



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ
МИНИСТРЛІГІ «QAZBIOPHARM» ҰЛТТЫҚ ХОЛДИНГІ» АҚ

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН АО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ХОЛДИНГ «QAZBIOPHARM»

MINISTRY OF HEALTHCARE OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN JSC «NATIONAL HOLDING «QAZBIOPHARM»

**«ЖАҢАНДЫҚ ҚАТЕРЛЕР ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК:
ҚАРСЫ ІС-ҚИМЫЛДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ»**

тақырыбындағы халықаралық ғылыми-практикалық
конференция тезистерінің жинағы
2025 жылғы 27-28 қараша

Сборник тезисов международной
научно-практической конференции на тему
**«БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ УГРОЗ:
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ»**

27-28 ноября 2025 года

Collection of abstracts of the International
Scientific and Practical Conference
**«BIOLOGICAL SAFETY UNDER GLOBAL THREATS: SCIENTIFIC
AND TECHNOLOGICAL APPROACHES TO COUNTERACTION»**

November 27-28, 2025

Астана, 2025

УДК 614.4
ББК 51.1+48
ЖЗ5

Рекомендовано к изданию Научно-технологическим советом
АО «Национальный холдинг «QazBioPharm»
(протокол №7 от 20 ноября 2025 г.)

Редакционная коллегия:

Председатель: Абдураимов Е.О., доктор ветеринарных наук, профессор

Заместитель председателя: Рсалиев А.С., кандидат сельскохозяйственных наук,
профессор

Ответственный секретарь – Дюсенбекова А.С., магистр наук

Члены редакционной коллегии: Сихаева Н.С. – PhD, Токмурзиева Г.Ж. – доктор
медицинских наук, Жугунисов К.Д. – PhD, Остапчук Е.О. – PhD, ассоциированный
профессор, Барамова Ш.А. – доктор биологических наук, профессор

«Жаһандық қатерлер жағдайындағы биологиялық қауіпсіздік: қарсы іс-қимылдың ғылыми-технологиялық тәсілдері» тақырыбындағы халықаралық ғылыми-практикалық конференция – Астана – «QazBioPharm» ұлттық холдингі» АҚ, 2025. – 131 б.

Международная научно-практическая конференция на тему **«Биологическая безопасность в условиях глобальных угроз: научно-технологические подходы противодействия»** – Астана – Акционерное общество «Национальный холдинг «QazBioPharm», 2025. – 131 с.

ISBN 978-601-12-5686-5

Материалы Международной научно-практической конференции на тему «Биологическая безопасность в условиях глобальных угроз: научно-технологические подходы противодействия», направленной на обсуждение современных угроз биологической безопасности, обмен результатами научных исследований и практическими наработками в сфере биологической безопасности. В сборник включены статьи ученых из Казахстана, России, Украины и Кыргызстана. Конференция организована в рамках реализации научно-технической программы BR218004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям».

УДК 614.4
ББК 51.1+48

ISBN 978-601-12-5686-5

© Акционерное общество «Национальный холдинг «QazBioPharm», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. МОНИТОРИНГ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, ВНЕШНИХ И ПРИОРИТЕТНЫХ ВНУТРЕННИХ ИСТОЧНИКОВ УГРОЗ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	10
Абдел З.Ж., Байтурсын Б.А., Сайрамбекова Г.М., Жумадилова З.Б., Мусагалиева Р.С., Матжанова А.М., Абделиев Б.З., Отебай Д.М., Шаки Н.Н., Далибаев Ж.С., Сагидулин С.З. Пространственно-временное ГИС моделирование эпизоотий чумы в пустынных природных очагах Республики Казахстан	10
Абдрахманов С.К., Муханбеткалиев Е.Е., Рузматов С.И. Влияние миграции диких птиц на распространение птичьего гриппа в Казахстане	11
Абуталип А., Барамова Ш.А., Оспанов Е.К., Шакибаев Е., Орынбаева Б. Эпизоотологическая и эпидемиологическая характеристика территории РК по бруцеллезу за последние 10 лет	13
Алиева А.Б., Айдарбекова Д.Б., Алмас Е.К., Серикбайов О.Н., Баракбаев К.Б. Мониторинг и оценка эпидемиологической ситуации по оспе коров	14
Асанжанова Н.Н., Рыскельдинова Ш.Ж., Копеев С.К., Майлыбаева А.М., Сагимбаева А.М., Ақмырзаев Н.Ж., Мырзахметов Е.Т., Яманова Е.С., Сидихов Р.Б. Результаты серологического мониторинга болезни Ньюкасла в Республике Казахстан за 2024-2025 годы	15
Әубәкір Н.А., Бурашев Е.Д., Абеуов Х.Б., Рыстаева Р.А., Омарова З.Д., Аргимбаева Т.У., Тулендибаев А.Б., Әлібекова Д.Ә., Ермекбай Т.Т., Орынбаев М.Б. Изучение эпизоотической ситуации по гриппу лошадей в Республике Казахстан	16
Бердикулов М.А., Майхин К.Т., Калкабаев К.А., Карибаев Т.Б., Жусамбаева С.И., Момынов Б.Н., Мусаева Г.К., Самарханов С.К., Койгельдинова Б.А., Куанышбек А.К., Казыбай Б.А., Шарипова А.А. Мониторинг арбовирусных инфекций и их переносчиков в южных регионах Казахстана	17
Бурнашев М.Р., Перевертин К.А., Нестеренкова А.Э., Камаев И.О. Выбор критериев (индикаторов) фитосанитарного риска для определения контрольных мероприятий при ввозе партий подкарантинной продукции	19
Вилкова А.Н., Сарсенгалиев Г.К., Салаватов А.К., Исламов Р.А., Туребеков Н.А. Когда респиратор действительно защищает: современная методика индивидуального подбора респиратора в биологических лабораториях	20
Ермекбай Т.Т., Бурашев Е.Д., Абеуов Х.Б., Рыстаева Р.А., Омарова З.Д., Аргимбаева Т.У., Әубәкір Н.А., Әлібекова Д.Ә., Тулендибаев А.Б. Қазақстандағы жылқылардың ринопневмониясы: таралуы, серопреваленттілігі және эпизоотологиялық талдауы	21
Жумадилова З.Б., Абдел З.Ж., Байтурсын Б.А., Токмурзиева Г.Ж., Умарова С.К. Методические подходы к обеспечению биологической безопасности населения Республики Казахстан	22
Заркыманова А.Т., Казаков С.В., Сабитова М.И., Баймаханов Б.Т., Габдулина М.С. Динамика заболеваемости Конго-Крымской геморрагической лихорадкой в южных регионах Казахстана	23
Избанова У.А., Туханова Н.Б., Аскараров Д.М., Юсупов А.М., Әлмұханбетқызы Ұ., Рахқанов О.М. Туляремия в Павлодарской области в 2024 году: эпидемиологические и эпизоотологические аспекты	24
Каримов А.А., Суших В.Ю., Канатов Б., Юсупов М.Р. Перспективы применения дезосредства «БА-12» для обеззараживания сибиреязвенных захоронений	25

Кожабергенов Н.С., Шыныбекова Г.О., Усербаев Б.С., Султанкулова К.Т., Жунушов А.Т. Метагеномное исследование разнообразия вирусов иксодовых клещей в южных регионах Казахстана	27
Копоченя М.А., Иванова К.Р., Жигайлов А.В., Найзабаева Д.А. Оценка генетической вариативности вирусов болезни Ньюкасла, циркулирующих в популяциях промышленной птицы на территории Республики Казахстан	28
Куатбек М.М., Машжан А.С., Дмитровский А.М., Остапчук Е.О., Перфильева Ю.В. Распространенность и эпидемиология Ку-лихорадки в Казахстане	29
Куатбекова С., Куатбек М., Досмагамбет Ж., Бердығұлова Ж., Найзабаева Д., Дж. Д’Аддиге, Р. Хьюсон, Шапиева Ж., Мальцева Е., Скиба Ю., Дж. Хэй. Қазақстанның эндемиялық аймақтарында Конго-Қырым геморрагиялық қызбасы вирусы мен оның тасымалдаушы кенелерін бақылау (2022–2024 жж.)	30
Маманова С.Б., Бижанов А.Б., Башенова Э.Е., Нисанова Р.К., Каймолдина С., Касен А. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота на территории Республики Казахстан	31
Мека-Меченко В.Г., Жумадилова З.Б., Аймаханов Б.К., Мека-Меченко Т.В., Байтурсын Б.А., Шаки Н. Н., Молдабеков Б.К. Анализ состояния численности носителей и переносчиков в очагах чумы Казахстана	33
Мека-Меченко Т.В., Байтурсын Б.А., Абдел З.Ж., Жумадилова З.Б., Рысбекова А.К., Есимсейт Д.Т., Далибаев Ж.С., Абделиев Б.З. Фенотипирование и генотипирование изолятов возбудителя чумы	34
Нурмаханов Т.И., Туребеков Н.А., Токмурзиева Г.Ж., Туханова Н.Б., Умарова С.К., Аймаханов Б.К., Сайрамбекова Г.М., Сагидулин Т.З., Калмакова М.А., Копкова А.И., Ким И.Б. Результаты генотипирования изолятов вирусов Крым-Конго геморрагической лихорадки, клещевого энцефалита и риккетсий, выделенных из клещей	35
Нурмаханов Т.И., Туханова Н.Б., Туребеков Н.А., Жумадилова З.Б., Токмурзиева Г.Ж., Шиналиев Б.С., Муликова Н.С. Анализ эпидемиологических особенностей Крым–Конго геморрагической лихорадки в Жамбылской области в 2023 году	37
Омарова Д.Н., Мухитденова Э.М. Эпидемиологический и эпизоотический мониторинг клещевого энцефалита и источники биологических угроз	38
Руслан С.С., Али Р., Исхак Ж.Р. Влияние <i>Neospora caninum</i> на репродуктивное здоровье сельскохозяйственных животных	39
Саттарова Р.С., Абай Ж.С., Кудайбергенова Ж.Н., Нурпейсова А.С., Касенов М.М. Эпизоотологическая ситуация трипаносомоза лошадей в Республике Казахстан за 2024-2025 годы	40
Серикбайов О.Н., Алиева А.Б., Алмас Е.К., Айдарбекова Д.Б., Кожабергенов Н.С., Жугунисов К.Д., Баракбаев К.Б. Қазақстандағы қой күлінің эпизоотиялық жағдайын мониторингтеу және талдау	41
Суших В.Ю., Каримов А.А., Юсупов М.Р., Канатов Б. Оценка биологической опасности сибирезверных захоронений	42
Текебаева Ж.Б., Кулжанова К.А., Темирбекова А.Ж., Бегахмет А.М., Темирханов А.Ж., Бекшин Ж.М., Абжалелов А.Б. Микробные технологии в безопасной переработке иловых осадков сточных вод	43
Тойжанов Б.К., Мусагалиева Р.С., Токмурзиева Г.Ж., Кульбаева М.М., Өтебай Д.М. Результаты эпидемиологического мониторинга холеры в 2023-2025 годах	45
Туханова Н.Б., Избанова У.А., Аскараров Д.М., Юсупов А.М., Сыдыкова М.А., Әлмұханбетқызы Ұ., Рашканов О.М. Эпидемиологический и молекулярно-генетический портрет сибирской язвы в Жамбылской области Казахстана в 2023 году	46

Тұрыскелді Ш.С., Кожабергенов Н.С., Аманова Ж.Т., Саметова Ж.Ж., Кондибаева Ж.Б., Абитаев А.У., Усембай А.К., Курмашева А.К., Токтырова Д.С., Мазбаева Д.М., Булатов Е.А. Филогенетический анализ и выделение нового штамма вируса оспы верблюдов, циркулирующего в западном Казахстане	47
Чвала И.А., Волкова М.А., Ярославцева П.С., Осипова О.С., Кулагина М.А., Сосипаторова В.Ю., Андрейчук Д.Б. Серологический мониторинг Ньюкаслской болезни и гриппа птиц в Российской Федерации в 2024 году с применением отечественных наборов	48
Черушева А.С., Перфильева Ю.В., Жигайлов А.В., Малышева А.А., Досмагамбет Ж.М., Куатбекова С.А., Куатбек М.М., Бердыгулова Ж.А., Найзабаева Д.А., Иванова К.Р., Бисенбай А.О., Машжан А.С., Абдолла Н., Лушова А.В., Кан С.А., Кулигин А.В., Низкородова А.С., Мусралина Л.З., Приназарова А.Ж., Досанова А.К., Исмагулова Г.А., Дмитровский А.М., Мальцева Э.Р., Остапчук Е.О., Скиба Ю.А., Мамадалиев С.М. Изучение распространения и генетического разнообразия коронавируса крупного рогатого скота в Казахстане	49
Шаймарданов Н.К., Султанова Н.К., Уахитова А.А., Рымбаева Е.Ж. Оценка уровня профилактики и инфекционного контроля в различных отделениях учебного госпиталя НАО «Медицинский университет Семей»	50
Ширинбеков М.Ж., Мелисбек А.М., Усербаев Б.С., Кожабергенов Н.С. Генетическая характеристика изолята PL-21 метапневмовируса птиц	51
Golovko A.M., Pinchuk N.G., Muraveinyk V.S., Chumakov V.I., Napnenko O.O. Effect of pulse UV sterilization on <i>Bacillus anthracis</i> spores	52
Grekhneva A.D., Andriyosov A.V., Zinyakov N.G., Kozlov A.A., Nikonova Z.B., Ovchinnikova E.V., Andreychuk D.B., Chvala I.A. Genetic characteristics of H5N1 avian influenza viruses isolated on Sakhalin in 2022-2024	53
СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПО РАЗРАБОТКЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	55
Абубакирова А.К., Кошембетов Ж.К., Ермагамбетова С.Е., Шыныбекова Г.О., Керимбаев А.А., Султанкулова К.Т. Разработка тест-системы для диагностики бешенства методом ОТ-ПЦР в режиме реального времени	55
Алмежанова М.Д., Шыныбекова Г.О., Бопи А.К., Кожабергенов Н.С., Султанкулова К.Т. Разработка и маркетинговая оценка ПЦР РВ тест-систем для диагностики инфекционного ринотрахеита КРС и оспы коров	56
Батырбаева Д.Ж., Ниталина А.С., Ручий О.В., Алибаева Ж.С., Касеналина А.Т. Индикаторы качества в медицинских, экологических и ветеринарных лабораториях: актуальные тенденции и внедрение в практику	57
Бисенбай А.О., Низкородова А.С., Остапчук Е.О., Досанова А., Скиба Ю. Сібір жарасын бақылауға «Anthrax Screener 18s+ v.3.1» реагенттер жиынтығын әзірлеу және енгізу: кешенді диагностикалық құрал	58
Валеева Т.С., Шишкина А.Л., Есходжаев О.У. Влияние типа первичной упаковки на биобезопасность и качество препарата крови гемолизированной	60
Есимсейт Д.Т., Абделиев Б.З., Касенова А.К., Абдирасилова А.А., Туребеков Н.А., Жумадилова З.Б., Ковалева Г.Г., Токмурзиева Г.Ж., Рябушко Е.А., Умарова С.К., Рысбекова А.К. Оценка аналитических характеристик ПЦР тест-системы в реальном времени для выявления возбудителя клещевого энцефалита	61
Есимсейт Д.Т., Абделиев Б.З., Касенова А.К., Абдирасилова А.А., Туребеков Н.А., Жумадилова З.Б., Ковалева Г.Г., Токмурзиева Г.Ж., Рябушко Е.А., Умарова С.К., Рысбекова А.К. Молекулярно-генетические подходы к детекции риккетсиозов: конструирование и оценка ПЦР-тест-системы	62

