

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №2 (113). – Ч. 2. – С. 156-164

КОНТРОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЛОШАДЕЙ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ И СУСПЕНЗИОННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

Хусаинов Дамир Микдатович

*Кандидат ветеринарных наук, ассоц. профессор,
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан
E-mail: damir.khussainov@mail.ru*

*Ахметсадыков Нурлан Нуролдинович
доктор ветеринарных наук, профессор*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан
E-mail: nurlan.akhmetsadykov@gmail.com*

Батанова Жанат Мухаметкалиевна

*кандидат ветеринарных наук, ассоц. профессор,
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан
E-mail: batanova_77@mail.ru*

Рыщанова Раушан Миранбаевна

*Доктор PhD, асс. Профессор, Костанайский
региональный университет им.А.Байтурсынова
г. Костанай, Казахстан
E-mail: raushan5888@mail.ru*

Аннотация

Отсутствие эффективных вакцин, позволяющих предотвратить распространение инфекционной анемии лошадей вынуждает применить методы, основанные на ранней диагностике, изоляции и выбраковке зараженных животных. Поэтому разработка высокочувствительной и специфичной тест-системы, произведенной из циркулирующих штаммов вируса ИНАН, является одним из главных аспектов диагностической ценности диагностикумов. С этой целью, контроль биологической активности вируса ИНАН позволит определить свойства вируса при стационарном и суспензионном культивировании в биореакторе, и наметить дальнейшие пути интенсификации массового производства с увеличением экономической эффективности, при минимизации затрат. Выводы

исследовательской работы позволяют определить наиболее эффективный метод культивирования вируса, определить его биологическую активность для производства тест-системы, а также позволит производить препарат со стандартизированными свойствами.

Ключевые слова: инфекционная анемия лошадей; культивирование; биореактор; тест-система; культура клеток; вирус; диагностика.

Введение

Инфекционная анемия (ИНАН) лошадей до настоящего времени стоит в ряду важнейших теоретических и практических проблем ветеринарной вирусологии. Согласно принятой классификации возбудителем заболевания является РНК-содержащий вирус подсемейства *Lentivirus* семейства *Retroviridae* [1]. Диагноз ИНАН не может быть надежно поставлен на основании клинических данных, отдельных признаков или патологических изменений. Зараженные животные проявляют типичную виремию, которая сопровождается анемией, лихорадкой, отеками, тромбоцитопенией и потерей веса [2]. Из-за серьезного вреда для коневодческой отрасли, ИНАН считается одним из 13 заболеваний обязательно требуемых отчетов по болезням лошадей, перечисленных Международным эпизоотологическим бюро (МЭБ) [3]. Поэтому одной из ключевых мер профилактики передачи инфекции ИНАН является своевременное выявление и изоляция зараженных лошадей [4]. В соответствии с Всемирной организацией по охране здоровья животных, реакция диффузной преципитации является эффективным инструментом для выявления специфических антител к возбудителю ИНАН на основе иммунореакции антигена и антител [5]. Даже несмотря на то, что потенциальное быстрое распространение ИНАН было недавно исследовано [6], ИНАН все еще является широко встречающимся заболеванием [7]. Вирус ИНАН циркулирует преимущественно в теплых и влажных регионах [8], а также остается особенно важной для целей международной торговли и для тех стран, которые осуществляют региональные или национальные программы контроля. В Италии в 2006 г. был принят национальный план эпиднадзора и контроля с серологическим тестированием целевой популяции, когда серопозитивные непарнокопытные либо забивают, либо помещают под специальные ветеринарные ограничения [9].

В Республике Казахстан, регулярно встречаются вспышки ИНАН, как например 12.08.2021 г. из 50 исследованных проб сывороток крови, у 18 лошадей подтвердился диагноз ИНАН, инфицированные лошади были направлены на санитарный убой

[10]. В РК мероприятия по профилактике инфекционной анемии лошадей, осуществляемые на территории ветеринарно-санитарного благополучия осуществляются методами карантинирования новоприбывших животных до введения в общее стадо. Диагноз на инфекционную анемию лошадей устанавливается на основании клинических и патологоанатомических признаков, эпизоотологических данных и результатов лабораторных исследований.

