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

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

ISSN 2518-7554 print
ISSN 2518-1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8337
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:616.8:636.1

Epizootical situation on herpes virus infections, leptospirosis and gelminthosis in horses in several regions of Ukraine

O.E. Halatiuk, A.A. Antoniuk, O.R. Kalnaus

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

Article info

Received 26.01.2018
Received in revised form
02.03.2018
Accepted 08.03.2018

Zhytomyr National Agroecological
University, Staryi Blvd 7,
Zhytomyr, 10008 Ukraine.
Tel.: +38-097-989-46-99.
E-mail: antonyuk.doc34@gmail.com

Halatiuk, O.E., Antoniuk, A.A., & Kalnaus, O.R. (2018). Epizootical situation on herpes virus infections, leptospirosis and gelminthosis in horses in several regions of Ukraine. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 194–199. doi: 10.15421/nvlvet8337

The distribution of herpes virus infections of the first and second type in tribal horses for the last five years has been established. During this period, a 1301 samples of blood serum samples of horses were investigated in the diffusion precipitation process. Out of these, 412 or 31.6% of the studied specimens were positive for the herpes virus infection of the first type, 473 or 36.4% for the second-generation herpes virus infection, and 345 or 26.5% of the animals were co-infected with herpes virus infections of the first and second type, respectively. The determination of the epizootic situation in the regions shows that the highest percentage of infections with herpes virus of the first and second types is established in Ternopil region, and the smallest in Chernivtsi. In breeding reproducers of the Chernivtsi region, the level of infection of EHV 1 and EHV 2 types does not exceed 10% of the population. We conducted a study on the coexistence of herpes virus infections, leptospirosis and helminthiasis in horses. The results of the coprological research provide an opportunity to state that in all regions the strongilidosis of horses are the most common. Also, frequent cases of infection with dictyocaulosis testify to the grazing of horses on compatible pastures with cattle. The study, based on the latent course of leptospirosis, depending on the severity of the degree of damage by strontium glands, suggests that with a consistent course of leptospirosis and strontium glands increases the number of leukocytes, eosinophils, neutrophils and total protein. In horses positive in the RMA for leptospirosis and free from strontium glands, a decrease in the number of erythrocytes, lymphocytes, eosinophils and an increase in the number of leukocytes, neutrophils and total protein is observed. In the horses positive in the RMA and affected by strontium, there is a tendency to increase the number of red blood cells, leukocytes, and eosinophils. However, it was found that with an increase in antibody titers in the RMA 1:100 and the intensity of invasion by strontials of 100 and more eggs in 1 gram of feces, a significant decrease ($P < 0.001$) of the absolute number of lymphocytes and a significant increase ($P < 0.001$) of the absolute number of eosinophils and neutrophils. A significant decrease in the absolute number of lymphocytes in horses with latent leptospirosis with antibody titres of 1:100 in the RMA and the presence of 100 and more eggs in 1 gram of feces may indicate the development of the immunodeficiency state in such animals and the desirability of immediate demyelination.

Key words: epizootic situation, leptospirosis, herpesvirus infections, helminthiasis, horses, serological research.

Епізоотична ситуація щодо герпесвірусних інфекцій, лептоспірозу та гельмінтозів у коней в деяких регіонах України

О.Є. Галатюк, А.А. Антонюк, О.Р. Калнаус

Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир, Україна

Встановлено поширення герпесвірусних інфекцій першого та другого типів у племінних коней за останні п'ять років. За цей період було досліджено в реакції дифузійної преципітації 1301 пробу сироваток крові коней. З них позитивно прореагували до герпесвірусної інфекції першого типу 412, або 31,6% досліджуваних зразків тварин, до герпесвірусної інфекції другого типу – 473, або 36,4%, а сумісно уражені герпесвірусними інфекціями першого та другого типів було виявлено 345, або 26,5% тварин. Визна-