Ескендирова С.З., Ахметкаримова Ж.С., Мухлис Ш.Е., Каукабаева Г.К. Иммуноферментная тест-система для идентификации патогенных листерии в пищевой продукции	63
Жестков П.Д., Сосипаторова В.Ю., Щербина А.А., Андрейчук Д.Б., Чвала И.А. Изучение культуральных свойств низковирулентных вирусов гриппа птиц подтипов Н1, Н3, Н4 с целью получения специфических антигенов и сывороток для лабораторной диагностики	64
Каукарбаева М.Ж., Оразымбетова Н.К., Умуралиев Б.К., Исахан Ә.А., Адалбекова А.К., Серикбайов О.Н., Кошеметов Ж.К. Жылқылардың эпизоотиялық лимфангитінің антигенін анықтауға арналған тест-жүйе	66
Кирпиченко В.В., Башенова Э.Е., Акшалава П.Б. Стратегия борьбы с инфекционным ринотрахеитом и вирусной диареей крупного рогатого скота с использованием национальных стандартных сывороток	67
Латыпова З.А., Касенов М.М., Шакибаев Е.Б., Кобдикова Г.М., Турсынова Ж.С., Абдраимова Ж.А., Нурлыбаев О.Н., Ибрайым Н., Каната Г. Компонент питательной среды для культивирования микроорганизмов	68
Мукантаев К. Н., Турсунов К.А., Әдіш Ж.Б., Тохтарова Л.А., Абирбеков Б.Е. Получение рекомбинантного С-концевого фрагмента Rap1 антигена <i>Babesia bovis</i> и определение его потенциала в иммунохроматографическом анализе для серологической диагностики	69
Нагымжанова Ж.Н., Кожабергенов Н.С., Султанкулова К.Т. Разработка ПЦР тест-системы для лабораторной диагностики оспы коров	71
Тынысбеков Б.К., Ауганов А.Н., Ахметоллаева А.С., Ахметоллаев И.А. Разработка и апробация мультиплексной PasterSeroScan PCR для серогрупповой идентификации <i>Pasteurella multocida</i>	72
Умуралиев Б.К., Оразымбетова Н.К., Каукарбаева М.Ж., Исахан Ә.А., Адалбекова А.К., Серикбайов О.Н., Кошеметов Ж.К. Разработка иммуноферментного анализа для диагностики сибирской язвы	73
Усербаев Б.С., Жумадил Б.Н., Жунушов А.Т., Кожабергенов Н.С. Разработка праймеров и зонда для выявления вируса SARS-CoV-2	74
Шевцов А.Б., Муканов К.К., Куйбагаров М.А., Камалова Д.К., Каиржанова А.Д., Рыскельдина А.Ж., Даулетов А.Е., Амиргазин А.О., Касен А.М. ПЦР тест-система с детекцией в режиме реального времени для диагностики лейкоза крупного рогатого скота	75
СЕКЦИЯ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ РАЗРАБОТКИ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	77
Абитаев Р.Т., Булатов Е.А., Нурпейсова А.С., Худайбергенова Б.М. Векторная платформа на основе вируса гриппа для профилактики туберкулёза животных	77
Ақмырзаев Н.Ж., Асанжанова Н.Н., Рыскельдинова Ш.Ж., Мырзахметов Е.Т. Разработка и иммунологическая характеристика инаktivированных вакцин против болезни Ньюкасла: оценка безвредности, иммуногенности и продолжительности	78
Алиева А.Б., Баракбаев К.Б., Азанбекова М.А., Сәрсенқұлова Н.А., Жугунисов К.Д. Определение оптимальных параметров культивирования вируса осповакцины «БИЭМГ-51» в куриных эмбрионах	79
Алпысбаева С.Е., Еспембетов Б.А., Зинина Н.Н., Сармыкова М.К., Сырым Н.С., Әбдімұхтар А.Р., Төлеухан А.Т., Абдықалық А.Ә., Анарбекова А.М., Ержігіт Б.Б., Мауленбаева М.М., Серікбай Е.Б. Разработка живой сухой вакцины против бруцеллеза овец и коз на основе штамма <i>Brucella melitensis</i> Rev-1 для конъюнктивного применения	80

Әміржанов Ә.С., Лигай Д.А., Ходжаметов М.Б., Қармсақ Қ.Ғ. Влияние процесса лиофильного высушивания на качество чумной живой вакцины	81
Бисенбаева К.Б., Мырзахметова Б.Ш., Кутумбетов Л.Б., Жаппарова Г.А., Тленчиева Т.М., Туяков А.М., Смагулова А.С. Цитопатогенность дельта-индийского варианта вируса SARS-CoV-2	82
Бопи А.Қ., Исабек А.У., Червякова О.В. Влияние иммуномодулирующих генов на биологические свойства вируса нодулярного дерматита	83
Гарбар С.А., Бабак В.А., Ергазы Б. Эффективность и безопасность вакцины на основе штамма <i>Sterne 34F2</i> при профилактике сибирской язвы у животных	84
Джекебеков К.К., Шаяхметов Е.А., Абсатова Ж.С., Булатов Е.А., Шораева К.А. Стабильность ассоциированной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи КРС	86
Дуйсенбаев Б.Д., Есимбекова Н.Б., Токкарина Г.Б., Исмагамбетов Б.М., Кайсенов Д.Н., Кожамкулов Е.М., Кераматдинова А.М., Ершебулов З.Д. Ірі кара малдың жұқпалы ринотрахеиті мен вирустық диареясына қарсы қауымдастырылған инактивтелген вакцина өндірісін GMP жағдайында масштабтау және валидациялау	87
Елисеева С.М., Галкина Т.С., Комарова А.А., Киселев А.М. Выделение вируса инфекционного ринотрахеита кошек на перевиваемых и первично-трипсинизированных культурах клеток	88
Жаппарова Г.А., Мырзахметова Б.Ш., Жунушов А.Т., Кутумбетов Л.Б. Изучение особенностей накопления аттенуированного вируса SARS-CoV-2	90
Исабек А.У., Худайбергенова Б.М., Червякова О.В. От зелёного к бесцветному: новая стратегия получения безмаркерных рекомбинантных каприпоксвирусов	91
Кадырова Б.Б., Мамбеталиев М., Туысканова М.С., Табыс Ш.Т., Килибаев С.С., Азанбекова М.А., Кенжебаева М.К., Джалдыбаева А.Е., Жугунисов К.Д. Усовершенствование технологии изготовления вакцины против оспы коров и оценка ее безопасности и иммуногенности	92
Курмашева А.К., Аманова Ж.Т., Саметова Ж.Ж., Кондибаева Ж.Б., Абитаев А.У., Тұрыскелді Ш.С., Усембай А.К., Токтырова Д.С., Мазбаева Д.М., Булатов Е.А. Оценка иммуногенности и защитной эффективности вакцины против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи КРС	94
Қосылғанова А.Е., Атаканова А.А., Мухитденова А.М., Махсүтова А.Б., Ермакова К.А., Жапаркулова К.А., Исабек А.У., Червякова О.В. Разработка нормативно-технической документации для создания вакцины против бруцеллеза человека <i>Brucella spp.</i>	95
Мелисбек А.М., Бопи А.Қ., Исабек А.У., Забродская Я.А., Высочинская В.В., Елпаева Е.А., Васин А.В., Червякова О.В. Разработка технологии мРНК-вакцины на модельном антигене eGFP	96
Музарап Д.И., Сарсенкулова Н.А., Азанбекова М.А., Килибаев С.С., Кенжебаева М.К., Усербаев Б.С., Мамбеталиев М., Жугунисов К.Д. Выделение и изучение генетической характеристики вируса блютанга в Казахстане, определение потенциальных векторов и внедрение специфической профилактики	97
Мусаева А.К., Егорова Н.Н. Вакцина против сальмонеллезного аборта овец	99
Мырзахметов Е.Т., Асанжанова Н.Н., Рыскельдинова Ш.Ж., Майлыбаева А.М., Сагимбаева А.М., Акмырзаев Н.Ж. Принципиальные возможности вирусов гриппа птиц и болезни Ньюкасла в профилактике инфекционных заболеваний птиц	100
Сармурзина З.С., Искакова Ж.Б., Мухтубаева С.К., Мусабаева Б.К., Ж.Б. Текебаева, Г.Н. Бисенова Антимикробная и цитотоксическая активность экстракта лекарственного растения <i>Artemisia Proceriformis Krasch</i>	101

Смагулова А.С., Мырзахметова Б.Ш., Кутумбетов Л.Б., Жаппарова Г.А., Туяков А.М., Бисенбаева К.Б., Тленчиева Т.М. Оценка безопасности вакцины «QazCovid-live» против коронавирусной инфекции COVID-19 в доклинических исследованиях	102
Токтырова Д.С., Булатов Е.А., Абитаев Р.Т., Үсембай А.Қ., Аманова Ж.Т., Саметова Ж.Ж., Кошеметов Ж.К. Құтырмаға қарсы пероральды брикеттелген вакцинаның қауіпсіздігі мен иммуногенділігін түлкі мен иттерде зерттеу	103
Тулендибаев А.Б., Бурашев Е.Д., Абеуов Х.Б., Рыстаева Р.А., Омарова З.Д., Аргимбаева Т.У., Әубәкір Н.А., Әлібекова Д.Ә., Ермекбай Т.Т. Разработка отечественной поливалентной вакцины для профилактики вируса ящура типов А, О, Азия-1	104
Туяков А.М., Мырзахметова Б.Ш., Жаппарова Г.А., Тленчиева Т.М., Бисенбаева К.Б., Смагулова А.С., Кутумбетов Л.Б. Оценка фенотипических показателей некоторых представителей рода <i>Orthopoxvirus</i> для использования в создании вакцины против оспы обезьян	106
Шустов А.В., Кулатай Т., Шевцов А., Зауатбаева Г., Ингирбай Б., Кеер В., Шахманова Ж., Жумабекова М., Абдураимов Е., Рсалиев А., Сихаева Н., Козлова И. Разработка и доклинические исследования вируса ChimeriVax YFV/TBEV (желтая лихорадка/клещевой энцефалит) в качестве кандидатной вакцины	107
СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	109
Алмагамбетов К.Х., Сармурзина З.С., Жакенов Д. Ш., Амантаева А.Т. Антибиотикорезистентность и биобезопасность пробиотических микроорганизмов	109
Антоневский И.В., Фрик Е.В., Миненкова О.В., Лещева Н.А., Плешакова В.И. Сравнительная характеристика микрофлоры и антибиотикорезистентности у индеек промышленного содержания и диких водоплавающих птиц Западной Сибири	110
Ануарбекова С.С., Альжанова Г.С., Хасенова А.Е., Джунусова Д.А., Канафина М.А., Шарова Д.Е. Применение бактериальных лизатов как перспективное направление в борьбе с антибиотикорезистентностью	111
Бекшин Ж.М., Бисенова Н.М., Ергалиева А.С., Амирханова Н.Т., Уразова М.С. О распространенности резистентных к антимикробным препаратам патогенов группы ESKAPE	113
Белоусов В.Ю., Строчков В.М., Сандыбаев Н.Т., Лавриненко А.В., Соломадин М.В. Сравнительный анализ резистоста <i>Klebsiella pneumoniae</i> в образцах мокроты и культур с использованием таргетного секвенирования нового поколения	114
Жусупова М.Б. Роль глицирризиновой кислоты в повышении эффективности ацикловира в составе комбинированного противогерпетического сиропа	115
Иса Д.Н., Лю М.Б., Пономарева Г.В., Шойбек К.С., Айтынова А.Е., Красноштанов А.В., Гапурхаева Т.Э., Пак Е.Н., Карпенко М.В., Ким С.В. От экспериментальной модели к клиническому применению: безопасность и эффективность лекарственных средств «Новострон, раствор для наружного применения», «Эффексан, спрей для горла» и «Синерин, назальные капли»	116
Кабдраисова А.Ж., Берганаева А.Ж., Байбуркутова М.А., Садвакас А.М., Тин Ю.Е., Баигалипова Г.К. Оценка совместимости и стабильности лекарственного средства «Новострон, раствор для наружного применения»	118
Капасов С.С., Исмаилов И.З., Филиппович Г.С., Кипчакбаева У.Б., Азембаев А.А. Земляника зелёная (<i>Fragaria viridis</i>), семейства <i>Rosaceae</i> , как источник фармакологически активных соединений, представляющий интерес для медицинской науки	119

