

## ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

### VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

ISSN 2617-8346 (Print)  
ISSN 2663-5542 (Online)

doi: 10.31890/vttp.2019.03.21  
<http://ojs.hdzva.edu.ua/>

UDC 636.1.09:617.586

#### LAMINITIS OF HORSES (DIAGNOSTICS AND TREATMENT)

**D. Sarbash, D. Slusarenko, K. Sinyagovskay**

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

*Article info*

Sarbash, D., Slusarenko, D., & Sinyagovskay, K. (2019). Laminitis of horses (diagnostics and treatment). *Veterinary science, technologies of animal husbandry and nature management*, 3, 154-161. doi: 10.31890/vttp.2019.03.21.

*Received 11.03.2019*

*Received in revised form*

*18.03.2019*

*Accepted 01.04.2019*

Kharkiv State Zooveterinary  
Academy, Kharkiv, Ukraine  
Academic Str.1, Malaya  
Danilovka, Dergachi district,  
Kharkov region,  
Ukraine, 62341

E-mail: max\_milos@ukr.net

*A special role in the statics and dynamics of locomotor apparatus in horses is played by the functional state of the hoof. The hoof in horses has a rather complicated anatomical-morphological structure, but performs a multifunctional action. This tends to distal limbs until many diseases occur in them. The most common and most dangerous hoof disease in horses is laminitis, which is approximately 41% of other diseases of the hoof. The article presents data on clinical cases of horses laminites. The etiological factors of occurrence of the disease are analyzed, clinical signs are described, a complex of diagnostic measures was carried out – general and special clinical researches, radiological, laboratory, and also treatment of patients with horses.*

*Materials for the study were 8 horses with studied, general and special clinical methods. The anamnestic data, the position of the body of the horses and the posture in space were taken into account, the nature of the movement of animals, the presence and nature of bullying were studied. Determined the condition of the soles, arrows, crown, hoof joints. X-ray studies were conducted in two projections. Clinical and biochemical hematological studies were performed.*

*The rooms for keeping horses were cool, wet, with drafts, without ventilation. Feeding was carried out not enough quality feeds. The disease manifested itself against the backdrop of a symptom complex. When wiring observed lameness of the support limb. For the defeat of all four limbs - the pronounced laminate posture. In the case of the development of acute manifestations of the disease, the horses were unable to move even a step. Temperatures were at the upper limits, breathing, pulse – frequent, horses crossed the limbs, hoofed with high local temperature. A test with hoofed tongs gave a pronounced positive reaction, pulsed arteries. In horses, the arrow and sole deformed, became flat, not even and convex.*

*In the crown area, inflammatory swelling was formed, fistula was detected in the crown of the fistula from where the inflammatory exudate soaked, as well as the gut-shaped formations, the quality of the hoof worse deteriorated.*

*The radiography showed the location of the ungulate bone inside the hoofed case, but*

*the presence of a rarefaction zone and resorption of ungulates.*

*According to the biochemical study, changes in the concentration of  $\gamma$ -glutamyltransferase, total calcium, sodium, phosphorus, decrease in creatinine concentration and elevated albumin have been established.*

*Treatment of sick animals was carried out by various methods, with the consent of the owners. Animals with a mild degree of defeat prescribed a hungry diet, provided a soft litter, provided complete rest. They prescribed cold procedures, antihistamines, drugs that improve peripheral blood supply, glucocorticoids, drugs for reducing edema, antibiotics.*

*A puncture of the pulsating arteries and resection of the hoof wall were performed, individual horseshoes*

*Despite the different methods of treating horses, the results were not quite positive. Of the 8 horses in 5, there was an improvement in the general condition, the clinical signs of the disease gradually disappeared, and their dynamics gradually recovered. In other cases, the course of the disease was chronic, and recurrent horses were discarded.*