чення епізоотичної ситуації в регіонах свідчить, що найвищий відсоток інфікованості герпесвірусом першого та другого типів встановлено в Тернопільській області, а найменший – в Чернівецькій. В племінних репродукторах Чернівецької області рівень інфікованості ГВК 1 та ГВК 2 типів не перевищує 10% поголів'я. Нами були проведені дослідження щодо сумісного перебігу герпесвірусних інфекцій, лептоспірозу та гельмінтозів у коней. Результати копрологічні дослідження дають можливість стверджувати, що у всіх регіонах найбільш розповсюджені стронгілідози коней. Також досить часто трапляються випадки зараження діктіокаульозом, це свідчить про випасання коней на сумісних пасовищах із великою розатою худобою. Проведені дослідження, за латентного перебігу лептоспірозу залежно від інтенсивності ступеня ураження стронгілідами, свідчать, що при сумісному перебігу лептоспірозу та стронгілідозів збільшується кількість лейкоцитів, еозинофілів, нейтрофілів та загального білка. У коней позитивних в РМА щодо лептоспірозу та вільних від стронгілідозів спостерігається зменшення кількості еритроцитів, лімфоцитів, еозинофілів та збільшення кількості лейкоцитів, нейтрофілів та загального білка. У коней позитивних в РМА та уражених стронгілідами відмічається тенденція до збільшення кількості еритроцитів, лейкоцитів, еозинофілів. Разом з тим встановлено, що при збільшенні титрів антитіл в РМА 1:100 та інтенсивності інвазії стронгілідами 100 і більше яєць в 1 грамі фекалій спостерігається достовірне зменшення ($P < 0,001$) абсолютної кількості лімфоцитів та достовірне збільшення ($P < 0,001$) абсолютної кількості еозинофілів та нейтрофілів. Достовірне зменшення абсолютної кількості лімфоцитів у коней з латентним перебігом лептоспірозу з титрами антитіл 1:100 в РМА та наявності 100 і більше яєць в 1 грамі фекалій може свідчити про розвиток імунодіфіцитного стану в таких тварин та доцільність негайного проведення дегельмінтизації.

Ключові слова: епізоотична ситуація, лептоспіроз, герпесвірусні інфекції, гельмінтози, коні, серологічні дослідження.

Вступ

Кінний вірус герпесу 1 типу (EHV-1) є важливою причиною мієлоенцефалопатії та респіраторного захворювання у коней. Незважаючи на важливість неврологічних розладів, пов'язаних з герпесвірусами, механізм, за допомогою якого ці віруси впливають на центральну нервову систему, не були остаточно встановлені (Negussie et al., 2017; Holz et al., 2017). У всіх племінних кінних господарствах реєструються герпесвірусні інфекції першого і другого типів та лептоспіроз, а також зустрічаються паразитарні захворювання (Halatiuk et al., 2012; Halatiuk et al., 2016).

Актуальність теми. Основою профілактики герпесвірусних інфекцій коней 1–2 типу є уникнення чи мінімізація впливу стрес-факторів та імунодепресантів на коней, дотримання ветеринарно-санітарних норм утримання та годівлі. Своєчасна імунізація в більшості випадків дає змогу запобігти клінічним проявам хвороби і сприяє збереженню лоша (Halatiuk et al., 2012). Лептоспіроз у коней поширений на всій території України. Захворювання протікає у формі імунізуючої субінфекції, в окремих господарствах відмічається клінічний прояв хвороби, який характеризується кон'юнктивітами, ринітами, дерматитами, абортами на останньому місяці жеребності, розвитком сліпоти в окремих тварин. У неблагополучних щодо лептоспірозу господарствах збільшується кількість реагуючих коней в РМА в титрах 1:50 – 1:100 до 50% і більше, при цьому з'являється 2% і більше тварин, у яких антитіла в РМА в титрах 1:200 і вище (Halatiuk et al., 2012; Kaliuzhnyi et al., 2012; Galatjuk et al., 2016). Інвазійні хвороби коней (параскароз, оксіуроз, драшіоз, габронемоз та стронгілятози) масово поширені на конефермах та спеціалізованих господарствах України, вони спричиняють зниження працездатності та втрату племінних якостей тварин.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи було встановлення ступеня поширення герпесвіру-

сних інфекцій, лептоспірозу та гельмінтозів у племінних коней на території України. Для досягнення поставленої мети проводили серологічні та копрологічні дослідження, що слугували основним завданням нашої роботи.