Капасова З.Ш., Исмаилов И.З., Гурцкая Г.М., Филиппович Г.С., Капасов С.С. Проблемы и пути повышения эффективности антибактериальной терапии в стационаре	120
Каржаубаева Р.А., Байгаипова Г.К., Курманалиева А.Р., Ашимханова З.С. Лекарственное средство «Новострон, раствор для наружного применения»	121
Қанағат А.А., Атаканова А.А., Джумабаева С.М., Есмырза А.Р., Абдибаева Г.Д., Жапаркулова К.А., Джумагазиева А.Б., Тургумбаева А.А. Поиск и скрининг продуцентов биосурфактантов с потенциальной антимикробной активностью в условиях антибиотикорезистентности	122
Маукаева С.Б., Кудайбергенова Н.К., Каримова С.С., Смаилова А.С., Мухтарханов Т. Лекарственная устойчивость микробов в период пандемии	124
Сармыкова М.К., Сырым Н.С., Алпысбаева С.Е., Анарбекова А.М., Еспембетов Б.А., Шоманова С.Е. Разработка фагового препарата против мультirezистентных патогенов ESKAPE	125
Сулейменов М.К., Сауранбаева Г.К., Самигуллина А.К., Омаров Ж.Е. Овладение знаниями и навыками обеспечения биобезопасности при подготовке кадров по специальности «Технология фармацевтического производства»	126
Сүйін Е.М., Таганов Ж.И., Азаматова Ә.Қ. Технологические аспекты производства и контроля качества лекарственного средства «Эффексан»	127
Толеухан А.Т., Еспембетов Б.А., Киркимбаева Ж.С., Абдықалық А.А., Ержигит Б.Б. Выделение бактериофага, специфичного к <i>Salmonella spp.</i> , из птицеводческих хозяйств	128
Шукирбекова А.Б., Куанышов Д.Н. Идентификация фенобарбитала в составе комбинированного препарата андипал как элемент обеспечения фармацевтической безопасности	129
Abdulzhanova M.A., Bakhytzhn N.N., Turar T. Assessment of the antimicrobial activity of medicinal plants and the development of a phytopreparation based on them	131

СЕКЦИЯ 1. МОНИТОРИНГ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, ВНЕШНИХ И ПРИОРИТЕТНЫХ ВНУТРЕННИХ ИСТОЧНИКОВ УГРОЗ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 616.98:579.842.11:591.5(574)/528.9:004.9

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ ГИС МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭПИЗООТИЙ ЧУМЫ В ПУСТЫННЫХ ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Абдел З.Ж., Байтурсын Б.А., Сайрамбекова Г.М., Жумадилова З.Б., Мусагалиева Р.С., Матжанова А.М., Абделиев Б.З., Отебай Д.М., Шаки Н.Н., Далибаев Ж.С., Сагидулин Т.З.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: чума, эпизоотия, природный очаг, ГИС моделирование, прогнозирование.

Чума, вызываемая *Yersinia pestis*, остаётся одной из наиболее древних и опасных зоонозных инфекций, продолжающих циркулировать в природных очагах Республики Казахстан. Более 40 % энзоотичной территории страны по чуме охвачено пустынными и полупустынными экосистемами, где сохраняются устойчивые популяции основных резервуаров возбудителя – *Rhombomysopimus*, *Merioneslibycus*, *Merionesmeridianus* и других видов грызунов, а также их эктопаразитов. Эпизоотическая активность в этих природных биотопах определяется климатическими, экологическими и антропогенными факторами, которые оказывают прямое влияние на динамику численности резервуарных животных и вероятность циркуляции *Y. pestis*.

Целью настоящего исследования являлось прогнозирование пространственно-временной динамики эпизоотического процесса чумы среди диких животных в пустынных природных очагах Казахстана с использованием ГИС технологий, пространственной статистики и методов машинного обучения. Анализ основан на данных эпизоотологического мониторинга за период 2000-2024 гг., включающих более 380 000 образцов от 22 видов млекопитающих, из которых более 3000 дали положительный результат по серопозитивным зверькам и обнаружением возбудителя чумы. Дополнительно использованы архивные материалы Национальной коллекции возбудителей и цифровые климатозоологические наборы данных (WorldClim, DEM и др.). Для пространственного моделирования были применены 132 экологических предиктора, охватывающих климатические, почвенные, ландшафтные и антропогенные характеристики среды. После устранения мультиколлинеарности методом VIF <10 отобраны 7 ключевых предикторов, определяющих распределение резервуарных видов. Моделирование выполнено с помощью алгоритма MaxEnt в трёх сценариях будущих климатических изменений (IPSL, MRI, MIROC) с прогнозом до 2100 года. Точность моделей подтверждена высокими значениями AUC (> 0,9) и TSS (> 0,85).

Пространственный анализ (Directional Distribution, индекс Морана) выявил выраженную кластеризацию эпизоотий и доминирующее направление распространения чумной инфекции — с юго-востока на северо-запад. Пространственно-временной анализ с использованием статистических методов (индекс Морана $I = 1.627$; $z = 4.39$; $p < 0.001$) выявил выраженную кластеризацию очагов активности *Y. pestis*, направленную с юго-востока на северо-запад. Согласно сценарию MIROC (умеренное похолодание), ареал основных носителей уплотняется в пустынях Мойынкум и Бетпак-Дала, а риск эпизоотий повысится в автономных очагах чумы Приаральского региона и западной части

Жамбылской и северной части Туркестанской областей. Наиболее вероятное усиление эпизоотической активности ожидается в Северо-Приаральском, Волго-Уральском песчаном, Предустюртском и Устюртском очагах, а также возможно в Бетпакдалинском, Мойынкумском, и Арыскуп-Дариялыктакырском автономных очагах чумы.

Таким образом, разработанная прогностическая модель вероятности возникновения эпизоотий позволила определить ключевые зоны риска, маршруты потенциального распространения инфекции и предложить приоритетные районы для усиленного надзора. Полученные результаты формируют научную основу для совершенствования системы эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга, раннего предупреждения вспышек и планирования профилактических мероприятий, что соответствует принципам «Единого здоровья» и задачам обеспечения биологической безопасности Республики Казахстан.

УДК 636.09:616.921.5(574) (045)

ВЛИЯНИЕ МИГРАЦИИ ДИКИХ ПТИЦ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПТИЧЬЕГО ГРИППА В КАЗАХСТАНЕ

Абдрахманов С.К., Муханбеткалиев Е.Е., Рузматов С.И.

Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, пр. Женис, 62, Астана 010011, Казахстан

Ключевые слова: грипп птиц, эпидемиологический мониторинг, прогнозирование, Казахстан, миграционные пути птиц.

Высокопатогенный грипп птиц (ВППП), вызываемый вирусом типа А (*Orthomyxoviridae*), представляет серьезную угрозу для промышленного птицеводства и здоровья человека. Одним из ключевых факторов его распространения является миграция диких птиц, которые способны преодолевать большие расстояния и переносить вирус без клинических признаков. Казахстан расположен на пересечении двух крупных миграционных путей – Афро-Евразийский и Центрально-Азиатский, что делает территорию страны зоной высокого риска заноса и распространения инфекции.

Вспышки ВППП приводят к огромным экономическим потерям из-за вынужденного забоя инфицированной птицы, введения карантинных мер, дезинфекции и временного прекращения работы производств. Например, в странах, подверженных эпидемиям ВППП, потери птицеводческой отрасли оцениваются в миллионы долларов, включая затраты на борьбу с заболеванием, компенсацию фермерам и снижение экспортного потенциала.

Таким образом, целью исследования является анализ эпизоотической ситуации по ВППП в Казахстане и оценить влияние миграции диких птиц на распространение вируса. Задачи включали анализ данных о вспышках, изучение миграционных маршрутов и определение регионов повышенного риска.

Материалы и методы. Исследования основаны на данных о вспышках гриппа птиц в Казахстане за период 2005–2024 гг., зарегистрированные в информационной системе по здоровью животных (WAHIS) Всемирной организации по охране здоровья животных (ВОАН), официальные данные государственной ветеринарной службы страны и собственные полевые исследования, проведенные в 2023–2024 гг. Применялись методы эпизоотологического анализа, использование ГИС-технологий для картирования зон риска и статистическое моделирование динамики эпизоотий.

Результаты и обсуждение. В период 2005–2024 гг. в Казахстане зарегистрировано не менее 14 вспышек ВППП, вызванных вирусами H5N1 и H5N8. Наиболее часто они фиксировались в северных областях (Северо-Казахстанская, Акмолинская, Павлодарская) (Рисунок 1), где сосредоточено большинство птицефабрик. Установлена прямая зависимость между временем миграции перелётных птиц и возникновением вспышек. Основными переносчиками вируса являются водоплавающие птицы – лебеди, гуси, утки, чайки, кулики, пеликаны, бакланы. Распространение инфекции приводит к значительным экономическим потерям из-за вынужденного забоя птицы, карантинных мер и остановки производства.



Рисунок 1 – Визуализация вспышек высокопатогенного гриппа птиц в Казахстане в 2005-2024 гг.

В Казахстане, на промышленных птицеводческих предприятиях содержатся более 80% всего поголовья домашней птицы. То есть вспышки ВППП на таких предприятиях всегда приводят к обострению эпизоотической ситуации и большим экономическим потерям. Поэтому полученные данные показывают важность постоянного эпидемиологического надзора за ВППП в Казахстане. Необходимы усиленные меры биологической безопасности, мониторинг миграционных птиц и развитие диагностических центров для раннего выявления инфекции.

Заключение. В Казахстане, на промышленных птицеводческих предприятиях содержатся более 80% всего поголовья домашней птицы. То есть вспышки ВППП на таких предприятиях всегда приводят к обострению эпизоотической ситуации и большим экономическим потерям. Поэтому полученные данные показывают важность постоянного эпидемиологического надзора за ВППП в Казахстане. Необходимы усиленные меры биологической безопасности, мониторинг миграционных птиц и развитие диагностических центров для раннего выявления инфекции. Высокопатогенный грипп птиц остается актуальной проблемой для Казахстана, требующей комплексного подхода. Современные методы мониторинга и прогнозирования позволяют более эффективно оценивать риски и разрабатывать превентивные меры. Результаты данного исследования могут быть

использованы при принятии решений в сфере ветеринарного надзора и защиты сельскохозяйственного сектора.

УДК 619:616.98:579.882.11(574)

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ РК ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 10 ЛЕТ

Абуталип А.¹, Барамова Ш.А.¹, Оспанов Е.К.¹, Шакибаев Е.¹, Орынбаева Б.²

¹ ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Райымбека, 223, Алматы 050016, Казахстан

² Южно-Казахстанский университет им.М. Ауэзова, ул. Дулати 198, Шымкент 160000, Казахстан

Ключевые слова: бруцеллезная инфекция, эпидемиологический мониторинг, эпизоотические очаги, заболеваемость, эпизоотический единицы.

Введение. Бруцеллез является зоонозной инфекцией, представляющей серьезную угрозу здоровью животных и человека и наносящей большой экономический ущерб животноводческой отрасли. Эпизоотическая ситуация по бруцеллезу в Казахстане остается сложной. В этой связи, комплексный мониторинг и визуализация территориального распределения заболеваемости являются важными инструментами для контроля над бруцеллезной инфекцией.

Цель исследования. Оценка эпизоотической и эпидемиологической ситуаций по бруцеллезу в Казахстане за 2015–2024 годы на основе анализа динамики заболеваемости животных и людей.

Материалы и методы. Материалами при проведении научных изысканий служили официальные данные ветеринарной отчетности и результаты собственных диагностических исследований образцов биоматериала, полученных от животных различных хозяйств.

Основные результаты. Анализ полученных данных показал, что с 2016 по 2020 годы в РК отмечен рост количества очагов по бруцеллезу КРС, а с 2021 года по настоящее время – их снижение. По бруцеллезу МРС заметное сокращение числа неблагополучных очагов отмечалось с 2015 по 2020 годы, затем в 2021–2023 годы наблюдался их кратковременный рост. С 2023 года зафиксирована постепенная стабилизация эпизоотической ситуации по бруцеллезу МРС.

С 2015 по 2024 годы в РК зарегистрировано 3652 эпизоотических очага по заболеваниям животных, в т.ч. 1872 по бруцеллезу, что составляет 51,2% от общей инфекционной патологии. Эти показатели подчеркивают высокую напряженность эпизоотической обстановки по бруцеллезу животных в РК и необходимость принятия кардинальных мер борьбы с ним.

Показатель заболеваемости КРС бруцеллезом находился в пределах 0,2–0,6, МРС - 0,02–0,2, верблюдов, лошадей и свиней - 0,01–0,04%. Средний уровень заболеваемости за 10 лет среди собак составил 1,37%, КРС - 0,37%, МРС - 0,06%, верблюдов - 0,07%, лошадей - 0,03%, свиней - 0,01%.

Из 2455 сельских округов (С/О) в 1554 (63,2%) были выявлены больные животные. Наибольшее поражение С/О отмечено в Западно-Казахстанской, Павлодарской, Жамбылской, Актюбинской, Туркестанской, Костанайской, и Атырауской областях. Среди 31885 обследованных эпизоотологических единиц (ЭЕ) бруцеллез выявлен в 7320 (23,0%), преимущественно расположенных на территориях Алматинской, Костанайской,

Атырауской, Западно-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областей. С целью визуализации распространения бруцеллеза животных разработана эпизоотологическая ГИС-карта, показывающая уровень распределения инфекции в разрезе 17 областей.

Показатель заболеваемости людей бруцеллёзом снизился с 1334 случаев в 2015 году до 448 в 2021 году. Однако в 2023 году зарегистрирован рост случаев заболеваний людей до 693, а в последующем году вновь снижение до 564, что коррелирует с показателями заболеваемости МРС. Эти аспекты позволяют предполагать, что МРС выполняет роль источника инфекции для людей.

Закключение. Проведенный анализ статистических данных и результатов собственных исследований животных на бруцеллез в ЭЕ и С/О областей РК позволил выделить наиболее неблагополучные регионы, где требуется усиление проводимых противоэпизоотических мероприятий. Создана электронная карта, демонстрирующая степень поражённости областей РК по бруцеллезу животных, позволяющая эффективно планировать профилактические и оздоровительные мероприятия с учётом территориальных рисков.

