тканин описує Р. Н. Weigel (1986). Його дослідження було спрямоване на виготовлення матеріалів, призначених для нанесення на шкіру, які містять складні ефіри гіалуронової кислоти та їх суміші з іншими полімерами.

Гіалуронова кислота має властивість створювати на поверхні рани в'язкий шар із кислотними властивостями, який механічно ізолює пошкоджену поверхню від негативного впливу зовнішнього середовища. При цьому плівка з гіалуронової кислоти активно поглинає вологу, попереджує її випаровування з поверхні шкіри й забезпечує утримання води у вигляді гелю всередині рани.

Рановий процес у дорослих тварин суттєво відрізняється від процесів, які відбуваються в амніотичній рідині. У дорослому організмі загоєння ран супроводжується гострим запаленням і невпорядкованим утворенням колагену. Підвищення рівня гіалуронової кислоти реєструється лише впродовж перших трьох діб

загоєння рани. В ембріонів рани загоюються швидко: позаклітинний матрикс організований, запальна відповідь обмежена або ж відсутня, рівень цитокінів низький. У плодів рівень гіалуронової кислоти залишається підвищеним упродовж 21 доби. Це свідчить про те, що гіалуронова кислота важлива для загоєння і коли її рівень у рані буде високим, утворення рубців можна попередити (D. Burd, R. Greco, S. Regauerer, M. Longaker, 1991; R. Mccallion, M. Frtugson, 1997).

У природі гіалуронова кислота наявна в періцелюлярних желеподібних рідинах, в основній речовині сполучної тканини хребетних, в синовіальній рідині суглобів. У фармацевтичній практиці як джерела гіалуронової кислоти використовують пупкові канатики, синовіальну рідину, скловидне тіло ока, півнячі гребені, шкіру свиней (Л. Антипова, 1998).

До складу основної речовини сполучної тканини в незначній кількості входять глікопротеїни. Вуглеводний компонент глікопротеїнів – олігосахариди, які складаються із 10–15 мономерів, в основному моносахаридів та сіалових кислот (ацильні похідні нейроамінової кислоти). До водорозчинних глікопротеїнів належить фібронектин який зазвичай, розташований на поверхні фібробластів і бере участь в адгезії клітинних структур.

У міжклітинному матриці є два типи волокнистих структур – колагенові та еластинові волокна. Процес фібрилогенезу включає складний комплекс взаємодії колагенів із глікозамінгліканами, їх протеогліканами та глікопротеїнами, що справляють моделюючий вплив на конформацію колагену. Колаген відноситься до групи глікопротеїнів, нерозчинний у воді та сольових розчинах. Формування колагенових волокон включає внутрішньоклітинну та позаклітинну стадії і починається в фібробластах. У клітинах утворюються амінокислоти колагену, які виділяються в позаклітинний простір. Тут відбуваються подальші ферментативні модифікації, в результаті яких розчинний проколаген перетворюється в нерозчинні фібрили, що об'єднуються в колагенові волокна (B. Mast, R. Diegelmann, T. Krummel, I. Cohen, 1993).

Встановлено, що інтенсивність зростання вмісту глікопротеїнів, гексоз, зв'язаних із білками, та сіалових кислот сироватки крові при ранових процесах залежить від величини дефекту шкіри. Збільшення термінів загоєння ранового дефекту супроводжується накопиченням загальних глікопротеїнів, сіалових кислот, а також перерозподілом фракцій гексоз, зв'язаних з білками, в бік збільшення глікозамінгліканів. Ці зміни обумовлені поступовою деполімеризацією основної речовини сполучної тканини в фазу регенерації та проліферації ранового процесу. Тому показники сполучнотканинного обміну можна використовувати у клінічній практиці не лише як біомаркер контролю ефективності патогенетичного лікування, а й застосовувати як критерій оцінки перебігу ранового процесу (Р. В. Передера, Г. В. Слюсар, 2010).

Запропоновано метод лікування ран у собак, який полягає у хірургічній обробці рани та застосуванні мазі метилурацил із мірамістином та додаванням до неї 1 % гіалуронової кислоти і 1 % ВПК–108 (похідне 1,2,4–тріазолу). При цьому відмічали прискорення росту грануляційної тканини та крайової епітелізації. У тварин загоєння ран реєстрували на 23–25 добу. Біохімічними дослідженнями встановлено, що підвищення вмісту гексоз, зв'язаних з білками, гексоз глікопротеїнів і сіалових кислот реєстрували лише в період запально–дегенеративних змін. В подальшому дані показники знижувалися до рівня вихідних. Подібна тенденція свідчить про те, що застосування мазі з додаванням гіалуронової кислоти і ВПК–108 сприяє нормалізації індексу Г–ГАГ/Г–ГП, що характерно для більш інтенсивного розвитку репаративних процесів (Г. В. Слюсар, Р. В. Передера, Т. М. Собчишина, 2013).