Матеріал та методи досліджень

Матеріалами для досліджень у нашій роботі були кров, сироватка крові, фекалії від коней. Встановлення поширення заразних хвороб коней проводили методом епізоотологічного аналізу, лабораторних досліджень на: герпесвірусні інфекції першого та другого типів в РДП – згідно з методичними рекомендаціями «Діагностика герпесвірусних інфекцій коней першого та другого типів» (Halatiuk, 2009); лептоспіроз в РМА згідно з рекомендаціями з діагностики «Методи лабораторної діагностики лептоспірозу» (Kucheriavenko et al., 2010); гельмінтози за допомогою гельмінтоскопії та овоскопії (Ponomar et al., 2011), а також проводили статистичний аналіз.

Результати та їх обговорення

Для встановлення чіткої картини щодо поширення герпесвірусних інфекцій першого та другого типів у коней потрібно проводити регулярні дослідження на наявність антитіл в сироватках крові тварин. Адже на основі визначення поширення захворювання можна проводити визначення особливостей розвитку епізоотичного процесу за герпесвірусних інфекцій першого та другого типів у коней. Проведення регулярного серологічного моніторингу є однією з важливих ланок щодо профілактики герпесвірусних інфекцій коней.

За період з 2013 по 2017 роки нами був проведений моніторинг коней в РДП щодо інфікованості герпесвірусними інфекціями першого та другого типів. Результати серологічних досліджень за даний період показані в таблиці 1.

Таблиця 1

Моніторинг поширеності герпесвірусних інфекцій першого та другого типів коней в РДП за 2013–2017 роки

Рік	Досліджено голів	Позитивні коні до				Позитивні до ГВК 1 та ГВК 2	
		ГВК 1	%	ГВК 2	%	голів	%
2013	164	75	46	70	43	66	40
2014	165	58	35	77	47	51	31
2015	424	117	28	149	35	78	18
2016	341	134	39	143	42	126	37
2017	207	28	14	34	16	24	12
Всього	1301	412	32	473	36	345	27

З поданої таблиці видно, що в період з 2013 по 2017 роки було досліджено в реакції дифузійної преципітації 1301 проб сироваток крові коней. З них позитивно прореагували до герпесвірусної інфекції першого типу 412 досліджуваних зразків тварин, до герпесвірусної інфекції другого типу – 473, а сумісно уражені герпесвірусними інфекціями першого та другого типів було виявлено 345 тварин. Проаналізувавши епізоотичну ситуацію щодо поширення ГВК 1 та ГВК 2 типів та їхнього сумісного перебігу у відсотковому співвідношенні за останні п'ять років було встановлено, що в різні роки було уражено від 14 % у 2017 році до 46% у 2013 році. Отримані дані свідчать про зниження поширеності герпесвірусної інфекції

другого типу від 47% у 2014 році до 16% у 2017 році. Сумісне ураження ГВК 1 та ГВК 2 типів протікало динамічно і становило у деяких господарствах України від 12% у 2017 році до 40% у 2013 році. Найнижчий ступінь інфікованості було встановлено в 2017 році ГВК 1 типу – 14%, ГВК 2 типу – 16%, сумісно уражених двома типами вірусу було 12% досліджуваних тварин.

Результати проведення серологічного моніторингу конепоголів'я, що утримуються у господарствах Тернопільської, Житомирської, Хмельницької, Київської, Чернівецької та Луганської областей на наявність преципітуючих антитіл до герпесвірусної інфекції першого та другого типів показані в таблиці 2.

Таблиця 2

Результат наявності преципітуючих антитіл в сироватці крові коней до герпесвірусних інфекцій першого та другого типів

Області України	Досліджено, гол.	Позитивно реагуючих до ГВК 1		Позитивно реагуючих до ГВК 2	
		гол.	%	гол.	%
Тернопільська	927	335	36,1	433	46,7
Житомирська	250	42	16,8	34	13,6
Київська	77	13	16,9	22	28,6
Хмельницька	27	4	14,8	2	7,4
Луганська	71	14	20,0	3	4,2
Чернівецька	17	1	5,9	1	5,9
Всього	1369	409	18,4	495	17,7

З даної таблиці видно, що у більшості обстежених господарств реєстрували поширення герпесвірусної інфекції першого типу. При цьому найвищий відсоток інфікованості припадає на Тернопільську область, а найменший – на Чернівецьку. Щодо поширення герпесвірусної інфекції другого типу то найвищий відсоток уражених коней зареєстрували також в Тернопільській області. Було встановлено, що в племінних репродукторах Чернівецької області рівень інфікованості ГВК 1 та ГВК 2 типів не перевищує 10% поголів'я, а на кінних заводах ГВК 1 та ГВК 2 типів уражені жеребці-плідники та кобили, які є основним джерелом збудника для молодих тварин.