УДК 616.98:578.828.7(043.2)

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОСПЕ КОРОВ

Алиева А.Б., Айдарбекова Д.Б., Алмас Е.К., Серикбайов О.Н., Баракбаев К.Б.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: мониторинг, вирус оспы коров, сыворотка крови, цельная кровь.

Оспа коров – контагиозная вирусная болезнь животных и человека, характеризующаяся явлениями лихорадки, интоксикации, образованием папулезно-пустулезной сыпи на коже и слизистых оболочках, возбудителем которой является ДНК-содержащий вирус из рода *Orthopoxvirus* семейства *Poxviridae*. В последние годы наблюдается увеличение случаев оспы коров в Европе. Эта тенденция, как и рост заболеваемости, другими ортопоксвирусами, представляет собой проблему для здравоохранения и ветеринарии во многих странах.

В свете этих глобальных тенденций, настоящая работа была направлена на мониторинг эпизоотологической ситуации по оспе коров в Республике Казахстан.

В рамках программы мониторинга в 2024-2025 гг. был проведён отбор биологических образцов от крупного рогатого скота на всей территории РК. В ходе мониторинга за 2024 год из 17 областей было собрано и доставлено 2810 биологических образцов, включающих сыворотку крови 1405 образцов и цельная кровь в количестве 1405 образцов. В 2025 году было исследовано 1547 образцов сыворотки и цельной крови, из которых 910 образцов – сыворотка крови и 637 – цельная кровь. С полученными образцами проводились серологические и молекулярно-генетические исследования с целью выявления наличия возбудителя оспы коров.

Полученные результаты серологического и молекулярно-генетического исследований биологических образцов КРС свидетельствуют о благополучном эпизоотическом и эпизоотическом статусе территории Республики Казахстан по оспе коров в 2024 году.

В результате мониторинговых исследований, проведенных в 2025 году, было установлено, что в Абайской, Акмолинской, Актюбинской, Атырауской, Восточно-

Казахстанской, Жетысуской, Западно-Казахстанской, Карагандинской, Северо-Казахстанской, Павлодарской, Улытауской областях не были выявлены положительные результаты не на антитела, не на антигены вируса оспы коров.

В пробах сыворотки, доставленных из Жамбылской, Кызылординской, Мангыстауской и Туркестанской областей, которые дали положительные результаты в ИФА на антитела, были дополнительно проанализированы с использованием реакции нейтрализации. По результатам исследований вируснейтрализующие антитела в анализируемых сыворотках крови не были обнаружены.

Биологические образцы из Алматинской, Жамбылской, Кызылординской и Туркестанской областей, показавшие положительный результат на наличие антигена вируса оспы коров в ИФА, были исследованы методом культивирования в первично-трипсинизированных культурах клеток почек ягнят (ПЯ), тестикул ягнят (ТЯ) и перевиваемых линиях клеток почки африканской зеленой мартышки (Vero). В течение пяти последовательных пассажей не было отмечено цитопатического действия вируса: морфология клеток оставалась неизменной, монослой сохранял структуру, отсутствовали признаки отека и разрушения клеточных мембран, также отслоения или лизиса клеток. Проведенный ПЦР-анализ также не выявил вирусный геном ни в одном из исследованных образцов. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии активной вирусной инфекции и, соответственно, об эпидемиологическом и эпизоотическом благополучии по оспе коров в исследуемых регионах на момент мониторинга.

Работа проводилась в рамках программы ИРН BR218004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям» на 2023-2025 гг., Комитета науки, Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК 636.5:578.831.1:616-079.4

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ЗА 2024-2025 ГОДЫ

Асанжанова Н.Н., Рыскельдинова Ш.Ж., Копеев С.К., Майлыбаева А.М., Сагимбаева А.М., Ақмырзаев Н.Ж., Мырзахметов Е.Т., Яманова Е.С., Сидихов Р.Б.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham». Жамбылская область Кордайский район пгт Гвадейский Республика Казахстан

Ключевые слова: болезнь Ньюкасла, антитела, мониторинг, домашняя птица.

В рамках мониторинговых исследований, проведенных ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», в лабораторию прифилактики инфекционных болезней (п. Гвардейский) в течение 2024-2025 гг. было доставлено более 5 800 проб сывороток крови от домашних птиц из 17 регионов Республики Казахстан для исследования на болезнь Ньюкасла. В результате лабораторной диагностики антитела к вирусу болезни Ньюкасла были обнаружены в 2024 г. – у 17,6 %, в 2025 г. – у 21,7 % исследованных проб сывороток крови от кур из личных подсобных хозяйств страны. Показатели серопревалентности по болезни Ньюкасла среди домашней птицы наряду с сопроводительными документами к доставленным образцам подтверждают отсутствие вакцинации во многих регионах республики.

На основании проведенного анализа были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,05$) в уровне серопревалентности между 2024 и 2025 годами в следующих областях: Костанайская: повышение с 29,11% до 100.00% ($p < 0.0001$), Алматинская: повышение с 25,00% до 64.17% ($p < 0.0001$), СКО: повышение с 11.38% до 31.43% ($p < 0.0001$), ВКО: повышение с 0.56% до 21.15% ($p < 0.0001$), Мангистауская: повышение с 0.00% до 19.17% ($p < 0.0001$), Акмолинская: повышение с 0.34% до 15.77% ($p < 0.0001$), Абайская: повышение с 11.33% до 21.11% ($p \approx 0.004$), Атырауская: повышение с 0.00% до 4.17% ($p \approx 0.014$), Жетысуская: повышение с 14.52% до 23.08% ($p \approx 0.021$), Актюбинская: снижение с 20.00% до 0.56% ($p < 0.0001$), ЗКО: снижение с 26.90% до 10.00% ($p < 0.0001$), Кызылординская: снижение с 20.49% до 12.07% ($p \approx 0.032$).

Учитывая то, что как в 2024 г., так и в 2025 г. антитела к болезни Ньюкасла регистрировались среди домашних птиц на территории РК, где преимущественно не проводилась вакцинация, можно предположить, что наличие данных антител вызваны циркулирующими «дикими» штаммами вируса болезни Ньюкасла, которые могли передаваться от синантропной или дикой птицы. Всю территорию РК можно считать зоной высокого риска заражения по таким причинам как – низкий уровень вакцинации, отсутствие достаточного уровня иммунной прослойки, обширная гидрографическая сеть, опоясывающая все области РК, повышающая риск контакта домашней птицы с перелетной, кочующей, синантропной птицей, которая может быть бессимптомным носителем возбудителя, но при этом потенциально вызывать вспышки заболевания у домашней птицы.

Работа была выполнена в рамках ПЦФ «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям» (ИРН BR218004/0223).

УДК: 578

ИЗУЧЕНИЕ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ГРИППУ ЛОШАДЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Әубәкір Н.А., Бурашев Е.Д., Абеуов Х.Б., Рыстаева Р.А., Омарова З.Д., Аргимбаева Т.У., Тулендибаев А.Б., Әлібекова Д.Ә., Ермекбай Т.Т., Орынбаев М.Б.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, Казахстан

Ключевые слова: вспышки, мониторинг, серопозитивный, циркуляция.

Введение. Грипп лошадей (ГЛ) является одной из ключевых инфекций, влияющих на эпизоотическое благополучие коневодства. Болезнь обладает стратегическим значением для ветеринарии, экспорта племенных животных и международной торговли. ГЛ широко распространён в мире, периодически вызывая массовые вспышки, особенно среди невакцинированных животных, и характеризуется высокой контагиозностью, сопоставимой с человеческим гриппом. Наиболее интенсивная циркуляция вируса фиксируется в Великобритании, Франции и Германии, эндемический характер отмечается в США и Канаде. Таким образом, грипп лошадей сохраняет глобальное эпизоотологическое значение и представляет потенциальную угрозу заноса в благополучные регионы, включая территорию Казахстана.

Целью исследования являлось оценить эпизоотическое состояние гриппа лошадей в Казахстане и выявить регионы с повышенным риском циркуляции вируса для обеспечения мер профилактики и контроля инфекции.

Основные задачи, провести серологический мониторинг лошадей в различных регионах Казахстана для количественной оценки антительной серопревалентности к вирусу гриппа лошадей.

Материалы и методы. Для диагностики использовались сыворотки крови и назальные смывы от лошадей, собранные в различных регионах страны.

Объем исследований по годам:

- 2024 г. – 816 назальных смывов (9 областей) и 1628 сывороток крови (16 областей);

- 2025 г. – 3478 биообразцов (713 цельной крови, 1426 сыворотки, 1339 смывов) из 12 областей.

Методы исследования: серологические методы (ИФА), молекулярно-генетические методы (ПЦР).

В результате проведенного эпизоотического мониторинга гриппа лошадей на территории Республики Казахстан за период 2024–2025 годов установлено, В 2024 году было исследовано 816 назальных смывов и 1628 сывороток крови лошадей из 16 областей Казахстана. Серологическими исследованиями методом ИФА антитела к вирусу гриппа лошадей выявлены у 33,23 % животных (541 из 1628), при этом наибольшая серопревалентность отмечена в Туркестанской (66,3 %), Атырауской (50 %) и Жамбылской (49,6 %) областях. Для определения циркуляции вируса ПЦР-исследованием выявлена РНК вируса гриппа А в 8 назальных смывах, положительные образцы использовались для заражения развивающихся куриных эмбрионов, в результате чего выделено три гемагглютинирующих агента, идентифицированных как субтип вируса гриппа лошадей А. Электронная микроскопия показала вирусные частицы диаметром 120–150 нм с характерными шипами на оболочке, однако устойчивое выделение изолята на культуре РКЭ не удалось. В 2025 году в рамках экспедиционного мониторинга собрано 3478 биообразцов (1426 сывороток крови и 1339 назальных смывов), серопревалентность антител варьировала от 2,3 % в Карагандинской области до 72,3 % в Жетысуской области, что свидетельствует о неравномерной распространенности возбудителя и продолжающейся циркуляции вируса гриппа лошадей на территории Казахстана.

Закключение. Согласно результатам серологического анализа за период 2024–2025 гг., наибольший уровень серопревалентности к вирусу гриппа лошадей наблюдается в приграничных районах, что свидетельствует о бесконтрольном перемещении животных и потенциальной угрозе заноса инфекции из сопредельных государств.

Работа проводилась в рамках НТП ИРН BR2180004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям».

УДК 619:616.98:579.84

МОНИТОРИНГ АРБОВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ И ИХ ПЕРЕНОСЧИКОВ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА

Бердикулов М.А.¹, Майхин К.Т.¹, Калкабаев К.А.¹, Карибаев Т.Б.¹, Жусамбаева С.И.¹, Момынов Б.Н.¹, Мусаева Г.К.¹, Самарханов С.К.¹, Койгельдинова Б.А.¹, Куанышбек А.К.¹, Казыбай Б.А.¹, Шарипова А.А.²

¹ РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» КВКиН МСХ РК, ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

² НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтурсынұлы», г. Костанай, Казахстан

Ключевые слова: арбовирусные инфекции, Конго-Крымская геморрагическая лихорадка, нодулярный дерматит крупного рогатого скота, блютанг, Шмалленберг, клещи, кровососущие насекомые, Южный Казахстан, эпидемиологический надзор, RT-qPCR, молекулярная диагностика.

Арбовирусные инфекции представляют серьёзную угрозу для здоровья животных и человека, особенно в странах с развитым животноводством и тёплым климатом. Среди них особое внимание уделяется вирусу Конго–Крымской геморрагической лихорадки (ККГЛ), а также вирусам блютанга, лихорадки Шмалленберга и нодулярного дерматита крупного рогатого скота, которые передаются кровососущими членистоногими и характеризуются сложной природной очаговостью. Южные регионы Казахстана — Туркестанская, Жамбылская и Кызылординская области — традиционно относятся к эндемичным по арбовирусам. В 2025 году проведены полевые исследования по сбору клещей с сельскохозяйственных животных, из помещений их содержания и с растительности на пастбищах. Всего отобрано 2501 особь из 12 видов родов *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor* и *Ixodes*, доминировали *H. anatolicum* (32,5 %), *H. scupense* (21,8 %) и *H. plumbeum* (10,4 %). Морфологическая идентификация выполнена по определителям *Ixodidae*.

Молекулярная диагностика проводилась методом RT-qPCR с использованием набора RNeasy Mini Kit для выделения РНК и отечественных наборов «АмплиСенс® CCHFV-FL» для выявления ККГЛ и «АмплиСенс® Arbovirus-FL» для других арбовирусов (Шмалленберг, нодулярный дерматит, блютанг, клещевой энцефалит, лихорадка Западного Нила). Секвенирование фрагментов S- и L-сегментов вируса ККГЛ позволило провести филогенетический анализ в MEGA 11 с использованием GenBank.

Результаты показали наличие РНК ККГЛ в 31 пуле из 420 (7,4 %), с максимальной вирусоносительностью в Туркестанской области (10,2 %) и преобладанием у *H. anatolicum* и *H. scupense*. Секвенирование 12 изолятов выявило 97,9–98,7 % идентичность с изолятами Турции и Ирана, выделены два филогенетических кластера — туркестанский и кызылординский, впервые описана мутация G672A в гене нуклеопротеина, вероятно связанная с адаптацией к *H. scupense*. В отдельных образцах клещей обнаружены фрагменты вирусов нодулярного дерматита и блютанга, что указывает на множественную арбовирусную нагрузку.

Полученные данные подтверждают сохранение активных природных очагов ККГЛ, рост вирусной активности, трансграничный характер циркуляции и необходимость создания региональной системы молекулярного надзора, включающей регулярный мониторинг переносчиков, типирование возбудителей, депонирование данных в международных базах и межрегиональное взаимодействие ветеринарных служб. Проведённые исследования впервые комплексно охарактеризовали циркуляцию ККГЛ среди клещей в южных областях Казахстана и подтвердили генетическое разнообразие изолятов, что имеет значение для биобезопасности животноводства и профилактики природно-очаговых инфекций.

Финансирование: работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан на 2024–2026 годы «Изучение роли кровососущих насекомых в распространении арбовирусных инфекций сельскохозяйственных животных в южных регионах Республики Казахстан» (Государственная регистрация «AP23489181»).