**Висновки:** аналіз літературних даних свідчить, що важливу роль у процесах репарації тканин, особливо на стадії грануляції, відіграє гіалуронова кислота. Вона стабілізує коагуляційну матрицю і регулює її дегідратацію, стимулює відновлення клітин, що асоціюються із запальними станами. Використання гіалуронової кислоти

зумовлює швидше загоєння шляхом створення вологого середовища в рані. Виникнення рубців після травм або хірургічних втручань є важливою проблемою, що нерідко призводить до порушень функції чи косметичного вигляду. Гіалуронова кислота відіграє важливу роль у регулюванні відновлювального потенціалу фіброblastів, отже – в організації рубцевої тканини.

#### Література

1. Kirsner R. S. Wound healing process / R. S. Kirsner, W. N. Eaglstein // *Dermatol. Clin.* – 1993. – V. 11. – P. 629–640.
2. Белогуров В. В. Использование гидратированного коллагена для стимуляции репаративных процессов в кожно–мышечной ране у собак : дис. ... канд. вет. наук : спец. 16.00.05 – ветеринарная хирургия / В. В. Белогуров – М., 2005. – 152 с.
3. Борисевич В. Б. Оперативная хирургия домашних животных / В. Б. Борисевич, Б.В. Борисевич. – К., 1996. – 254 с.
4. Борисевич В.Б. Особливості випадкових гнійних ран у собак / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, О. Ф. Петренко, А. О. Жук // *Вісник ПДАА.* – 2008. – №2. – С. 121–124.
5. Дурнев В. Г. Иммунологический статус у собак при комбинированном методе лечения гнойных ран: дис. ... канд. вет. наук : спец. 16.00.03 – «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология», 16.00.05 – «Ветеринарная хирургия»/ В.Г. Дурнев. – Воронеж, 2006. – 115 с.
6. Іглицький І. І. До питання лікування гнійних ран у собак в умовах приватного сектору / І. І. Іглицький // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького.* – 2009. – №2 (41), Т.11, Ч.1. – С. 91–94.
7. Іздепський В. Й. Сорбційна терапія при хірургічній інфекції у тварин / В. Й. Іздепський, М. Г. Ільніцький, М. В. Рубленко // *Ветеринарна медицина України.* – 1997. – №7. – С. 40–41.
8. Іздепський В. Й. Динаміка морфологічних та імунологічних показників цуценят при експериментальному рановому процесі / В. Й. Іздепський, Г. В. Слюсар, Р. В. Передера [та ін.] // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького.* – 2010. – № 2.
9. Ільніцький М. Г. Вплив озону на деякі показники антиоксидантного стану під час лікування собак із гнійними ранами / М. Г. Ільніцький, Р. В. Підборська // *Науковий вісник ветеринарної медицини: Зб. наук. праць.* – Біла Церква, 2010. – Вип. 4 (76). – С. 83–87.
10. Методичні рекомендації «Патогенетичні аспекти загоєння ран» / В. Й. Іздепський, С. В. Аранчій, Г. В. Слюсар. – Полтава, 2011. – 14 с.
11. Мироненко Ю. Лікування ран у собак та котів / Ю. Мироненко // *Вет. медицина України.* – 2001. – №3. – С. 42–43.
12. Передера Р. В. Зміни маркерів метаболізму сполучної тканини під час загоєння ран різної площини у собак / Р. В. Передера, Г. В. Слюсар // *Науковий вісник ветеринарної медицини: Зб. наук. праць.* – Біла Церква, 2010. – Вип. 4 (76). – С. 80–83.
13. Петренко О. Ф. Рекомендації щодо застосування наночасток для лікування ран у тварин та для профілактики гельмінтозів тварин / О. Ф. Петренко, В. Б. Борисевич, О. О. Петренко [та ін.] – Київ, 2009. – 40 с.
14. Росс Р. Заживление ран / Р. Росс // *Молекула и клетки.* – М., 1970. – Вып. 5. – С. 136.
15. Рубленко М. В. Гемостазіологічна та морфологічна характеристика перебігу ранового процесу в собак при різних методах лікування / М. В. Рубленко, А. В. Яремчук // *Вет. медицина України.* – 2005. – №5. – С. 18–20.
16. Руденко П. А. Аналіз взаємовідносин між мікроорганізмами в осередку гнійного запалення та перспектива біологічного лікування гнійних ран у котів / П.А. Руденко // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького.* – 2008. – №2 (37), Т. 10, Ч. 1. – С. 265–268.
17. Слюсар Г. В. Лікування гнійних ран у собак із застосуванням гіалуронової кислоти / Г. В. Слюсар, Р. В. Передера, Т. М. Собчишина // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького.* – 2013. – Т. 15, № 3 (57), Ч.1. – С. 165–169.
18. Ханєєв В. В. Гемостаз та його корекція при хірургічній інфекції собак : автореф. дис. ... канд. вет. наук: спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія» / Ханєєв Владислав Васильович. – Біла Церква, 2004. – 21 с.