**Key words:** laminitis, horse, hoof, X-ray examination, limbs, skin base.

## **ЛАМИНИТ ЛОШАДЕЙ (ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ)**

**Д.В. Сарбаш, Д.В. Слюсаренко, Е.А. Синяговская**

*Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина*

*Особую роль в статике и динамике локомоторного аппарата у лошадей играет функциональное состояние копыт. Копыто у лошадей имеет достаточно сложное анатомо-морфологическое строение, и выполняет много функций. Это склоняет дистальные отделы конечности к возникновению в них различных заболеваний. Частым и наиболее опасным заболеванием копыт у лошадей является ламинит, который составляет примерно 41% от других заболеваний копыт. В статье приведены данные о клинических случаях ламинита у лошадей. Проанализированы этиологические факторы возникновения болезни, описаны клинические признаки, проведен комплекс диагностических мероприятий – общие и специальные клинические исследования, рентгенологические, лабораторные, а также проведено лечение больных лошадей.*

*Материалом для исследования были 8 больных лошадей, которые исследовались, общими и специальными клиническими методами. Учитывали анамнестические данные, положение тела лошадей и позу в пространстве, изучали характер движения животных, наличие и характер хромоты. Определяли состояние подошвы, стрелки, венчика, копытного сустава. Рентгенологические исследования проводили в двух проекциях. Были проведены клинические и биохимические гематологические исследования.*

*Помещения для содержания лошадей были прохладными, влажными, со сквозняками, без вентиляции. Кормление осуществлялась недостаточно качественными кормами. Заболевание проявилось на фоне симптомокомплекса колик. При проводке наблюдали хромоту опирающейся конечности. При поражении всех четырех конечностей – выражена ламинитная поза. В случае развития острых проявлений болезни лошади были не в состоянии двигаться даже шагом. Показатели температуры были у верхних границ, дыхание, пульс – частый, лошади переступали конечностями, копыта с повышенной местной температурой. Проба с копытными щипцами давала выраженную положительную реакцию, обнаружено пульсацию артерий. У лошадей стрелка и подошва деформировались, становилась плоской, не ровной и выпуклой.*

*В области венчика образовывались воспалительные припухлости, образовывались фистулы, откуда сочился воспалительный экссудат, также отмечали образования в виде желоба, качество копытного рога ухудшалось.*

*Рентгенография показала дислокацию копытной кости внутри копытного чехла, и наличие зоны разреженности и резорбции копытных костей.*

*По данным биохимического исследования установлено изменения концентрации  $\gamma$ -глутамилтрансферазы, общего кальция, натрия, фосфора, снижение концентрации креатинина и повышение альбумина.*

*Лечение больных животных осуществляли разными методами, с согласия владельцев. Животным с легкой степенью поражения назначали голодную диету, обеспечивали мягкую подстилку, предоставляли полный покой. Назначали холодные процедуры, антигистаминные препараты, препараты, способствующие улучшению периферического кровоснабжения, глюкокортикоиды, препараты для снижения отека, антибиотики.*

*Было проведено прокол пульсирующих артерий и резекцию зацепов стенки копыта, применены индивидуальные подковы.*

*Несмотря на проведение различных методов лечения лошадей результаты оказались не совсем положительными. С 8 лошадей в 5 наблюдали улучшение общего состояния, клинические признаки болезни постепенно исчезли, их статика и динамика постепенно восстановилась. В других случаях болезнь протекала хронически с рецидивами, поэтому лошади были выбракованы.*

**Ключевые слова:** ламинит, лошадь, копыто, рентгенологические исследования, конечности, основа кожи.

## ЛАМІНІТ КОНЕЙ (ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ)

**Д.В. Сарбаш, Д.В. Слюсаренко, К.А. Синяговська**

*Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна*

*У статті наведені данні щодо клінічних випадків ламінітів у коней. Проаналізовані основні етіологічні чинники виникнення ламінітів, описані їх клінічні ознаки, проведений комплекс різноманітних діагностичних заходів – загальні і спеціальні клінічні дослідження, рентгенологічні, лабораторні, а також проведено лікування хворих коней з ламінітом.*