ВЫБОР КРИТЕРИЕВ (ИНДИКАТОРОВ) ФИТОСАНИТАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВВОЗЕ ПАРТИЙ ПОДКАРАНТИННОЙ ПРОДУКЦИИ

Бурнашев М.Р.¹, Перевертин К.А.², Нестеренкова А.Э.¹, Камаев И.О.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный исследовательский центр «Почвенный институт имени В.В. Докучаева», Москва, Россия

Ключевые слова: оценка фитосанитарного риска, подкарантинная продукция, характер распространения, степень связи карантинного объекта с подкарантинной продукцией.

При разработке системы оценки и управления фитосанитарным риском для определения контрольных мероприятий при ввозе партий подкарантинной продукции определены и рассмотрены критерии (индикаторы) фитосанитарного риска, связанные с количеством карантинных объектов, характерных для различных видов подкарантинной продукции; присутствием карантинных объектов на территории стран происхождения подкарантинной продукции; характером распространения каждого карантинного объекта в стране происхождения подкарантинной продукции; возможностью выявления карантинного объекта при проведении осмотра, досмотра и лабораторных исследований образцов подкарантинной продукции; степенью связи карантинного объекта с конкретной подкарантинной продукцией.

Список распространенных в стране происхождения карантинных объектов служит основой для расчета интегрального индекса риска страны. При отсутствии в стране происхождения карантинных объектов, связанных с рассматриваемой подкарантинной продукцией, ей может быть присвоена минимальная степень риска, или проводится экспертная оценка интегрального индекса риска на основании анализа распространения вредных организмов в соседних странах и/или статистики случаев выявления карантинных организмов в подкарантинной продукции из данной страны. После сбора и анализа информации рассчитывается интегральный индекс риска страны происхождения подкарантинной продукции. Для этого по каждому карантинному объекту, распространенному в стране происхождения продукции, с учетом биологических особенностей определяются следующие критерии (показатели) в баллах.

И₁ – показатель «Характер распространения карантинного объекта» в рассматриваемой стране. Может принимать значения от 1 до 3 в зависимости от степени распространения вредного организма по принятой в международной практике градации:

- единичные очаги – 1;
- ограниченно распространен – 2;
- широко распространен – 3.

Для определения И₁ анализируются сведения из международных баз данных, научных публикаций и других источников.

И₂ – показатель «Возможность выявления карантинного объекта». Может принимать значения от 1 до 3 в зависимости от сложности обнаружения и идентификации карантинного объекта, описанных в методике по выявлению и идентификации карантинного объекта:

- выявляется при визуальном осмотре подкарантинной продукции без отбора образцов – 1;

выявляется визуально при исследовании образцов в лаборатории (при вскрытии частей растений, оптическом микроскопировании) – 2;

выявляется только при исследовании образцов специальными лабораторными методами (молекулярно-генетическим, биохимическим, культуральным и др.) – 3.

Из – показатель «Степень связи карантинного объекта с подкарантинной продукцией». Может принимать значения от 1 до 3 в зависимости от качественной оценки важности растения-хозяина для рассматриваемого вредного организма по принятой в международной практике градации:

высокая – 3 (основное растение-хозяин, основной поставщик пищи);

средняя – 2 (хозяева, на которых карантинный объект может выживать);

низкая – 1 (сопутствующий и/или засоряющий карантинный объект).

Для И₃ можно использовать данные лабораторных исследований и соответствующую статистику, наряду со сведениями из научной литературы.

Вышеописанные критерии (показатели) и их балльные оценки могут пересматриваться, изменяться и дополняться на основании появления новых сведений о карантинных объектах, в том числе их биологических особенностей, изменения научных и методических подходов к оценке фитосанитарного риска.

УДК: 613.636

КОГДА РЕСПИРАТОР ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЗАЩИЩАЕТ: СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДБОРА РЕСПИРАТОРА В БИОЛАБОРАТОРИЯХ

Вилкова А.Н., Сарсенгалиев Г.К., Салаватов А.К., Исламов Р.А., Туребеков Н.А.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: Fittest, респиратор, аэрозоль.

Введение. Проверка респираторов на плотность прилегания фильтрующих респираторов к лицу (Fittest) — это важнейший этап в программе защиты органов дыхания. Даже минимальные зазоры между респиратором и лицом пользователя могут привести к попаданию патогенных биологических агентов в организм, что представляет особую опасность в медицинских и биомедицинских учреждениях. Международные стандарты (NIOSH, OSHA, EN) предписывают обязательное проведение Fit теста. Существует два метода определения плотности прилегания респиратора: качественный Fittest и количественный fittest. Качественный метод, более простой в исполнении, основан на субъективном ощущении испытуемого, что нередко дает сомнительный результат и зависит от порога чувствительности конкретного человека. В отличие от него, количественный метод объективно производит подсчет микроскопических частиц, соответствующих размеру патогенных микроорганизмов и распыленных в воздухе при проведении исследования. Таким образом, количественный Fittest дает исчерпывающий ответ – способен ли патоген проникнуть в дыхательные пути, минуя респиратор и, что немаловажно - в каком количестве. Для этого используются современные технологии – генератор аэрозоля, синхронизированный с персональным компьютером, производящим подсчет микрочастиц.

Целью данного исследования явилась оценка практического применения количественного метода для определения плотности прилегания фильтрующих респираторов.

Материалы и методы. Исследование проводилось в 2024-2025 годах в ННЦООИ с использованием аппарата «PortaCount 8048» (TSI, США). Аппарат осуществляет подсчет частиц аэрозоля хлорида натрия (размером 0,02-0,3 мкм), проникающих под респиратор в случае его негерметичного прилегания. Испытуемый выполняет серию упражнений, имитирующих обычный режим работы сотрудника (нормальное и глубокое дыхание, повороты головы, речь и др.) в респираторах уровня защиты не ниже FFP2/N95.

Результаты. В 2024 году из 53 протестированных сотрудников 9 (17%) не прошли первичный тест с первоначально выбранной моделью респиратора. В 2025 году из 64 сотрудников первичный тест не прошли 8 человек (12%). Полученные результаты свидетельствуют о том, что практически каждый 7-ой работник, использующий современный фильтрующий респиратор, может подвергаться опасности контаминации.

Выводы. Внедрение количественного метода Fit теста с применением аппарата «PortaCount 8048» позволило объективно определить индивидуальную пригодность респираторов, исключая субъективизм и проблемы, связанные с аллергическими реакциями, присущие качественным методам оценки. Метод продемонстрировал свою практическую значимость, выявив значительный процент (12-17%) неэффективности респираторов, то есть тех сотрудников, которым данная марка фильтрующего респиратора не обеспечивает необходимую защиту от патогена. Применение данного подхода не только повысило уровень защиты органов дыхания в ННЦООИ, но и способствовало улучшению психологического климата среди сотрудников, формируя у них уверенность в надежности используемых средств индивидуальной защиты.

ӨОЖ:578

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖЫЛҚЫЛАРДЫҢ РИНОПНЕВМОНИЯСЫ: ТАРАЛУЫ, СЕРОПРЕВАЛЕНТТІЛІГІ ЖӘНЕ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУЫ

Ермекбай Т.Т., Бурашев Е.Д., Абеуов Х.Б., Рыстаева Р.А., Омарова З.Д., Аргимбаева Т.У., Әубәкір Н.А., Әлібекова Д.Ә., Тулендибаев А.Б.

«Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, «QazBioPharm» ұлттық холдингі» АҚ, Қазақстан, Жамбыл облысы, Қордай ауданы, Гвардейский кенті, Б. Момышұлы көшесі, 15

Түйін сөздер: ринопневмония, герпес вирусы, серопреваленттілік, эпизоотия, иммуноферментті талдау.

Кіріспе. Жылқылардың ринопневмониясы – қазіргі кезде әлемнің көптеген елдерінде ауылшаруашылық жануарлары арасында кең таралған жұқпалы ауру. Бұл ауру жылқылардың герпес вирусының 1-серотипі және 4-серотиптерімен туындайды. Оның таралуы жылқы шаруашылығына елеулі экономикалық залал келтіреді. Жылқы ринопневмониясының негізгі белгілері тыныс алу жолдарының қабынуымен, түсік тастаумен және әлсіреген иммунитетпен сипатталады.

Зерттеудің мақсаты – Қазақстандағы жылқылардағы ринопневмонияның эпизоотиялық жағдайын бағалау және жылқылар популяциясында 1 және 4 серотип герпесвирустарының айналымын зерттеу.

Материалдар мен әдістер. Қазақстанның ринопневмонияға қарсы вакцина егілмеген жылқылардағы антиденелердің бар-жоғын зерттеу үшін, 17 облыс аймақтарынан 2024 жылы 472 жылқыдан, 2025 жылы 1022 жылқы басынан алынған қан сарысуы зерттелді. Герпес вирусының 1 және 4 серотиптеріне қарсы серопреваленттілікті анықтау иммуноферментті талдау (ИФТ) қабылданған әдістеме сәйкес және тест-жүйелердің нұсқамаларына сай жүзеге асырылды.

Нәтижелер. Серологиялық зерттеулер нәтижесінде, 2024 жылы серопреваленттік деңгей 1-серотип бойынша 8,3 %, ал 4-серотипі бойынша 80,1 % құрады.

1-ші серотипіне серопозитивті жануарлар Абай (22,7 %), Ақмола (33,3 %), Алматы (26,9 %), Шығыс Қазақстан (17,4 %), Жамбыл (4,0 %), Батыс Қазақстан (4,3 %) және Қостанай (9 %) облыстарында тіркелсе, қалған өңірлерде антиденелер анықталған жоқ. Ал, 4-ші серотипіне қарсы антиденелер Абай, Ақмола, Алматы, Жетісу, Қарағанды, Қызылорда, Түркістан, Қостанай және Ұлытау облыстарында 100 %-дық серопозитивтілікпен анықталды.

2025 жылы жүргізілген зерттеу нәтижелері алдыңғы жылдың деректерін толықтыра отырып, ел аумағында герпесвирус инфекциясының эпизоотиялық жағдайының сақталып отырғанын көрсетті. Серопреваленттілік көрсеткіш 1-серотипі бойынша Ақмола (78,2 %), Қарағанды (69,2 %), Павлодар (44,2 %), Түркістан (40,4 %) және Қостанай (37,5 %) облыстарында анықталды. Сондай-ақ, Алматы (3,6 %), Жамбыл (7,0 %), Батыс Қазақстан (2,3 %) және Абай (14,3 %) облыстарында тіркелсе, ал Қызылорда, Маңғыстау, Ұлытау, Солтүстік Қазақстан, Ақтөбе және Атырау облыстары бойынша герпес вирус қоздырғышына қарсы антиденелер анықталған жоқ.

4-серотипі бойынша Маңғыстау, Батыс Қазақстан, Қостанай, Ақмола, Павлодар, Шығыс Қазақстан, Қарағанды, Түркістан, Қызылорда, Жамбыл, Алматы облыстары, сондай-ақ Ұлытау, Жетісу және Абай облыстарының аумағында 4-серотип бойынша серопозитивті жануарлардың бар екені (60–100 %), ал зерттеудің теріс нәтижелі көрсеткішті Атырау, Солтүстік Қазақстан және Ақтөбе облыстары анықталды (0 %).

Қорытынды. Жалпы, екі жылдық серологиялық зерттеулердің нәтижелері жылқылар арасында герпесвирустық инфекцияның кең таралғанын және қоздырғыштың көптеген өңірлерде тұрақты түрде айналымда екенін дәлелдейді.

Қауіпті азайту үшін тұрақты серомониторинг жүргізу, вакцинация бағдарламаларын енгізу және жылқы шаруашылықтарда биоқауіпсіздік шараларын қатаң сақтау қажет. Сонымен қатар эпизоотиялық бақылау мен зертханалық зерттеулерді жетілдіру маңызды, бұл шаралар инфекцияны уақытында анықтап, оның таралуын болдырмауға мүмкіндік береді. Аталған ветеринариялық шаралар Қазақстандағы жылқылардың денсаулығын қорғауға және эпизоотиялық жағдайды тұрақтандыруға ықпал етеді.

Қаржыландыру: жұмыс 2023-2025 жылдарға арналған «Қазақстанда биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі шараларды жетілдіру: қауіпті және аса қауіпті инфекцияларға қарсы іс-қимыл» ғылыми-технологиялық бағдарламасы аясында жүзеге асырылды.

УДК 616-036.22; 616-579.61; 61:578.7; 614.4

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Жумадилова З.Б., Абдел З.Ж., Байтурсын Б.А., Токмурзиева Г.Ж., Умарова С.К.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: особо опасные инфекции, биологическая безопасность, технологии.

Введение. В условиях глобализации, активизации международных связей и изменения эпидемиологической обстановки вопросы инфекционной и биологической безопасности приобретают стратегическое значение для системы здравоохранения и национальной безопасности Республики Казахстан. Несмотря на значительные достижения в области микробиологии, эпидемиологии, иммунопрофилактики и терапии, ряд природно-очаговых и особо опасных инфекций продолжает представлять серьёзную угрозу здоровью населения и социально-экономической стабильности государства.

Цель исследования. Разработка и совершенствование научно-технологических основ обеспечения биологической безопасности в условиях роста глобальных биологических угроз.

Материалы и методы исследования. Эпизоотологические, эпидемиологические, микробиологические, молекулярно-генетические, геоинформационные (ГИС) и статистические методы анализа эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по особо опасным инфекциям; полевой материал (грызуны, эктопаразиты); штаммы *Yersinia pestis*, *Bacillus anthracis*, *Francisella tularensis*, *Vibrio cholerae*, вирус Конго-Крымской геморрагической лихорадки (ККГЛ), *Rickettsia*, Клещевой энцефалит; цифровые базы данных.

Основные результаты. Проведён мониторинг эпидемиологической и эпизоотической ситуации по семи особо опасным инфекциям человека и животных в десяти областях Республики Казахстан. Исследовано 78 776 экземпляров эктопаразитов и 18 394 грызунов. Выявлены положительные результаты по риккетсиозам (619), ККГЛ (4), клещевому энцефалиту (6), чуме (7) и холере (48).