При проведенні огляду поголів'я було встановлено підозру, щодо зараження коней гельмінтозами. Тому ми відбирали фекалії для проведення лабораторних досліджень з метою постановки діагнозу. Разом з тим встановили можливість сумісного перебігу інфекцій-

них хвороб та гельмінтозів у коней. Результати копрологічних досліджень показані в таблиці 3. З аналізу таблиці 3 видно, що у всіх регіонах найбільш розповсюджені стронгілідози коней, вони можуть завдавати значних економічних збитків галузі конярства, якщо вчасно не проводити моніторинг та профілактику.

Також досить часто зустрічаються випадки зараження коней діктіокаульозом, це свідчить про випасання коней на сумісних пасовищах із великою рогатою худобою. Такий випадок зареєстрований у Житомирській області та свідчить про неправильне ведення технології вирощування коней. Високий ступінь ураженості коней аноплоцефальозом було встановлено у м. Рокитне Київської області.

В результаті проведених досліджень виявляли яйця (рис. 1) та личинки (рис. 2) гельмінтів родини Strongilidae.

Таблиця 3

Результати дослідження фекалій коней в деяких областях України

Області	Досліджено голів	Гельмінтози									
		Paraskaris equorum		Oxyuris equi		Anoplocephala		Diktiocaulus filfriata		Родини Strongilide	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Житомирська	85	48	75	20	21	-	-	48	75	85	100
Тернопільська	23	-	-	-	-	-	-	-	-	13	57
Київська	77	13	17,5	-	-	27	27	-	-	77	100
Хмельницька	135	7	5,8	-	-	-	-	-	-	135	100
Чернівецька	10	1	10	1	10	1	1	-	-	10	100

Примітка: «-» – яєць гельмінтів не виявлено

Рис. 1. Яйце гельмінтів родини *Strongilide*

Рис. 2. Личинки гельмінтів родини *Strongilide*

У господарствах дегельмінтизацію поголів'я коней проводили ретос препаратами з діючою речовиною івермектин різних виробників. Перед введенням антгельмінтиків та після їх введення було проведено ряд копрологічних досліджень. Було встановлено, що після застосування кормового антгельмінтика «Універму» в дозі 50 мг/кг живої ваги тіла тварини у частини коней спостерігали повне звільнення від гельмінтів. Разом з тим виявляли проби у яких в 1 грамі фекалій було знайдено понад 100 яєць гельмінтів. Результати досліджень свідчать про те, що ефективність ангельмінтиків є вибірковою, залежно від кількості діючої речовини, яка потрапила разом з кормом. На основі проведених досліджень було встановлено, що екстенсивна ефективність препарату становить 79%.

Ми також вирішили провести комплексні дослідження з метою встановлення доцільності проведення дегельмінтизацій за латентного перебігу лептоспірозу в залежності від інтенсивності ступеня ураження стронгілідами. Дані гематологічних та копрологічних досліджень у клінічно здорових коней, серологічно позитивних та негативних в РМА щодо лептоспірозу та вільних від нематодозів показані в таблиці 4. З даних

таблиці 4 видно, що у кобил, інфікованих лептоспірами різних серогруп з титрами 1:100 в РМА та незначним ураженням стронгілідозами – кількість яєць до 50 в 1 грамі фекалій відмічається збільшення кількості еозинофілів та лімфоцитів і спостерігається тенденція до зниження вмісту загального білка порівняно з вище представленими групами тварин. У коней при підвищенні інтенсивності ураження нематодами від 100 і більше яєць в 1 грамі фекалій відмічається підвищення кількості лейкоцитів, еозинофілів та нейтрофілів і зниження вмісту загального білка.