**Ключові слова:** ламініт, кінь, копито, рентгенологічні дослідження, кінцівки, основа шкіри.

### Вступ

*Актуальність теми:* Функціональний стан динаміки та статичності у тварин, і особливо у коней залежить від багатьох етіологічних факторів і відповідно захворювань (хвороб м'язів, сухожилків, кісток, нервів тощо). Особливу роль в статичності та динаміці локомоторного апарату у коней відіграє функціональний стан дистального відділу кінцівок, тобто копит (Stoc'kij, & Lazorenko, 2004; Shcherbatyy, & Slivinska, 2016). Копито у коней має достатньо складну анатомо-морфологічну будову, та виконує багатофункціональну дію (опірну, захисну, терморегулюючу, амортизаційну тощо). Все це схиляє дистальні відділи кінцівки до виникнення в них багатьох захворювань – пододерматити, захворювань стрілки, рогового чохла, ревматизму, тріщин рогового чохла, подотрохлеїту, захворювань вінчика та ін. (Mysak, Krupnyk, Tsisinska, Dudchak, & Lenjo, 2017). Але, як свідчать інформаційні джерела, найчастішим та найбільш небезпечним захворюванням копит у коней є ламініт (Borisevich, & Borisevich, 2008; Borisevich, Borisevich, & Khomyn, 2001; Borysevych, 2000). Ця хвороба характеризується частіше гострим запаленням основи шкіри копитної стінки у тому числі сосочкового, листочкового та судинного шарів, що зумовлено дією ендогенного або екзогенного гістаміну (Re`mi, 2008; Borysevych, & Borysevych, 2007). Коні хворі на ламініт, особливо які використовуються у спорті, значно знижують працездатність та спортивні показники (Prosenko, & Sheremet, 1990; Izdeps'kij, & Zamazij, 2002). Дуже часто при несвоєчасному лікуванні коней хворих на ламініт передчасно выбраковують.

Наші спостереження стосовно цього питання свідчать, що ламініт у коней становить приблизно 41 % від інших захворювань копит. Це дає підставу вважати, що вивчення цієї проблеми для фахівців ветеринарної медицини є актуальним.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* За даними існуючої літератури ламініт у коней є однією з провідних проблем у рамках ветеринарної ортопедії. Розгляду проблеми ламінітів у тварин присвячено багато робіт (Khomyn, Mysak, Tsisinska, & Pritsak, 2018; Kozii, 2007; Veremej, & Zhurba, 2003), як вітчизняних, так й зарубіжних авторів, але свідчення дуже різняться, а питання щодо лікування хворих тварин залишається актуальною проблемою (Rose, 1983). Інформація стосовно ламініту у коней залишається на цей день недостатньою та суперечливою.

*Мета роботи* – визначити діагностичні критерії розвитку ламініту у коней та провести їх лікування.

*Завдання дослідження:* визначити інформативність проведених діагностичних заходів та ефективність застосованого лікування за розвитку ламініту у коней.

### **Матеріал та методи досліджень**

Матеріалом для дослідження були хворі коні у кількості 8 голів, різних порід, вікових груп з різними умовами утримання, що належали різним власникам у приватних господарствах.

Хворі коні досліджувалися, як загальними клінічними методами, так й спеціальними. Враховували анамнестичні дані, застосовували метод огляду коня, положення його тіла та позу у просторі (вільна чи вимушена), вивчали характер руху тварин, наявність кульгання, та його характер. Оглядом копита визначали стан підшови, стрілки, вінчика, копитного суглобу. Рентгенологічні дослідження проводили у двох проекціях (латеро-медіальній та дорсо-вентральній) на рентгенівський апарат IMAX 100 MOBILE X-ray system, напруга струму на трубці – 050 kV; анодний струм – 016 mA/s; фокусна відстань 80 см.

Також коням було проведено клінічні та біохімічні гематологічні дослідження з метою встановлення впливу захворювання на загальний стан організму хворих коней (Chernyi, Machula, Krylova, Antonenko, & Voronyak, 2017).