Основным вопросом исследования является сравнение стационарного и суспензионного методов культивирования вируса ИНАН, с определением биологической активности методом титрования.

Тест-система для диагностики ИНАН

Материалы и методы

Работа выполнена в период с сентября по ноябрь 2021 года, в лаборатории «Вирусология» ТОО Научно-производственного предприятия «Антиген», и на кафедре «Биологическая безопасность» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

Вирус

Вирус инфекционной анемии лошадей К-ИНАН, выделенный из патологического материала органов зараженных лошадей, обладающий типичными свойствами вируса инфекционной анемии, адаптированный для стационарного и суспензионного культивирования. Цитопатогенное действие представлено округлением и шелушением

основывающейся на применении антигена, полученного из циркулирующего местного штамма, будет иметь высокую чувствительность и специфичность. И определение наиболее эффективного метода культивирования позволит обеспечить производство в соответствии с международными стандартами GMP (Good Manufacturing Practice - правила надлежащего производства).

Новизна работы связана с тем, что впервые исследована биологическая активность вируса ИНАН при суспензионном культивировании, что способствует более глубоко проникнуть в суть материального и энергетического обмена между средой и клеткой, прогнозировать этот обмен и наметить пути интенсификации промышленного производства.

с сентября по ноябрь 2021 года, в клетках, что при стационарном культивировании вызывает отделение монослоя клеток. При суспензионном культивировании наблюдается общее падение концентрации жизнеспособных клеток.

Культура клеток

Перевиваемая культура клеток *E. Derm*, представлена лабораторией «Культура клеток» ТОО Научно-производственного предприятия «Антиген». По морфологии относится к группе клеток - фибробластам. При стационарном культивировании индекс пролиферации клеток варьируется от 5,31 до 5,71, монослой клеток формируется на 2-

3 сутки. При суспензионном культивировании индекс пролиферации клеток варьируется от 5,55 до 6,03.

Питательная среда

Клетки *E. Derm* стационарно и суспензионно культивировались с использованием среды Dulbecco's Modified Eagle's medium (DMEM) (Gibco, Life technologies, USA), с добавлением 5%-ной фетальной сыворотки крупного рогатого скота (FBS) (Gibco, Life technologies, USA), без антибиотиков. С последующей сменой на питательную среду с добавлением 1%-ной фетальной сыворотки КРС.

Стационарное культивирование

В стеклянных культуральных матрасах Т-25, при температуре 37°C в CO² термостате, в течение 48-72 часов. Контроль уровня цитопатогенного действия проводился ежедневно.

Суспензионное культивирование

В стеклянном биореакторе (Bailun Bio-Technology Co., Ltd., China) трехлопастной, рабочий

Результаты

Титрование

С целью определения наиболее эффективного метода культивирования штамма К-ИНАН, необходимо определить его инфекционную активность. Вирусная масса накопленная в результате различных видов культивирования, как например традиционный метод – стационарный, и современный – суспензионный. Каждый из методов обладает своими плюсами и минусами, но в условиях

объем 12 литров, с автоматическими системами регулировки температуры, pH, растворенного кислорода (DO), а также системами подачи углекислого газа, азота и кислорода, при температуре 37°C, скорость перемешивания 80 оборотов в минуту.

Контроль биологической активности

Контроль биологической активности вируса К-ИНАН инфекционной анемии лошадей проводилось методом последовательного титрования на культуре клеток *E. Derm* по методу Рида и Менча [11]. В полистироловые панели вносили 100 мкл клеточной суспензии, в первый ряд вносили по 25 мкл вируса и раститровывали. Титрование проводили 5-ти кратным шагом. Панели инкубировали при 37°C в CO² инкубаторе до появления признаков ЦПД. Микроскопирование и учет проводился ежедневно.

промышленного производства, с целью уменьшения затрат и получения максимального выхода вирусной массы, суспензионное культивирование является одним из мощнейших инструментов, позволяющий применить автоматизацию процесса вместе с культуральными и вирусологическими методами. Производство культуральных диагностических тест-систем связано на первом этапе с

культивированием культуры клеток, и последующим его заражением, при стационарном культивировании клетки ограничены предоставленной площадью, в то время как при суспензионном культивировании клетки ничем не ограничены, при этом имеют постоянный доступ к питательной среде, и условиям поддержания оптимальных

параметров pH и растворенного кислорода.