Отримані результати досліджень свідчать, що при сумісному перебігу лептоспірозу та стронгілідозів збільшується кількість лейкоцитів, еозинофілів, нейтрофілів та загального білка. У коней, позитивних в РМА щодо лептоспірозу та вільних від стронгілідозів, спостерігається зменшення кількості еритроцитів, лімфоцитів, еозинофілів та збільшення кількості лейкоцитів, нейтрофілів та загального білка. У коней, позитивних в РМА та уражених стронгілідами, відмічається тенденція до збільшення кількості еритроцитів, лейкоцитів, еозинофілів. Відносна кількість лімфоцитів, нейтрофілів та вміст загального білка достовірно не розрізнялись із здоровою групою коней.

Таблиця 4

Гематологічні та копрологічні показники у коней за латентного перебігу лептоспірозу та стронгілідозів

№	Група	Еритроцити Т/л	Лейкоцити Г/л	Еозинофіли		Нейтрофіли		Лімфоцити		Загальний білок г/л	Кількість яєць стронгілід в 1 грамі фекалій	Титри АТ щодо лептоспірозу в РМА
				%	Г/л	%	Г/л	%	Г/л			
1	Негативні в РМА, без гельмінтозів n = 10	6,18 ± 0,67	7,78 ± 0,5	6,2 ± 1,02	0,38 ± 0,06	39,0 ± 3,74	2,4 ± 0,24	50,8 ± 4,44	3,14 ± 0,27	71,5 ± 2,6	0 ± 0	0 ± 0
2	Позитивні в РМА з титрами 1:50, без гельмінтозів n = 10	5,98 ± 0,48	7,8 ± 0,89	4,6 ± 0,81	0,28 ± 0,05	45,6 ± 6,36	2,82 ± 0,39**	50,3 ± 5,57	3,1 ± 0,34	74,1 ± 1,0	0 ± 0	1:50 ± 0
3	Позитивні в РМА з титрами 1:50, до 50 яєць стронгілід n = 5	7,66 ± 2,04	7,1 ± 1,06	6,8 ± 1,71	0,42 ± 0,1	52,0 ± 4,23	3,21 ± 0,26	34,8 ± 0,36	2,15 ± 0,02	75,7 ± 3,7	28 ± 8,22*	1:50 ± 0
4	Позитивні в РМА з титрами 1:50, до 100 яєць стронгілід n = 5	6,84 ± 0,59	9,14 ± 1,17	8,0 ± 3,04	0,49 ± 0,19	50,0 ± 7,83	3,09 ± 0,48	39,4 ± 0,47	2,43 ± 0,03	75,6 ± 2,7	57,5 ± 14,36*	1:50 ± 0
5	Позитивні в РМА з титрами 1:100, до 50 яєць стронгілід n = 4	7,8 ± 0,64	7,42 ± 0,51	9,25 ± 0,57	0,56 ± 0,03	35,75 ± 1,03	2,2 ± 0,06	52,75 ± 1,55	3,26 ± 0,1	71,1 ± 2,4	30 ± 4,71*	1:100 ± 0
6	Позитивні в РМА з титрами 1:100, до 100 яєць стронгілід n = 4	7,7 ± 1,17	8,53 ± 1,93	9,75 ± 2,85	0,6 ± 0,18	54,25 ± 9,63	3,35 ± 0,6	42,0 ± 7,84	2,6 ± 0,49	71,4 ± 2,3	172,5 ± 47,28*	1:100 ± 0*

Примітка: P < 0,05 – *; P < 0,01 – **; P < 0,001 – ***

Разом з тим встановлено, що при збільшення титрів антитіл в РМА 1:100 та інтенсивності інвазії стронгілідами до 100 і більше яєць в 1 грамі фекалій відмічається достовірне зменшення (P < 0,001) абсолютної кількості лімфоцитів та достовірне збільшення (P < 0,001) абсолютної кількості еозинофілів та нейтрофілів. Достовірне зменшення абсолютної кількості лімфоцитів у коней з латентним перебігом лептоспірозу при титрі антитіл 1:100 в РМА та наявності 100 і більше яєць в 1 грамі фекалій може свідчити про розвиток імунодифіцитного стану в таких тварин. Отримані дані свідчать про доцільність проведення кожного кварталу моніторингу латентного перебігу лептоспірозу та гельмінтозів у 10% поголів'я в племінних кінних господарствах з метою профілактики клінічного прояву захворювань.

Висновки

1. Найвищий відсоток позитивно реагуючих тварин до ГВК 1 та ГВК 2 типів встановлено в племінних господарствах Тернопільської області, а найнижчий – у Чернівецькій області.