### **Результати та їх обговорення**

Аналіз умов утримання, годівлі та анамнестичні дані свідчать, що фактично в усіх випадках приміщення для утримання коней були примітивними – прохолодними та з протягами, підвищеною вологістю, без вентиляції. Годівля здійснювалась не достатньо якісними кормами про що свідчать часті дисфункції шлунково-кишкового тракту – ентералгії, коліки тощо.

Обслуговуючий персонал надавав свідчення, що захворювання у всіх коней проявилось на фоні симптомокомплексу колік. За ураження грудних кінцівок тварини тримали їх виставленими уперед та спиралися більш на м'якуші, при проводці спостерігали кульгавість опорної кінцівки. За ураження всіх чотирьох кінцівок – виражена ламінітна поза – коні стояли відставивши грудні кінцівки вперед, а тазові – підведені під живіт. У разі розвитку гострих проявів хвороби коні були неспроможні рухатися навіть шагом. Показники температури були у верхніх межах або вище на 1,5-2<sup>0</sup>С, дихання часте (до 40 вдихів за хвилину), поверхневе, пульс – частий (до 140 ударів за хв.), спостерігався гіпергідроз, хворі коні переступали кінцівками, копита були з підвищеною місцевою температурою, особливо у ділянці вінчика. Проба з копитними щипцями давала виражену позитивну реакцію – біль, особливо у ділянці зачіпної частини копита та його стінки. Під час огляду було виявлено пульсацію артерій, вени на кінцівках добре контурували.

З часом у хворих коней стрілка та підшва деформувалася, ставала плоскою, не рівною і навіть опуклою (рис.1.).



**Рис.1.** Копито коней, що хворі на ламініт. Опуклість в ділянці підшови.

У п'ятох коней у ділянці вінчика утворювалися валикоподібні, запальні припухлості, які з часом ускладнювалися потовщенням та надмірним ростом рогу (рис. 2.). У двох випадках виявили в ділянці вінчика прободіння у вигляді 3-х фістул звідки просочувався запальний ексудат, у інших коней при пальпації відзначали жолобоподібні утворення по ходу вінчика. Якість копитного рогу погіршилася – з'явилися невеликі тріщини, нерівності та вогнища розпаду рогової речовини (рис. 3.).