Титрование на культуре клеток является одним из классических методов, позволяющий достаточно точно установить инфекционную активность вируса. Титрование проводилось согласно описанному методу последовательного титрования как показано на рисунку 1.

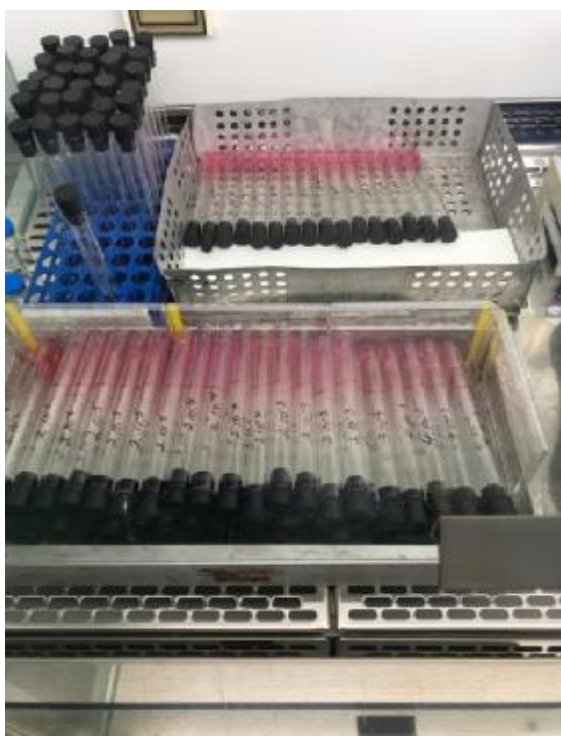


Рисунок 1 – титрование вируса ИНАН

Титрование проводилось по 4 пробирки на каждое разведение от 10^{-1} до 10^{-7} , в двух повторностях, что позволит достаточно точно определить биологическую активность вируса ИНАН.

Учет цитопатогенного действия

Учет цитопатогенного действия велся при ежедневном микроскопировании, как показано на рисунке 2, где можно сравнить контрольную не зараженную культуру клеток без признаков ЦПД, и зараженную культуру клеток с явными признаками ЦПД, округления и шелушения клеток.

1	Образец-1 Вирусосодержащий материал при стационарном культивировании	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	-- --	6,5
2	Образец-1 Вирусосодержащий материал при суспензионном культивировании	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ +-	7,25
	Контрольный штамм К-ИНАН	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	-- --	6,5

Согласно полученным результатам, суспензионное культивирование является одним из мощных инструментов современного производства, и имеет неоспоримые преимущества, связанные с аспектами накопления клеток, сохранения чувствительности клеток к соответствующему вирусу, и итоговый выход вирусной массы. Как например, при суспензионном

Обсуждение

Известно, что благодаря простоте и надежности, стационарное культивирование в бутылках некоторые процессы вирусологического производства все еще полагаются на этот метод культивирования [12], а также несет относительно высокий риск бактериальной или грибковой контаминации при культивировании и заражении клеток, но с другой стороны, по сравнению с биореакторами, стационарным системам

культивировании можно контролировать и управлять параметрами температуры, уровня растворенного кислорода, pH, сохраняя при этом высокий уровень биологической безопасности персонала, без рисков микробной или грибковой контаминации, увеличивая экономическую эффективность производства.

необходимы более низкий уровень квалификации оператора и более низкие инвестиционные затраты, что делает их внедрение в больших масштабах по-прежнему доступным и конкурентоспособным вариантом для производителей с меньшей сложностью оборудования [13]. В свою очередь суспензионное культивирование не обладает этими недостатками, а также имеет свои значительными преимуществами, как например предоставление

идеальных условий для каждой клетки, в том числе температура, рН, концентрация растворенного кислорода и др. Получение высокой концентрации вируса при суспензионном культивировании является одним из путей промышленного производства диагностических тест-систем [14]. В исследовании Chuzo Ushim, пик биологической активности изолята вируса ИНАН составлял от $10^{4,5}$ до 10^6 TCID₅₀/см³ через 48 - 72 часа культивирования, что соответствует полученным нами результатам стационарного культивирования [15]. Разработка тест-системы для диагностики

инфекционной анемии основывается на применении адаптированной к культуре клеток вируса, выделенного из циркулирующих штаммов, и получение высоких концентраций вируса позволит интенсифицировать процесс производства, и имея точные данные о биологической активности вируса инфекционной анемии позволяет наметить пути дальнейших исследований, направленных в первую очередь на получение специфических позитивных сывороток, и отработки режимов гипериммунизации.