2. З паразитарних хвороб коней до найбільш розповсюджених належать стронгілідози, якими уражені 100% коней. Також зустрічаються випадки зараження коней діктіокаулезом та параскаридозом. Дегельмінтизацію коней варто проводити препаратами комплексної дії, які мають у своєму складі декілька діючих речовин. Для точного дозування діючої речовини антигельмінтика препарати необхідно вводити підшкірно або за допомогою шприців-тубусів з пастою *per os*.

3. У коней з латентним перебігом лептоспірозу та стронгілідозів при збільшенні титрів антитіл в РМА

1:100 та інтенсивності інвазії стронгілідами 100 і більше яєць в 1 грамі фекалій відмічається достовірне зменшення (P < 0,001) абсолютної кількості лімфоцитів та достовірне збільшення (P < 0,001) абсолютної кількості еозинофілів та нейтрофілів. Отримані дані вказують на доцільність обов'язкового проведення дегельмінтизації у таких тварин.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на проведення епізоотологічного моніторингу та удосконалення заходів профілактики ринопневмонії, лептоспірозу та стронгілідозів у коней.

References

- Halatiuk, O.Ie., Behas, V.L., Kanovskyi, A.I., Radzykhovskyi, M.L., Antoniuk, A.A., & Halatiuk O.O. (2012). Herpesvirusni infektsii pershoho ta druhoho typu u konei ta yikh profilaktyka. *Naukovo-praktychnyi zhurnal. Suchasna veterynarna medytsyna*. 5(35), 64–69 (in Ukrainian).
- Halatiuk, O.Ie., Behas, V.L., Antoniuk, A.A., & Kalnaus, O.R. (2016). Epizootologichnyi monitorynh ta profilaktyka zaraznykh khvorob konei. *Naukovotekhnichniy biuleten derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i instytutu biolohii tvaryn*. 17(2), 187–191 (in Ukrainian).
- Galatjuk, A.E., Antonjuk, A.A., & Kalnaus, O.R. (2016). Formirovanie specificheskogo immuniteta protiv leptospiroza u loshadej pri primenenii vakcyny BOVIS. *Nauchno-prakticheskij zhurnal «Uchenye zapiski»*. Gosudarstvennaja akademija veterinarnoj medicyny. 52(3), 26–30 (in Russian).

- Kaliuzhnyi, A.V., Kovalov, S.K., & Ushkalov, V.O. (2012). Leptospiroz tvaryn – biolohichni osoblyvosti zbudnyka ta poshyrennia zakhvoriuvannia. Derzhavnyi naukovo-kontrolnyi instytut biotekhnolohii i shtamiv mikroorhanizmiv. Veterynarna biotekhnolohiia. 21, 226–236. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vbtb_2012_21_45 (in Ukrainian).
- Ponomar, S.I., Artemenko, L.P., & Lytvynenko, O.P. (2011). Dovidnyk z laboratornykh metodiv diahnostryky invaziinykh khvorob tvaryn. Bila Tserkva (in Ukrainian).
- Halatiuk, O.Ye. (2009). Diahnostryka herpesvirusnykh infektsii konei pershoho ta druhoho typiv. metod. rek. Zhytomyr (in Ukrainian).
- Kucheriavenko, O., Piotrovych, V., Kucheriavenko, O., Maiorova, H., & Piotrovych, M. (2010). Metody laboratornoi diahnostryky leptospirozu. DSTU 6078:2009 Uved. vpershe (zi skasuvanniam HOST 25386–91) chynnyi vid 2009–01–20. Kyiv. Derzhspozhyvstandart Ukrainy (in Ukrainian).
- Negussie, H. Gizaw, D., Tesfaw, L., et al. (2017). Detection of Equine Herpesvirus (EHV)-1,-2,-4 and-5 in Ethiopian Equids with and without Respiratory Problems and Genetic Characterization of EHV-2 and EHV-5 Strains. Transboundary and emergng diseases. 64(6), 1970–1978. doi: 10.1111/tbed.12601.
- Holz, C.L. Nelli, R.K., Wilson, M.E., et al. (2017). Viral genes and cellular markers associated with neurological complications duringherpesvirus infections. Journal of general virology. 98(6), 1439–1454. doi: 10.1099/jgv.0.000773.