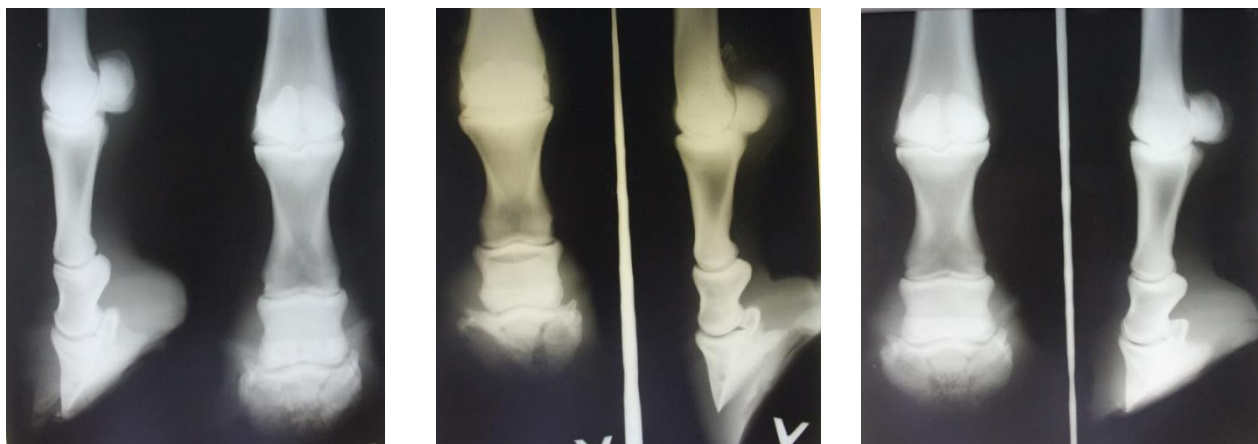


**Рис. 2.** Розростання рогової капсули в ділянці вінчика



**Рис. 3.** Дефекти рогового чохла

Рентгенографія показала, що ознаки ламініту не зводяться тільки до дислокації копитної кістки всередині копитного чохла, а також проявляються наявністю зони розрідженості та резорбції копитних кісток, що характеризуються згладжуванням їх контурів та локальними явищами остеолізісу (рис. 4-6).



**Рис. 4-6.** Рентгенографія дистального відділу кінцівок коней з ламінітом.

Рентген апарат IMAX 100 MOBILE X-ray system, напруга струму на трубці – 050 kV; анодний струм – 016 mA/s; фокусна відстань 80 см.

У деяких тварин було проведено лабораторні дослідження крові. Клінічні гематологічні дослідження не виявили суттєвих змін у кількісному складі формених елементів крові, проте за біохімічного дослідження сироватки крові ми спостерігали наступні зміни. У якості прикладу наводимо результати аналізу біохімічного дослідження сироватки крові коня з ламінітом української верхової породи, 7 років (табл.1.).

## Аналізу біохімічного дослідження сироватки крові коня з ламінітом української верхової породи, 7 років

Показник	Одиниці виміру	Результат	Норма
АЛТ	Од/л	14,1	3-23
АСТ	Од/л	148,9	226-366
Сечовина	ммоль/л	6,2	3,57-8,57
Креатинін	мкмоль/л	78,3	106-168
Загальний білок	г/л	80,7	52,0-79,0
Альбумін	г/л	40,9	26,0-37,0
Глюкоза	ммоль/л	6,7	4,16-6,39
Загальний білірубін	мкмоль/л	19,2	7,1-34,2
Прямий білірубін	мкмоль/л	4,1	0-6,84
γ-глутамілтрансфераза	Од/л	32,7	4,3-13,4
Лужна фосфатаза	Од/л	157,1	143-395
Кальцій загальний	ммоль/л	4,7	2,8-3,5
Фосфор	ммоль/л	1,1	1,45-1,78
Калій	ммоль/л	4,0	2,6-5,0
Натрій	ммоль/л	147,2	132-146
Хлор	ммоль/л	104,1	99-109
pH крові	–	7,57	7,32-7,44

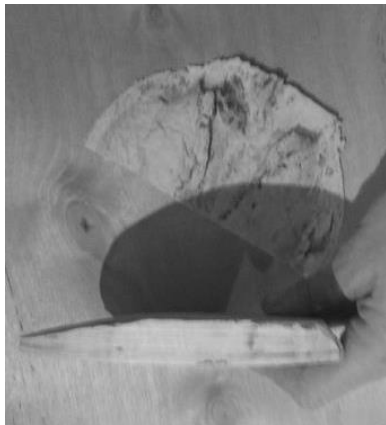
Дані показники біохімічного дослідження сироватки крові, а саме зміни концентрації γ-глутамілтрансферази, загального кальцію, натрію, фосфору свідчать про зміни у загальному стані хворої тварини, що, ймовірно, пов'язано з порушеннями функції кишечника, які відбувалися на фоні симптомокомплексу колік. Зниження концентрації креатиніну у крові ми пов'язуємо з малим навантаженням на м'язову тканину, та порушенням енергетичного обміну у м'язових клітинах. Підвищення концентрації альбуміну у сироватці крові пов'язане з порушенням регуляції водного обміну між кров'ю і тканинним простором, зниженням вмісту води у плазмі крові завдяки підвищенню проникливості стінок кровоносних судин, що відбувається за розвитку запального процесу у основі шкіри копита.