Заключение

Биологическая активность вируса ИНАН при стационарном методе культивирования составил $6,5 \lg$ TCID₅₀/см³, что соответствует концентрации более 4 млн. вирусных частиц в 1 см³. При суспензионном методе культивирования биологическая активность составила $7,25 \lg$ TCID₅₀/см³, что соответствует концентрации более 30 млн. вирусных частиц в 1 см³. Результаты исследований говорят о более высокой эффективности суспензионного культивирования.

Информация о финансировании

Исследования проведены в рамках реализации программно-целевого финансирования по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы, Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, ИРН BR10764975 «Разработать и предложить для производства средства и методы диагностики, профилактики болезней, терапии инфицированных животных и обеззараживания почвенных сибиреязвенных очагов».

Список литературы

1. Issel CJ, Scicluna MT, Cook SJ, Cook RF, Caprioli A, Ricci I, Rosone F, Craigo JK, Montelaro RC, Autorino GL. Challenges and proposed solutions for more accurate serological diagnosis of equine infectious anaemia. Vet Rec. 2013;172:210.
2. Scicluna MT, Issel CJ, Cook FR, Manna G, Cersini A, Rosone F, et al. Is a diagnostic system based exclusively on agar gel immunodiffusion adequate for controlling the spread of equine infectious anaemia? Veterinary microbiology. 2013;165:123-34.

3. Reis JK, Diniz RS, Haddad JP, Ferraz IB, Carvalho AF, Kroon EG, et al. Recombinant envelope protein (rgp90) ELISA for equine infectious anemia virus provides comparable results to the agar gel immunodiffusion. *Journal of virological methods*. 2012;180:62-7.
4. Cook RF, Leroux C, Issel CJ. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: a review. *Vet Microbiol*. 2013;167:181-204.
5. OIE, World Organization for Animal Health. OIE terrestrial manual. Chapter 3.5.6. Equine Infectious Anaemia. https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.05.06_EIA.pdf.
6. Bolfa, P., Barbuceanu, F., Leau, S.E., Leroux, C., 2016. Equine infectious anaemia in Europe: Time to re-examine the efficacy of monitoring and control protocols? *Equine Vet. J.* 48, 140–142. <https://doi.org/10.1111/evj.12466>.
7. Cursino, A., Vilela, A., Franco-Luiz, A.P.M., de Oliveira, J.G., Nogueira, M.F.J.únior, Kroon, J.P.A., D.M, Kroon, E.G., 2018. Equine infectious anemia virus in naturally infected horses from the Brazilian Pantanal. *Arch. Virol.* 163, 2385–2394. <https://doi.org/10.1007/s00705-018-3877-8>.
8. G. Machado, L. Corbellini, A. Frias-De-Diego, G. Dieh, D. Santos, M. Jara, E. Freitas Costa, 2021. Impact of changes of horse movement regulations on the risks of equine infectious anemia: A risk assessment approach. *Preventive Veterinary Medicine*, 190, 105319. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105319>.
9. Scicluna M., Autorino G., Cook S., Issel C., Cook F., Nardini R., 2019. Validation of an immunoblot assay employing an objective reading system and used as a confirmatory test in equine infectious anaemia surveillance programs. *Journal of Virological Methods* Volume 266, April 2019, Pages 77-88. DOI: 10.1016/j.jviromet.2019.01.012.
10. <https://rus.azattyq-ruhy.kz/society/27235-loshadei-vynuzhdennozarezhut-na-odnom-iz-predpriiatii-kostanaiskoi-oblasti>.
11. Reed L.J, Muench H. // A simple method of estimating fifty percent endpoints // *American Journal of Epidemiology*. 1938;27(3):493–7. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a118408>.
12. G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, *Bioreactor Concepts for Cell CultureBased Viral Vaccine Production* 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.
13. G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, *Bioreactor Concepts for Cell CultureBased Viral Vaccine Production* 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.
14. J.G.M. Heldens, J.R. Patel, N. Chanter, G.J. ten Thij, M. Gravendijck, V.E.J.C. Schijns, a. Langen, T.P.M. Schetters, *Veterinary vaccine development from an industrial perspective*, *Vet. J.* 178 (2008) 7–20, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.11.009>.
15. Chuzo Ushimi, James B. Henson, and John R. Gorham, Study of the One-Step Growth Curve of Equine Infectious Anemia Virus by Immunofluorescence, *Infect Immun.* 1972 Jun; 5(6): 890–895. doi: 10.1128/iai.5.6.890-895.1972.