Изучены фено- и генотипические свойства 57 штаммов *Y. pestis*, 96 – *B. anthracis*, 54 – *F. tularensis*, 48 – *V. cholerae*. Проведено секвенирование и типирование возбудителей, депонированы 6 изолятов вирусов и бактерий. Разработаны две тест-системы для ПЦР-диагностики клещевого энцефалита и ККГЛ.

Выводы. Полученные результаты заложили методологические основы к совершенствованию технологий эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга особо опасных инфекций

УДК 616-036.22; 616.9; 616-92/.93

ДИНАМИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОНГО-КРЫМСКОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКОЙ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА

Заркыманова А.Т., Казаков С.В., Сабитова М.И., Баймаханов Б.Т., Габдулина М.С.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: ККГЛ, южные регионы, заболеваемость, факторы риска, природно-очаговые инфекции.

Введение. Конго-Крымская геморрагическая лихорадка (ККГЛ) — зоонозная природно-очаговая арбовирусная инфекция с преимущественно трансмиссивным механизмом передачи. Возбудитель — РНК-содержащий вирус рода *Nairovirus* семейства

Bunyaviridae. ККГЛ является эндемичной для южных регионов Казахстана — Туркестанской, Жамбылской и Кызылординской областей, где ежегодно регистрируется до 10 случаев. За период 2014–2023 гг. в эндемичных районах (г. Шымкент, Туркестанская, Жамбылская, Кызылординская и Актюбинская области) зарегистрировано 215 случаев ККГЛ, из них 43 летальных. ККГЛ остается серьезной угрозой для здоровья населения, особенно в южных регионах страны.

Цель исследования. Провести анализ ККГЛ в южных регионах Казахстана, выявить эпидемиологические особенности и факторы, влияющие на распространение заболевания.

Материалы и методы. Проведено изучение эпидемиологической ситуации по ККГЛ на основе данных официальной статистической отчетности за 2014–2023 гг. Анализировались показатели заболеваемости, сезонность, структура заболевших по полу, возрасту, месту проживания и профессиональной принадлежности.

Основные результаты. На юге Казахстана ежегодно регистрируются случаи ККГЛ. В 2014 г. зафиксировано 6 случаев, в 2015–2016 гг. отмечен рост в 2,2–4,5 раза. В 2017–2021 гг. наблюдалось снижение (в среднем 16–17 случаев в год), в 2022–2024 гг. — отмечен резкий рост.

В общей структуре заболеваемости населения в Казахстане из 238 зарегистрированных за последние 10 лет случаев ККГЛ, наиболее высокий удельный вес заболевших регистрируется в Туркестанской области – 37,4% и Кызылординской – 35,7.

Из 174 зарегистрированных в анализируемый период 2014 – 2024 гг. случаев в среднем: 75 % приходились на летние месяцы; 14 % — на весенние; 9 % — на осенние; 1% — на зимние.

Пути заражения: укусы клещей — 56,7%, уход за сельскохозяйственными животными — 33,9%, убой и разделка — 7,9%, уход за больными — 1,3%. Мужчины составили 84,6% случаев, сельское население — 80,0%. Наиболее пораженная возрастная группа — 30 лет и старше (86,9%). Основную долю от общего числа заболевших составляют сельхозработники — 41,8%.

Выводы. Эпидемиологическая ситуация по ККГЛ в южных регионах Казахстана остается напряженной. Заболеваемость имеет выраженную сезонность и регистрируется преимущественно среди мужчин трудоспособного возраста, занятых в сельском хозяйстве. Отмечается активизация природных очагов инфекции и рост летальности в отдельные годы.

Сохраняющееся эпидемическое неблагополучие требует дальнейшего изучения факторов риска, мониторинга природных очагов и совершенствования профилактических и противоэпидемических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости и предупреждение распространения ККГЛ.

УДК 614.44

ТУЛЯРЕМИЯ В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2024 ГОДУ: ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭПИОЗОТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Избанова У.А., Туханова Н.Б., Аскаров Д.М., Юсупов А.М., Элмуханбетқызы Ұ., Рашканов О.М.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы А35P0P1, Казахстан

Ключевые слова: *F. tularensis*, эпидемиологический мониторинг, Павлодарская область, зоонозная инфекция.

Введение. Туляремия — зоонозное природно-очаговое особо опасное инфекционное заболевание, сохраняющее эпидемиологическую значимость для северных регионов Казахстана. На территории Павлодарской области расположены крупные природные очаги туляремии общей площадью более 32 тыс. кв.км. Основными резервуарами возбудителя являются водяная полёвка, ондатра, лесные и домовые мыши. Переносчиками возбудителя выступают иксодовые клещи рода *Dermacentor* и гамазовые клещи.

Цель исследования — проведение анализа эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по туляремии в Павлодарской области за 2024 год.

Материалы и методы. Для анализа эпидемиологических данных применялся описательный метод. Были изучены абсолютные показатели заболеваемости, распределение случаев по полу, возрастным группам, источнику заражения и клинической форме. Статистическая обработка данных проведена методом вариационной статистики с расчётом частоты, процентного распределения, среднего арифметического и стандартного отклонения (SD).

Результаты. В 2024 году среди населения Павлодарской области зарегистрировано 12 случаев подозрения на туляремию (г. Павлодар – 3, Теренкольский район – 9), из них 3 случая лабораторно подтверждены (Теренкольский район, с. Теренкөл). Все заболевшие — мужчины, преимущественно школьники и студенты: 66,7% (2 человека) в возрасте 7–14 лет, 33,3% (1 человек) – 18 лет, средний возраст 14 лет, диапазон 10–18. Источником заражения во всех случаях являлись укусы клещей. Больные проживали в сельской местности, часто выезжали на р. Иртыш. Заболевание протекало в кожно-бубонной и бубонной формах. Все пациенты не были вакцинированы против туляремии. Диагнозы подтверждены серологическим методом (РНГА титрах 1:640, 1:5120, 1:2560). Средний инкубационный период составил 6,3 дня (SD 4,02), интервал между началом заболевания и госпитализацией — 15,3 дня (SD 12,6). Заболевание туляремией среди людей возникали в виде единичных, не связанных с одним источником случаев.

В связи с ухудшением эпидемиологической ситуации проведено эпизоотологическое обследование в 9 административных районах и 84 населённых пунктах области. Отловлено 341 экз. мелких млекопитающих, собрано 10 109 экз. эктопаразитов и 411 проб объектов внешней среды. В селе Теренкөл исследовано 171 проба внешней среды, отловлено 14 грызунов и 34 эктопаразита. Получено 3 положительные пробы у грызунов и 17 — из объектов внешней среды.

Выводы. Благоприятные погодные условия летне-осеннего периода 2024 года способствовали росту численности грызунов и клещей, что привело к активизации эпизоотического процесса в Иртышском пойменно-болотном очаге туляремии. Данные исследования подтверждают необходимость регулярного эпизоотологического мониторинга, вакцинации населения из групп риска и проведения профилактических мероприятий по снижению численности переносчиков возбудителя.

УДК 619:615.1(574)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЗОСРЕДСТВА «БА-12» ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ ЗАХОРОНЕНИЙ

Каримов А.А., Сущих В.Ю., Канатов Б., Юсупов М.Р.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Райымбека, 223, Алматы 050016, Казахстан

Ключевые слова: сибиреязвенные захоронения, почва, обеззараживание.

На территории Казахстана расположено более 2000 сибирезвенных почвенных очагов, которые представляют потенциальную угрозу заражения сибирской язвой животных и населения.

В ряде областей республики имеются сибирезвенные почвенные очаги, мешающие перспективному развитию регионов. Такие очаги расположены в Туркестанской (г. Туркестан, г. Кентау), Акмолинской (г. Аршалы) и в Жамбылской области (с. Куренбель и с. Кошкарата) и др. В настоящее время в перечисленных населенных пунктах возникла конфликтная ситуация при строительстве жилых микрорайонов, школ, водопровода, т.к. план застройки распространяется на территории санитарно - защитных зон сибирезвенных захоронений.

Целью исследований являлась оценка спороцидной активности дезинфицирующего средства «БА-12» при обеззараживании почвы сибирезвенных захоронений.

Специалистами Казахского научно-исследовательского ветеринарного института разработано и предложено ветеринарной практике новое дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12» (регистрационное удостоверение № РК-ВП 5-4305-20).

Производственные испытания эффективности дезинфицирующего раствора «БА-12» проводили на территории пастбища КаракорганЖетитобинского с/о Жуалинского района Жамбылской области, где ранее была зарегистрирована гибель коровы, павшей от сибирской язвы и лабораторными исследованиями НРЦВ МСХ РК подтверждено наличие спор возбудителя *Bac. anthracis* в почве.

Перед проведением работы были определены точные границы инфицированного участка размером 3 м х 3 м, по периметру на расстоянии 0,5 м из почвы были сделаны барьеры высотой 0,3 м, для предупреждения растекания раствора.

Для обеззараживания контаминированной почвы использовано 540 л раствора «БА-12» в 20%-ной концентрации, из расчета на 1 м² 30 литров. Обработку участка проводили методом опрыскивания с использованием установки ДУК двукратно (по 270 л) с интервалом 60 минут.

Через 24 и 48 часов после обеззараживания отбирали пробы почвы (всего 90 проб). Все образцы почвы, полученные с экспериментального участка, переданы с сопроводительными документами в АФ НРЦВ МСХ РК для контрольных исследований. После окончания обработки верхний слой почвы опытного участка снимали на глубину 25 см и утилизировали в яме Беккари.

Контрольные лабораторные исследования образцов почвы, отобранных через 24 и 48 часов после обеззараживания на наличие возбудителя сибирской язвы, показали отрицательный результаты (бактериологический метод и ПЦР). Следует отметить, что во всех исследуемых образцах отмечали полное отсутствие как аэробных, так и анаэробных микроорганизмов.

В процессе дальнейшей научной работы сотрудниками института разработаны методы обеззараживания глубоких слоев почвы сибирезвенных захоронений методом шурфирования с использованием данного дезинфицирующего препарата.

Таким образом, проведенные комиссионные полевые испытания подтвердили высокую бактерицидную и спороцидную эффективность дезинфицирующего средства «БА-12». Учитывая сложную эпизоотическую ситуацию в республике, использование дезинфицирующего средства «БА-12» позволит проводить качественную санацию сибирезвенных захоронений, что имеет большое значение в общих и специфических профилактических мероприятиях при данной инфекции.

МЕТАГЕНОМНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ВИРУСОВ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА

Кожабергенов Н.С.¹, Шыныбекова Г.О.¹, Усербаев Б.С.¹, Султанкулова К.Т.¹,
Жунушов А.Т.²

¹ ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»,
АО «Национальный холдинг «QazBioPham», п.г.т. Гвардейский 080409, Казахстан

² Институт биотехнологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан

Ключевые слова: метагеномный анализ, вирусы, иксодовые клещи, Казахстан.

Введение. Клещевой микробиом состоит из множества сообществ вирусов, бактерий и эукариот. Значительное количество известных вирусов, и растущее число новых вирусов, потенциально переносимых клещами, требуют более широкого изучения. Распространение клещевых патогенов в мире является серьезной угрозой для человечества. Эти патогены возникают в результате генетических изменений и проникновения нового варианта из новых регионов или природных резервуаров. Комплексный скрининг может выявить редких или новых клещевых патогенов, описание которых позволит понять новую роль патогенов в глобальной экосистеме.

Целью исследования являлось проведение метагеномного анализа вирусов иксодовых клещей в южных регионах Республики Казахстан.

Методы. Для подготовки библиотеки использовали набор Ion Xpress Plus Fragment Library (Thermo Fisher), этапы очистки проводили с помощью магнитных сфер Agencourt AM Pure XP (Beckman Coulter) в соответствии с инструкциями производителей. ДНК библиотек количественно определяли набором Ion Universal Library Quantitation Kit. Подготовку библиотек далее проводили в системе IonChef с набором Ion 530 Kit и Ion 530 чипа.

NGS секвенирование проводили на оборудовании Ion Gene Studio S5. Результаты секвенирования получены в программе IonTorrent Suite Software ver. 5.12. Качество результатов секвенирования оценивалось в программе Fast QC, а сборка генома проводилась в программе BWA-MEM с использованием референсных геномов из NCBI. Таксономический анализ проводили в программе Kaiju.

Результаты. Для анализа использованы образцы к ДНК из Кызылординской, Жамбылской и Туркестанской областей. С помощью NGS секвенирования и биоинформатических программ были идентифицированы фрагменты генов РНК-вирусов, по таксономической классификации принадлежащих к разным семействам вирусов (см. рисунок 1). Вирусы были выявлены в пулах клещей *Hyalomma asiaticum*, собранных в 2024 году. Таксономический анализ показал наличие в образцах Bole tick virus 1 (*Phenuiviridae*; *Phlebovirus*), B. tick virus 3 (*Chuviridae*; *Mivirus*), B. tick virus 4 (неклассифицированный вирус с положительной цепью одноцепочечной РНК), Hubei toti-like virus 24 (*Inseviridae*; *Insevirus*), Kashgartotivickvirus 1 (неклассифицированный *Orthototiviridae*), *Lonestartickvirus* (неклассифицированный *Totiviridae*), *Qingyuanparti 1 tickvirus* (неклассифицированный *Partitiviridae*), *Taishuntickvirus* (*Rhabdoviridae*; *Alpharicinrhavirus*), *Wad Medani virus* (*Sedoreoviridae*; *Orbivirus*) и др., которые ранее не регистрировались в стране.