Лікування хворих тварин здійснювали різними методами, за згодою власників. У випадках з легкою ступеню ураження хворим тваринам призначали голодну дієту протягом 3 днів, обмежували напоювання, забезпечували м'якою підстилкою, надавали повний спокій, здійснювали розчистку копит тільки за умов наявності мертвого рогу. Із раціону виключали всі концентрати та висококалорійні вуглеводисті корма. Призначали антигістамінні препарати (1 %-вий розчин димедролу 0,5 мг/кг 1-2 рази на добу, в/м; діазолін 2,0 мг/кг 1-2 рази на добу, внутрішньо; супрастин 5-6 мл, 2 рази на добу в/м), препарати, що сприяють покращенню периферійного кровопостачання (пентоксифілін 7,5 мг/кг в/в 2 рази на добу, ацепромазин в/в 0,25 мл на 100 кг маси тіла) глюкокортикоїди (преднізолон 0,025-0,05 мг/кг в/в; кортизон в/м у перші дні 1,4-2,8 мг/кг на 3-4 прийоми; дексаметазон 0,02-0,03 мг/кг), препарати для зменшення порізності судин та зниження набряку (10%-вий розчин кальцію глюконату в/в 25-30 мг/кг, 1 раз на добу; 10%-вий розчин кальцію хлориду 40-50 мг/кг, 1 раз на добу з інтервалом 48 год.), антибіотики (окситетрациклин 200 LA, 15% амоксицилін, комбі-кел 40 LA). Також призначали холодні процедури у ділянці копит (басейни з водою, глина з оцтом).

Двом хворим тваринам було проведено прокол пульсуючих артерій, після чого стан їх незначно покращився.

Іншим коням для зняття напруги з підшви та зниження больової реакції було зроблено зліпок з п'яtkової частини підшви та стрілки для виготовлення індивідуальних підков, що кріпилися на саморізи (рис. 7.). Цей метод застосовувався з метою зависити кут п'ятки копита, та знизити навантаження з сухожилля глибокого згинача пальця.

За ініціативою власників двом коням була виконана резекція зачіпної стінки копита для відтоку ексудату, зняття тиску у тканинах, викликаного запальним процесом у основі шкіри (рис.8.). Стан тварин дещо покращився.



**Рис.7.** Виготовлення індивідуальної підкови. Підкова на саморізах.



**Рис.8.** Резекція зачіпної стінки копита

Не зважаючи на проведення різних методів лікування коней хворих на ламініт результати виявилися не зовсім позитивними. З 8 коней у 5 спостерігали покращення загального стану, клінічні ознаки хвороби поступово зникли їх статика та динаміка поступово відновилися.

У інших трьох випадках перебіг хвороби був хронічним, рецидивуючим і навіть резекція зачіпної стінки на фоні медикаментозного лікування очікуваних результатів не дала. Коні були передчасно вибракувані за ініціативою власників.

#### **Висновки**

1. Ламініт у коней має поліетіологічне походження і пов'язаний з порушенням умов утримання, годівлі тощо.
2. Для ламініту характерні не тільки місцеві ознаки запалення, а й загальні, які проявляються підвищенням показників температури, пульсу та дихання, порушенням руху, пригніченням та ін.
3. Діагностика ламініту повинна здійснюватися комплексно, з урахуванням, як загального стану тварин, так й застосуванням спеціальних методів (проба з щипцями, рентгенографія тощо).
4. Лікувальні заходи повинні здійснюватися індивідуально для кожної тварини на фоні поліпшення умов утримання, годівлі, а також застосування антигістамінних, протизапальних та антибактеріальних препаратів.

*Перспективи подальших досліджень.* Перспективним є глибше вивчити етіологічні фактори розвитку ламініту з метою профілактики даного захворювання у коней.