References

1. Issel CJ, Scicluna MT, Cook SJ, Cook RF, Caprioli A, Ricciil, Rosone F, Craigo JK, Montelaro RC, Autorino GL. Chal-lenges and proposed solutions for more accurate serological diagnosis of equine infectious anaemia. *Vet Rec.* 2013;172:210.
2. Scicluna MT, Issel CJ, Cook FR, Manna G, Cersini A, Rosone F, et al. Is a diagnostic system based exclusively on agar gel immunodiffusion adequate for controlling the spread of equine infectious anaemia? *Veterinary microbiology.* 2013;165:123-34.
3. Reis JK, Diniz RS, Haddad JP, Ferraz IB, Carvalho AF, Kroon EG, et al. Recombinant envelope protein (rgp90) ELISA for equine infectious anemia virus provides comparable results to the agar gel immunodiffusion. *Journal of virological methods.* 2012;180:62-7.
4. Cook RF, Leroux C, Issel CJ. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: a review. *Vet Microbiol.* 2013;167:181-204.
5. OIE, World Organization for Animal Health. OIE terrestrial manual. Chapter 3.5.6. Equine Infectious Anaemia. https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.05.06_EIA.pdf.
6. Bolfa, P., Barbuceanu, F., Leau, S.E., Leroux, C., 2016. Equine infectious anaemia in Europe: Time to re-examine the efficacy of monitoring and control protocols? *Equine Vet. J.* 48, 140–142. <https://doi.org/10.1111/evj.12466>.
7. Cursino, A., Vilela, A., Franco-Luiz, A.P.M., de Oliveira, J.G., Nogueira, M.F.J.únior, Kroon, J.P.A., D.M, Kroon, E.G., 2018. Equine infectious anemia virus in naturally infected horses from the Brazilian Pantanal. *Arch. Virol.* 163, 2385–2394. <https://doi.org/10.1007/s00705-018-3877-8>.
8. G. Machado, L. Corbellini, A. Frias-De-Diego, G. Dieh, D. Santos, M. Jara, E. Freitas Costa, 2021. Impact of changes of horse movement regulations on the risks of equine infectious anemia: A risk assessment approach. *Preventive Veterinary Medicine,* 190, 105319. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105319>.
9. Scicluna M., Autorino G., Cook S., Issel C., Cook F., Nardini R., 2019. Validation of an immunoblot assay employing an objective reading system and used as a confirmatory test in equine infectious anaemia surveillance programs. *Journal of Virological Methods* Volume 266, April 2019, Pages 77-88. DOI: 10.1016/j.jviromet.2019.01.012.
10. <https://rus.azattyq-ruhy.kz/society/27235-loshadei-vynuzhdennozarezhut-na-odnom-iz-predpriiatii-kostanaiskoi-oblasti>.
11. Reed L.J, Muench H. // A simple method of estimating fifty percent endpoints // *American Journal of Epidemiology.* 1938;27(3):493–7. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a118408>.
12. G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, *Bioreactor Concepts for Cell Culture Based Viral Vaccine Production* 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.

13. G. Ramı, A. Nikolay, Y. Genzel, U. Reichl, Bioreactor Concepts for Cell CultureBased Viral Vaccine Production 15 (2015), pp. 1–15, <https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1067144>.

14. J.G.M. Heldens, J.R. Patel, N. Chanter, G.J. ten Thij, M. Gravendijck, V.E.J.C. Schijns, a. Langen, T.P.M. Schetters, Veterinary vaccine development from an industrial perspective, Vet. J. 178 (2008) 7–20, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.11.009>.