## References

- Kirsner, R. S., Eaglstein, W. N. (1993). Wound healing process / *Dermatol. Clin.* 11, 629–640.
- Belogurov, V. V. (2005). Ispolzovanie gidratirovannogo kollagena dlva stimulvatsii reparaivnykh protsesov v kozhno–mvishechnov rane u sobak : dis. ... kand. vet. nauk : spets. 16.00.05 – veterinar'na hirurgiya / M., 152. (in Russian).
- Borisevich, V. B., Borisevich, B. V. (1996). Operativnaya hirurgiya domashnih zhivotnykh / K., 254. (in Russian).
- Borysevych, V. B., Borysevych, B. V., Petrenko, O. F., Zhuk, A. O. (2008). Osoblyvosti vvpadkovykh hniinykh ran u sobak / *Visnyk PDAA.* 2, 121–124. (in Ukrainian).
- Durnev, V. G. (2006). Immunologicheskiv status u sobak pri kombinirovannom metode lecheniva gnovnykh ran : dis. ... kand. vet. nauk : spets. 16.00.03 – «Veterinar'na mikrobiologiya, virusologiya, epizootologiya, mikologiya s mikotoksikologiyey i immunologiya», 16.00.05 – «Veterinar'na hirurgiya»/ Voronezh, 115 s. (in Russian).
- Ihlytskyi, I. I. (2009). Do pytannia likuvannia hniinykh ran u sobak v umovakh pryvatnoho sektoru / *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynar'noi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho.* – №2 (41), T.11, Ch.1. – S. 91–94. (in Ukrainian).
- Izdepskyi, V. Y., Ilnitskyi, M. H., Rublenko, M. V. (1997). Sorbtsiina terapiia pry khirurhichnii infektsii u tvaryn / *Veterynarna medytsyna Ukrainy.* 7, 40–41. (in Ukrainian).
- Izdepskyi, V. Y. (2010). Dynamika morfolohichnykh ta imunolohichnykh pokaznykiv tsutseniata pry eksperymentalnomu ranovomu protsesi / V. Y. Izdepskyi, H. V. Sliusar, R. V. Peredera [ta in.] // *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynar'noi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho.* 7, 40–41. (in Ukrainian).
- Ilnitskyi, M. H. (2010). Vplyv ozonu na deiaki pokaznyky antyoksydantnoho stanu pid chas likuvannia sobak iz hniinykh ranamy / M. H. Ilnitskyi, R. V. Pidborska // *Naukovyi visnyk veterynar'noi medytsyny: Zb. nauk. prats.* – Bila Tserkva. 4 (76), 83–87. (in Ukrainian).
- Izdepskyi, V. Y., Aranchii, S. V., Sliusar H. V. (2011). Metodychni rekomendatsii «Patohenychni aspekty zahoiennia ran» / *Poltava,* 14 s. (in Ukrainian).
- Myronenko, Yu. (2001). Likuvannia ran u sobak ta kotiv / *Vet. medytsyna Ukrainy.* 3, 42–43. (in Ukrainian).
- Peredera, R. V., Sliusar, H. V. (2010). Zminy markeriv metabolizmu spoluchnoi tkanyny pid chas zahoiennia ran riznoi ploshchyny u sobak / *Naukovyi visnyk veterynar'noi medytsyny: Zb. nauk. prats.* – Bila Tserkva. 4 (76), 80–83. (in Ukrainian).
- Petrenko, O. F. (2009). Rekomendatsii shchodo zastosuvannia nanochastok dlia likuvannia ran u tvaryn ta dlia profilaktyky helmintoziv tvaryn / O. F. Petrenko, V. B. Borysevych, O. O. Petrenko [ta in.] – Kviv. 40. (in Ukrainian).
- Ross, R. (1970). Zazhivlenie ran / R. Ross // *Molekula i kletki.* – M., 5, 136.
- Rublenko, M. V., Yaremchuk, A. V. (2005). Hemostaziolohichna ta morfolohichna kharakterystyka perebihu ranovoho protsesu v sobak pry riznykh metodakh likuvannia / *Vet. medytsyna Ukrainy.* 5, 18–20. (in Ukrainian).
- Rudenko, P. A. (2008). Analiz vzaiemovidnosyn mizh mikroorhanizmamy v osередku hniinoho zapalennia ta perspektyva biolohichnoho likuvannia hniinykh ran u kotiv / *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynar'noi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho.* – № 2 (37), T. 10, Ch. 1. – S. 265–268. (in Ukrainian).
- Sliusar, H. V., Peredera, R. V., Sobchyshyna, T. M. (2013). Likuvannia hniinykh ran u sobak iz zastosuvanniam hialuronovoi kysloty / *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynar'noi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho.* –T. 15, № 3 (57), Ch.1. – S. 165–169. (in Ukrainian).
- Khaneiev, V. V. (2004). Hemostaz ta yoho korektsiia pry khirurhichnii infektsii sobak : avtoref. dys. ... kand. vet. nauk : spets. 16.00.05 «Veterynarna khirurhiia» / *Khaneiev Vladyslav Vasylovych.* – Bila Tserkva, 21 s. (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 6.04.2016