#### **References**

Borisevich, V.B., & Borisevich, B.V. (2008). Ortopediya parno- i neparnopalix tvarin: Posibnik dlya agrar. zakl. osviti III i IV rivniv akrkditaczii zi specz. "Vet. medicina". Kiiv: DIA. (in Ukrainian)

- Borisevich, V.B., Borisevich, B.V., & Khomyn, N.M. (2001). Osobennosti techeniya laminita u loshadej i krupnogo rogatogo skota. *Veterinariya*, 7, 40-42. (in Russian)
- Borysevych, V.B. (2000). Khvoroby kintsivok u tvaryn. *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*. Bila Tserkva. 13(1), 14–19 (in Ukrainian).
- Borysevych, V.B., & Borysevych, B.V. (2007). Veterynarna ortopediia: khvoroby kopyt i kopytets: Posibnyk dlia studentiv ahrar. zakl. osvity I-IV rivnia akredytatsii zi spets. "Vet. medytsyna". Kyiv: DIA. (in Ukrainian)
- Chernyi, N., Machula, O., Krylova, A., Antonenko, P., & Voronyak, V. (2017). Hematolohichni ta biokhimichni pokaznyky krovei sportyvnykh konei ukrainskoi verkhovoi ta trakenenskoj porid. *NV LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii*. Seriya: *Veterynarni nauky*, 19(73), 118-121. <https://doi.org/10.15421/nlvvet7324>
- Khomyn, N., Mysak, A., Tsisinska, S., & Pritsak, V. (2018). Osoblivosti perebigu gniynogo pododermatitu u hudobi. *NV LNU veterynarnoi meditsini ta biotekhnolohii*. Seriya: *Veterinarni nauki*, 20(83), 286-289. <https://doi.org/10.15421/nlvvet8357>
- Kozii, V.I. (2007). *Laminit u vysokoproduktyvnykh koriv (etiologhiia, patohenez, likuvannia i profilaktyka)*. (Doctoral dissertation). 2007. (in Ukrainian)
- Mysak, A., Krupnyk, Y., Tsisinska, G., Dudchak, I., & Lenjo, Y. (2017). Poshyrennia ta prychny zakhvoriuvan kintsivok u velykoi rohatoi khudoby. *NV LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii*. Seriya: *Veterynarni nauky*, 19(82), 88-92. <https://doi.org/10.15421/nlvvet8218>
- Prochenko, A. A., & Sheremet, S. I. (1990) Lechenie asepticheskikh vospalitel'nykh processov oporno-dvigatel'nogo apparata u sportivnykh loshadej. *Sovershenstvovanie hozjajstvennogo mehanizma i intensifikacija agropromyshlennogo proizvodstva*. ZHitomir, Chast' 2, 178-180. (in Russian)
- Re`mi, D. (2008). *Laminit u loshadej. Prakticheskoe rukovodstvo*. Moskva: Akvarium. (in Russian)
- Rose, R. J. (1983). The diagnosis and treatment of arthritis in horses. *Veterinary Journal*, 31 (1-2), 13-15.
- Shcherbatyy, A., & Slivinska, L. (2016). Klinichniy status kobyl hutsul'skoi porody za dyspanseryzatsii. *NV LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii*. Seriya: *Veterynarni nauky*, 18(1), 199-204. <https://nlvet.com.ua/index.php/journal/article/view/73>
- Stoc'kij, O. G., & Lazorenko A. B. (2004) Rozpovsjudzhennja ta struktura hirurgichnoji patologiji u konej. *Visnik Poltav. derzh. agrar. Akad*, 1, 17-20. (in Ukrainian)
- Veremej, Je.I., Zhurba, V.A. (2003). Rasprostranenie i profilaktika zabolevanij pal'cev i kopytec u krupnogo rogatogo skota. *Veterinarnaja medicina Belarussii*. 2, 32–35 (in Russian).
- Izdeps'kij, V. J., & Zamazij, A. A. (2002) Dejaki pitannja patogenezu ta patogenetichni metodi likuvannja aseptichnih artritiv u konej. *Nauk. praci Poltav. derzh. agrar. akad. Veterinarni nauki*. Poltava. 2(21), 318-321 (in Ukrainian)