15. Chuzo Ushimi, James B. Henson, and John R. Gorham, Study of the One-Step Growth Curve of Equine Infectious Anemia Virus by Immunofluorescence, Infect Immun. 1972 Jun; 5(6): 890–895. doi: 10.1128/iai.5.6.890-895.1972.

ЖЫЛҚЫ ИНФЕКЦИЯЛЫҚ АНЕМИЯ ВИРУСЫНЫҢ СТАЦИОНАРЛЫ ЖӘНЕ СУСПЕНЗИЯЛЫҚ ӨСІРУДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТІН БАҚЫЛАУ

Хусаинов Дамир Микдатович

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор,
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: damir.khussainov@mail.ru*

Ахметсадықов Нурлан Нуролдинович

*ветеринария ғылымдарының докторы, профессор,
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ, Қазақстан
E-mail: nurlan.akhmetsadykov@gmail.com*

Батанова Жанат Мухаметкалиевна

*Ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған
профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,
Алматы қ, Қазақстан
E-mail: batanova_77@mail.ru*

Рыщанова Раушан Миранбаевна

*PhD, доцент,
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ.,
Қазақстан
E-mail: raushan5888@mail.ru*

Түйін

Жылқылардың жұқпалы анемиясының таралуын болдырмайтын тиімді вакциналардың болмауы жұқтырған жануарларды ерте диагностикалауға, окшаулауға және қабылдауға негізделген әдістерді қолдануға мәжбүр

етеді. Сондықтан ИНАН вирусының айналымдағы штамдарынан алынған жоғары сезімтал және нақты тест жүйесінің дамуы диагностикалық құндылықтың негізгі аспектілерінің бірі болып табылады. Осы мақсатта ИНАН вирусының биологиялық белсенділігін бақылау биореакторда стационарлық және суспензиялық өсіру кезінде вирустың қасиеттерін анықтауға және шығындарды азайту кезінде экономикалық тиімділікті арттыра отырып, жаппай өндірісті қарқындатудың одан әрі жолдарын белгілеуге мүмкіндік береді. Зерттеу жұмысының қорытындылары вирусты культивациялаудың ең тиімді әдісін анықтауға, тест-жүйені өндіру үшін оның биологиялық белсенділігін анықтауға мүмкіндік береді, сондай-ақ болашақта стандартты қасиеттері бар препарат шығаруға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: жылқылардың инфекциялық анемиясы; өсіру; биореактор; тест жүйесі; жасуша өсіндісі; вирус; диагностикалау.

CONTROL OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE EQUINE INFECTIOUS ANEMIA VIRUS DURING STATIONARY AND SUSPENSION CULTIVATION

Khussainov Damir Mikdatovich

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Kazakh National Agrarian Research University,
Almaty, Kazakhstan
E-mail: damir.khussainov@mail.ru*

*Akhmetsadykov Nurlan Nurolidinovich
doctor of veterinary sciences, professor*

*Kazakh National Agrarian Research University,
Almaty, Kazakhstan
E-mail: nurlan.akhmetsadykov@gmail.com*

Batanova Zhanat Mukhametkaliyevna

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Kazakh National Agrarian Research University,
Almaty, Kazakhstan
E-mail: batanova_77@mail.ru*

*Rychshanova Raushan Miranbaevna
PhD, ass. professor,*

*Kostanay Regional University named after A. Baitursynov,
Kostanay, Kazakhstan
E-mail: raushan5888@mail.ru*

Abstract

The lack of effective vaccines to prevent the spread of infectious anemia in horses forces the use of methods based on early diagnosis, isolation and culling of infected animals. Therefore, the development of a highly sensitive and specific test system made from circulating strains of EIA virus is one of the main aspects of diagnostic value. To this end, monitoring the biological activity of the EIA virus will allow to determine the properties of the virus during stationary and suspension cultivation in a bioreactor, and to outline further ways to intensify mass production with increased economic efficiency while minimizing costs. The conclusions of the research work allow us to determine the most effective method of virus cultivation, determine its biological activity for the production of a test system, and also in the future will allow the production of a drug with standard properties.

Key words: equine infectious anemia; cultivation; bioreactor; test system; cell culture; virus; diagnostics.