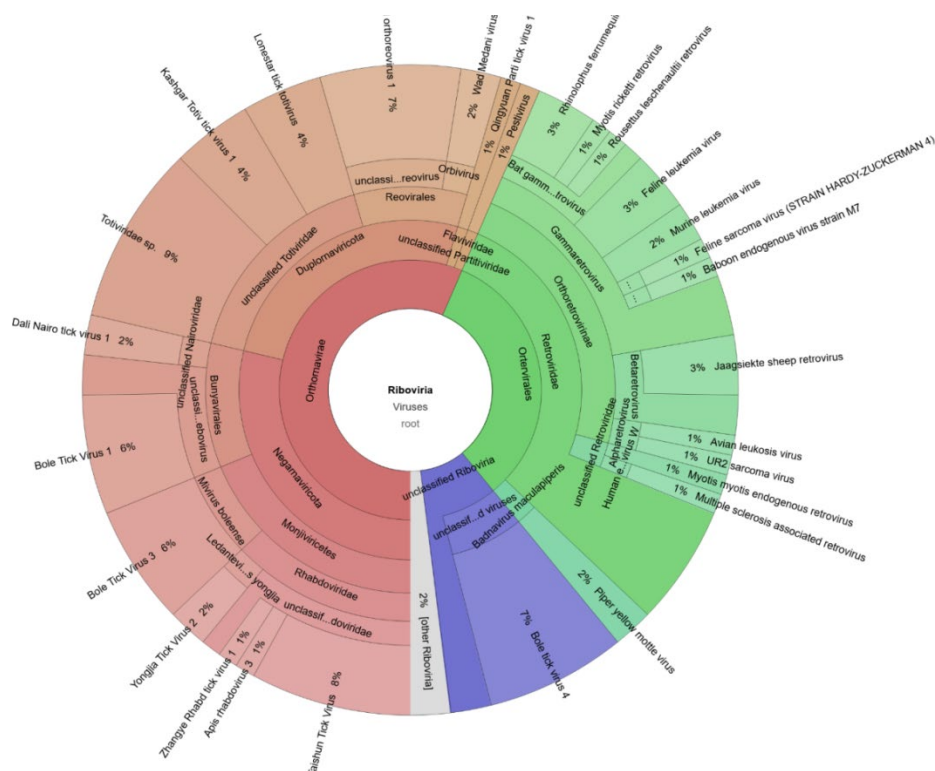


Рисунок 1 – Результат таксономического анализа проб из Жамбылской области

Заключение. Проведённые исследования подтверждают присутствие мало известных вирусных сообществ в популяциях иксодовых клещей, ранее не зарегистрированных в Казахстане. Обнаружение новых вирусов подчеркивает необходимость постоянного эпиднадзора, поскольку их влияние на здоровье человека и животных остается не изученным. Полученные данные о составе вирусных сообществ иксодовых клещей в южных регионах Казахстана служат научной основой для дальнейших исследований.

Работа выполнена в рамках проекта ГФ «Метагеномика микробиома иксодовых клещей Казахстана» (ИРН: AP19677632) и диссертационной работы аспирантуры «Института биотехнологии» НАН КР по теме: «Метагеномный анализ и разработка современных тест-систем для диагностики клещевых инфекций».

УДК: 578.831:57.08:636.5(574)

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ВАРИАТИВНОСТИ ВИРУСОВ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ В ПОПУЛЯЦИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПТИЦЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Копоченя М.А., Иванова К.Р., Жигайлов А.В., Найзабаева Д.А.

Филиал ТОО «Национальный центр биотехнологии» в г. Алматы, Казахстан

Ключевые слова: болезнь Ньюкасла, генотип, секвенирование, мониторинг, птицефабрика

Болезнь Ньюкасла (БН) остаётся одной из наиболее значимых вирусных инфекций в промышленном птицеводстве Республики Казахстан, вызывая серьёзные экономические потери несмотря на активную программу профилактики данного заболевания на

птицефабриках нашей страны. Важное значение для контроля эпизоотического процесса имеет изучение генетической вариативности возбудителя, поскольку вирус болезни Ньюкасла (*avian paramyxovirus* type 1, АРМВ-1) характеризуется высоким уровнем мутагенности и формированием различных генотипов, отличающихся по вирулентности и антигенной структуре.

Целью исследований было провести молекулярно-генетическую характеристику штаммов вируса болезни Ньюкасла, выделенных на территории Республики Казахстан из популяций промышленной птицы.

В рамках исследования были проанализированы образцы, полученные от 104 домашних птиц, содержащихся на 14 птицефабриках, расположенных в Абайской, Акмолинской, Алматинской, Жамбылской, Карагандинской, Костанайской и Туркестанской областях. Для выявления генетического материала парамиксовирусов применяли метод классической полугнездовой ОТ-ПЦР с использованием специфических праймеров, направленных на участок гена, кодирующего F-белок вируса болезни Ньюкасла (NDV). В результате проведённого анализа РНК NDV была идентифицирована в образцах от 13 кур (12,5%; 13/104; 95% CI: 6,15–18,85%), происходящих с трёх птицефабрик в Акмолинской, Алматинской и Жамбылской областях. Для дальнейшего генотипирования выделенного возбудителя проведено частичное секвенирование гена F (локус *Fus*), которое показало, что в 2023–2025 гг., в популяции промышленной птицы циркулировали как вакцинные, так и полевые штаммы вируса болезни Ньюкасла. Установлено, что на одной из обследованных площадок циркулировал исключительно вакцинный штамм генотипа II, в то время как на трёх других предприятиях был обнаружен только полевой вирус, относящийся к генотипу VII. Особый интерес представляет площадка, где в разные годы были зафиксированы как вакцинный штамм генотипа II, так и полевой штамм генотипа VII, что указывает на возможное сосуществование и взаимодействие этих вариантов в одной популяции.

Часть выявленных последовательностей была проанализирована и сопоставлена с известными изолятами NDV. При этом один из штаммов (выделенный в Акмолинской области) был депонирован в международной базе данных GenBank (доступные номера: PP375638 и PP375639), что обеспечивает его дальнейшее использование для сравнительных филогенетических исследований.

Таким образом, проведённый мониторинг позволил подтвердить циркуляцию высокопатогенных полевых штаммов NDV генотипа VII на территории Казахстана, а также выявить присутствие вакцинных вариантов генотипа II, что подчёркивает необходимость продолжения генетического надзора за вирусом болезни Ньюкасла и оценки эффективности используемых вакцинных препаратов.

УДК 578.835.1

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ КУ-ЛИХОРАДКИ В КАЗАХСТАНЕ

Куатбек М.М., Машжан А.С., Дмитриевский А.М., Остапчук Е.О., Перфильева Ю.В.

Филиал ТОО «Национальный центр биотехнологии» в г. Алматы, ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: *Coxiella burnetii*, Ку-лихорадка, коксиеллез, эпидемиология.

Ку-лихорадка остаётся недостаточно изученной и недооценённой зоонозной инфекцией в Казахстане, несмотря на её потенциально значимое влияние на здоровье человека и животных. Недостаток систематических эпидемиологических данных затрудняет оценку истинной циркуляции *Coxiella burnetii* в стране и препятствует формированию эффективных мер контроля. Настоящее исследование представляет всестороннюю оценку распространённости, факторов риска и пространственного распределения инфекции среди сельскохозяйственных животных и клещей по всем 17 областям Казахстана.

В период 2019–2024 гг. были исследованы образцы от 1 314 голов КРС и 1 689 голов МРС (1 661 овца и 28 коз), собранные в 115 и 149 населённых пунктов соответственно. Кроме того, было собрано 2 396 клещей в 14 областях. Сыворотки животных были протестированы на наличие антител к *C. burnetii* с помощью наборов «ID Screen® Q Fever Indirect Multi-species» (IDVet, Франция). ДНК *C. burnetii* в овечьем молоке и клещах идентифицировали с использованием qPCR, с последующим секвенированием участков генов 16S *rRNA*, *IS1111* для подтверждения видовой принадлежности. Индивидуальная серопревалентность среди мелких жвачных была значительно выше (30,6%; 95% ДИ: 28,4–32,9%), чем у крупного рогатого скота (6,6%; 95% ДИ: 5,3–8,1%) ($p < 0,0001$), что указывает на потенциально более важную роль овец и коз в эпидемиологии Ку-лихорадки. Аналогичная тенденция наблюдалась и на уровне хозяйств: 60,2% стад мелкого рогатого скота были положительными, тогда как среди КРС этот показатель составил 12,9%. Наибольшие уровни индивидуальной серопревалентности отмечены в Павлодарской области - 44,2% среди КРС и 83,7% среди МРС. Напротив, минимальные показатели серопревалентности (<10%) зарегистрированы в Атырауской, Мангистауской, Восточно-Казахстанской и Северо-Казахстанской областях. Многофакторный анализ показал, что для КРС значимыми факторами риска являются принадлежность к северным регионам и содержание в крупных хозяйствах (>1000 голов), увеличивающих вероятность инфицирования в 7,4 раза. Для мелких жвачных статистически значимых факторов обнаружено не было. ДНК *C. burnetii* выявлена в трёх из 77 проб овечьего молока, отобранных в Алматинской и Туркестанской областях. Последующее секвенирование одной из проб показало 98,96% идентичности изолятами *C. burnetii*. Бактерии рода *Coxiella* также обнаружены в 8,2% (95% ДИ: 7,1–9,4%) исследованных клещей. Шесть из двенадцати образцов с $St \leq 25$ продемонстрировали 99,7–100% гомологию по гену *IS1111* и 98,4–98,9% по гену *16S rRNA* как с референсными изолятами *C. burnetii*.

Полученные данные демонстрируют широкую и неоднородную циркуляцию *Coxiella burnetii* в Казахстане, с высоким уровнем серопозитивности среди мелкого рогатого скота и выявлением ДНК возбудителя в молоке и клещах. Пространственный анализ и оценка факторов риска подтверждают необходимость разработки национальной системы мониторинга Ку-лихорадки для своевременного выявления и контроля распространения инфекции.

УДК 573.6; 616.093; 579.083.13

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНДЕМИЯЛЫҚ АЙМАҚТАРЫНДА КОНГО ҚЫРЫМ-ГЕМОРАГИЯЛЫҚ ҚЫЗБАСЫ ВИРУСЫ МЕН ОНЫҢ ТАСЫМАЛДАУШЫ КЕНЕЛЕРІН БАҚЫЛАУ (2022–2024 ЖЖ.)

Куатбекова С.¹, Куатбек М.¹, Досмагамбет Ж.¹, Бердығұлова Ж.¹, Найзабаева Д.¹, Дж. Д'Аддиго², Р. Хьюсон², Шапиева Ж.^{1,3}, Мальцева Е.¹, Скиба Ю.¹, Дж. Хэй⁴

¹ «Ұлттық биотехнология орталығы» ЖШС Алматы қ. филиалы, «QazBioPharm» ұлттық холдингі» АҚ, Жахангер көшесі, 14, Алматы 050054, Қазақстан

² Ұлыбритания Денсаулық сақтау қауіпсіздігі агенттігі, Ғылым тобы, Портон-Даун, Солсбери

³ Санитарлық-Эпидемиологиялық Сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталығы, Ұлттық денсаулық сақтау орталығының филиалы, Денсаулық сақтау министрлігі, Алматы қаласы, Қазақстан

⁴ Нью-Йорк мемлекеттік университеті, Буффало, Нью-Йорк, АҚШ

Түйін сөздер: *Hyalomma*, Конго-Қырым гемморагиялық қызбасы, РНҚ, эпидемиологиялық бақылау, зоонозды инфекция.

Конго-Қырым гемморрагиялық қызбасы (КҚГҚ) — қызбамен, жалпы интоксикациямен және гемморрагиялық синдром белгілерімен сипатталатын ауыр вирустық ауру. Ауру қоздырғышы — *Bunyaviridae* тұқымдасына жататын РНҚ вирусы. Қазақстанның Жамбыл, Қызылорда және Түркістан облыстары КҚГҚ бойынша эндемиялық аймақтарға жатады. 2024 жылы 24 клиникалық жағдай, ал 2023 жылы одан да көп — 40 жағдай тіркелген. Негізгі тасымалдаушылары — *Hyalomma* туысына жататын кенелер.

Бұл зерттеудің мақсаты — Қазақстанның эндемиялық және эндемиялық емес аймақтарындағы эпидемиологиялық жағдайды бақылау және КҚГҚ вирусын тасымалдаушы кене түрлерін анықтау. 2022–2024 жылдары малдардан және өсімдіктерден жиналған кенелер жеке-жеке жуылып, гомогенизацияланды, ал РНҚ Magnosorb жинағы (AmpliSens) арқылы бөлініп алынды. РНҚ үлгілері 10 кенеден тұратын пулдарға біріктірілді. КҚГҚ вирусының бар-жоғы TaqMan Fast Virus 1-Step Master Mix (Thermo Fisher) жиынтығын пайдалана отырып, Д'Аддиго және әріптестері(2023) сипаттаған әдіспен нақты уақыттағы RT-ПТР арқылы анықталды.

Барлығы 5735 кене зерттелді, олар тоғыз түрге жатады: *Dermacentor reticulatus* (1 090), *D. marginatus* (1 438), *D. niveus* (502), *Rhipicephalus pumilio* (161), *R. turanicus* (12), *Ixodes persulcatus* (59), *Hyalomma asiaticum* (277), *H. scupense* (783), *H. punctata* (12), *H. turanicum* (2).

Кенелер Қазақстанның 12 аймағынан жиналды: Ақмола, Алматы, Жамбыл, Қостанай, Қызылорда, Маңғыстау, Түркістан (оның ішінде Шымкент қаласы), Солтүстік Қазақстан, Шығыс Қазақстан, Абай және Жетісу облыстары.

КҚГҚ вирусына оң нәтиже көрсеткен РНҚ үлгілері *H.scupense* кенелерінен Түркістан облысының алты ауданынан табылды. Сауран (5), Төле би (4), Жетісай (30), Мақтаарал (5), Ордабасы (1) және Түркістан қаласында (10). Жалпы таралу жиілігі 5,3% (55/1043; 95% CI: 4,0–6,8). Ең жоғары КҚГҚ таралуы Түркістан облысының Жетісай ауданында тіркелді.

Зерттеу нәтижелері. Қазақстанда КҚГҚ таралу қаупі жоғары өңірлердің бар екендігін көрсетеді. Аурудың алдын алу және оны ерте анықтау үшін тұрақты эпидемиологиялық мониторинг пен тасымалдаушылармен күресу шараларын күшейту қажет.

УДК 619:616.98:578.828.91:636.2

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ЛЕЙКОЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Маманова С.Б., Бижанов А.Б., Башенова Э.Е., Нисанова Р.К., Каймолдина С., Касен А.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Райымбека, 223, Алматы 050016, Казахстан

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота, вирус лейкоза, эпизоотическая ситуация, серомониторинг, биологическая безопасность.

Лейкоз крупного рогатого скота (ЛКРС) представляет собой хроническое вирусное заболевание, вызываемое ретровирусом лейкоза (BLV), характеризующееся лимфопролиферативными процессами и нарушением иммунного статуса животных. Болезнь наносит значительный экономический ущерб вследствие снижения продуктивности, вынужденного выбраковывания и ограничений на перемещение племенного материала. В условиях интенсификации животноводства и роста трансграничных перемещений животных проблема контроля ЛКРС приобретает особую эпизоотическую и эпидемиологическую значимость.

Целью работы явилось изучение текущей эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Республике Казахстан и оценка эффективности проводимых оздоровительных мероприятий. Основными задачами были: анализ динамики заболеваемости за последние два года, определение географических особенностей распространения и выявление факторов риска, влияющих на сохранение инфекции.

Материалы и методы. Исследование основано на анализе официальных статистических данных Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК за 2024–2025 гг., а также результатах собственных исследований. Диагностика проводилась серологическими методами (РИД и ИФА) в соответствии с действующими инструкциями. Обработка данных осуществлялась с использованием описательной эпизоотологической статистики и сравнительного анализа региональных показателей.

Основные результаты. По результатам мониторинга в 2024–2025 гг. заболеваемость животных составила в среднем 7,74%, по РИД и 16,68% по ИФА. Наиболее высокие показатели серопревалентности были установлены в Северо-Казахстанской, Кызылординской, Акмолинской, Жетысуской и Алматинской областях. Низкие или нулевые показатели определены в Атырауской, Абайской и Павлодарской областях, что подтверждает сохранение очагового характера инфекции и наличие зон эпизоотического благополучия.

Таким образом, необходимо отметить, что ИФА оказался чувствительнее РИД при исследовании сывороток крови КРС на лейкоз, более чем в 2 раза.

Факторами, способствующими сохранению вируса в популяции, являются несоблюдение мер биобезопасности, использование общих инструментов при ветеринарных манипуляциях, а также неконтролируемое перемещение животных между хозяйствами. Эффективность программ оздоровления обеспечивается регулярным серомониторингом, изоляцией и выбраковкой инфицированных животных, формированием «закрытых» стад и использованием племенных быков, свободных от вируса.

Вывод. Мониторинг лейкоза крупного рогатого скота в Республике Казахстан в 2024–2025 гг. выявил сохраняющуюся эпизоотическую напряжённость. Средний уровень заболеваемости составил 7,74% по результатам реакции иммунодиффузии (РИД) и 16,68% по данным иммуноферментного анализа (ИФА), что указывает на различную чувствительность методов диагностики. ИФА продемонстрировал более высокую эффективность, выявляя серопозитивных животных более чем в два раза чаще, чем РИД.

Наиболее неблагополучными регионами остаются Северо-Казахстанская, Кызылординская, Акмолинская, Жетысуская и Алматинская области, тогда как низкие показатели в Атырауской, Абайской и Павлодарской областях подтверждают очаговый характер инфекции и наличие зон эпизоотического благополучия.

Сохранение вируса связано с нарушением принципов биобезопасности, использованием общих инструментов и неконтролируемым перемещением животных.

Полученные данные подтверждают необходимость совершенствования эпизоотического надзора, регулярного серомониторинга, строгого соблюдения ветеринарно-санитарных требований и формирования «закрытых» стад с использованием племенного поголовья, свободного от вируса лейкоза. Комплексное применение указанных мер повысит эффективность профилактики и оздоровления КРС, снижая эпизоотический риск и укрепляя ветеринарное благополучие страны.

УДК 619:616.9

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НОСИТЕЛЕЙ И ПЕРЕНОСЧИКОВ В ОЧАГАХ ЧУМЫ КАЗАХСТАНА

Мека-Меченко В.Г., Жумадилова З.Б., Аймаханов Б.К., Мека-Меченко Т.В., Байтурсын Б.А., Шаки Н. Н., Молдабеков Б.К.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: носители, переносчики, чума, эпизоотия, Казахстан.

Введение. В Казахстане расположены природные очаги чумы: Центрально-Азиатский очаг с 14 автономными очагами; Волго-Уральский степной, Урало-Уилский степной, Таласский горный, Волго-Уральский песчаный, Джунгарский горный, Тянь-Шанский горный с Сарыджазским автономным очагом. Внутри очагов чумы выделено 103 ландшафтно-эпизоотологических районов (ЛЭР), разделенные по родам основных носителей на типы: сусликового; песчаночьего; полевочьего; сурочьего и смешанного.

ЛЭР – территория, однородная по сочетанию природных компонентов (рельеф, почва, климат, растительность) и характеризующаяся закономерностями распространения эпизоотий.

Цель исследования: мониторинг численности носителей и переносчиков чумы как одной из составляющих эпизоотологического обследования. Анализ динамики численности носителей и переносчиков чумы имеет решающее значение для оценки и прогнозирования эпизоотического состояния очагов чумы для обеспечения биологической безопасности населения.

Материалы и методы: эпизоотологическое обследование территории с целью своевременного выявления эпизоотии; определение ее границ и интенсивности с последующим анализом численности носителей и переносчиков для своевременного планирования и осуществления профилактических мероприятий.

Основные результаты. Численность большой песчанки варьировала по очагам и по отдельным ЛЭР. На большей части Центрально-Азиатского пустынного очага она была низкой. Средний уровень отмечен только в Таукумском автономной очаге (а.о). Ожидаемой стабилизации численности большой песчанки на территории Урало-Эмбинского а.о. не произошло из-за паводков. Интенсивность размножения большой песчанки ранее в этом очаге была выше нормы и увеличилась в 2024 г., к концу 2025 г. можно ожидать повышения численности до среднего уровня.

Суммарная численность гребенщиковой и полуденной песчанок в Волго-Уральском песчаном очаге к осени 2024 г. была низкой. В 2025 году можно ожидать незначительного повышения численности этих грызунов.

На большей части Волго-Уральского степного очага численность малого суслика стабилизировалась и держалась на среднем уровне. В Урало-Уильском степном очаге численность малого суслика незначительно снизилась. Интенсивность размножения на всей территории, кроме Уильского полупустынного ЛЭР, была ниже нормы. Увеличения численности малого суслика в очаге не ожидается.

Численность блох большой песчанки в Центрально-Азиатском очаге чумы к осени 2024 г. повысилась и колебалась от низкого до очень высоких уровней. Очень низкая численность осенью 2024 г. зафиксирована в центральной части Кызылкумского и Таукумского, большей части Мойынкумского, Прибалхашского и Илийского а.о.

Отмечено обострение эпизоотической ситуации: увеличение площади эпизоотии и числа выделенных культур чумы.

Закключение. Основные носители и переносчики демонстрировали значительную пространственно-временную изменчивость численности. В 2024-2025 гг. наблюдалось обострение эпизоотического процесса. В 2025 году зарегистрированы локальные эпизоотии на территории 11 автономных очагов чумы Центрально-Азиатского очага.

Эпидемиологическое благополучие по чуме, несмотря на выявление локальных эпизоотий чумы в Казахстане сохраняется благодаря качественному эпизоотологическому мониторингу энзоотичных территорий, оперативному выявлению эпизоотий и проведению комплекса профилактических мер, направленных на снижение рисков заражения людей.

УДК 61:575

ФЕНОТИПИРОВАНИЕ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ИЗОЛЯТОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЧУМЫ

Мека-Меченко Т.В., Байтурсын Б.А., Абдел З.Ж., Жумадилова З.Б., Рысбекова А.К., Есимсейт Д.Т., Далибаев Ж.С., Абделиев Б.З.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: изоляты, чума, *Yersinia pestis*, фенотипирование, генотипирование.

Введение. Эпидемиологический и эпизоотологический мониторинг чумы включает индикацию, выделение и расшифровку фенотипических и генетических характеристик *Yersinia pestis*. Микробиологический мониторинг свойств штаммов чумного микроба, изолированных в природных очагах Казахстана – актуальная часть эпидемического мониторинга.

Цель исследования: изучение фенотипических и генотипических свойств свежевыделенных изолятов *Y. pestis*.

Методы исследования: бактериологический, серологический и молекулярно-генетические. Изучены фенотипические и генотипические свойства 57 штаммов *Y. pestis*, выделенных в Центрально-Азиатском природном очаге.

Основные результаты. Изучены фенотипические свойства 57 штаммов *Y. pestis*, в целом, фенотипические свойства штаммов были типичными, кроме 5 штаммов из Илийского межгорного очага чумы со сниженным количеством фракции 1 и одного непигментированного штамма из Северного Приаралья. Все штаммы отнесены к средневековому биовару возбудителя чумы.

Постоянный мониторинг чувствительности к антимикробным агентам штаммов *Y. pestis* важен из-за возможности возникновения генов антибиотикорезистентности в

бактериальных плазидах. Определена чувствительность изолированных штаммов *Y. pestis* к антибактериальным препаратам, применяемым для лечения чумы. Резистентные штаммы не обнаружены.

Для выявления ДНК чумного микроба была использована ПЦР тест-система «*PlagueqPCR*» ННЦООИ. Был выявлен один штамм из Прибалхашского автономного очага с отсутствием значимого гена вирулентности *pst*. Остальные штаммы имели все три целевых гена.

Проведена молекулярно-генетическая типизация штаммов *Y. pestis* с использованием метода мультилокусного переменного числа tandemных повторов (MLVA). Метод основан на анализе длины фрагментов ДНК, содержащих VNTR-локусы, что позволяет построить филогенетические взаимоотношения и оценить генетическое разнообразие природных изолятов.

Для построения филогенетического дерева были взяты предварительные результаты молекулярного типирования методом MLVA. Изучены нуклеотидные последовательности штаммов *Y. pestis* по 18 VNTR локусам из 24 переменных локусов. В построении дерева были также использованы нуклеотидные последовательности штаммов из других регионов мира, депонированные в NCBI GenBank. Полученное филогенетическое дерево показало разделение изученных штаммов на пять основных кластеров.

Методика MLVA подтвердила высокую типизирующую способность и соответствие существующей таксономии *Y. pestis*, а также продемонстрировала свою применимость для эпидемиологического надзора. Использование автоматического капиллярного секвенатора SeqStudio Genetic Analyzer позволило повысить точность измерений и ускорить обработку данных. Представленный подход может быть интегрирован в национальные системы мониторинга чумы и использоваться в рамках международных программ по биобезопасности и контролю природно-очаговых инфекций.

Одной из основных характеристик патогенности микроорганизма является вирулентность. Протокол исследований был утвержден Институциональным комитетом по содержанию и использованию лабораторных животных ННЦООИ. В исследовании штаммов чумы использовали самцов мышей линий BALB/c и C57BL/6. Исследование вирулентности отобранных штаммов чумы проводили оценочным методом по уровню смертности и средней продолжительности жизни. Изученные штаммы *Y. pestis*, показали высокую вирулентность.

Закключение. Лабораторный мониторинг играет ключевую роль в систематическом изучении и своевременном выявлении возбудителя чумы, обеспечивая точную диагностику, оценку эпидемиологической ситуации и научно обоснованное принятие профилактических и противоэпидемических мер.

УДК: 616.98:578.833.3+578.833.31+616.98:579.852.15

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ ИЗОЛЯТОВ ВИРУСОВ КРЫМ-КОНГО ГЕМОРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ, КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА И РИККЕТСИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КЛЕЩЕЙ

Нурмаханов Т.И.¹, Туребеков Н. А.¹, Токмурзиева Г. Ж.¹, Туханова Н. Б.¹, Умарова С. К.¹, Аймаханов Б. К.¹, Сайрамбекова Г. М.¹, Сагидулин Т. З.¹, Калмакова М. А.², Копкова А. И.³, Ким И. Б.⁴

¹ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», 050054, г. Алматы, ул. Жахангера 14, Казахстан.

²РГУ «Кызылординская противочумная станция» Комитета санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК, 120001, г. Кызылорда, ул. Берке хан, 12А, Казахстан

³РГУ «Жамбылская противочумная станция» Комитета санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК, 080014, г. Тараз, ул. Жибекжолы, 64В, Казахстан

⁴РГУ «Талдыкорганская противочумная станция» Комитета санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК, 040000, г. Талдыкорган, Проспект Нурсултан Назарбаев, 104, Казахстан

Ключевые слова: ККГЛ, клещевой энцефалит, риккетсии, секвенирование.

Введение. Природные очаги вирусных и риккетсиозных инфекций занимают значительные по масштабу территории Казахстана, а разнообразие природно-климатических условий обеспечивает обитание широкого числа видов иксодовых клещей и их «прокормителей». На сегодняшний день актуальность изучаемой проблемы возрастает с каждым годом в связи с расширением и активизацией природных очагов. Особенно остро стоит вопрос по профилактике таких инфекций как Крым-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ), клещевого энцефалита (КЭ) и риккетсиозов, где в последние годы наблюдается расширение границ очаговых территорий.

Целью нашего исследования являлось проведение мониторинга заражённости клещей возбудителями Крым-Конго геморрагической лихорадкой, клещевым энцефалитом и риккетсиям с последующим молекулярно-генетическим и биоинформационным анализом полученных положительных образцов.

Материалы и методы. Сбор клещей осуществлялся в весенне-летний период 2024–2025 гг. на территориях 5 областей, было отловлено 5297 экземпляров клещей, клещи объединялись в пулы по 5–10 экземпляров. Для проведения анализа подготовлено 969 пулов из них Жамбылская область – 309, Кызылординская область – 251, Восточно-Казахстанская область – 215, Жетысуская область – 137, Алматинская область – 57. Из каждого пула были выделены ДНК/РНК, в которых анализировали ДНК/РНК ККГЛ, КЭ и риккетсий методом ПЦР. Генотипирование проводилось методом секвенирования по Сэнгеру. Филогенетические деревья были построены по методу Тамуры с использованием программного пакета *MEGA X*.

Результаты и обсуждения. Проведено секвенирование 2 изолятов РНК вируса ККГЛ из Кызылординской области, 1 изолята РНК вируса КЭ из Алматинской области и 20 изолятов ДНК риккетсий из Жамбылской области. Результаты генотипирования *L*, *M* и *S* сегментов вируса ККГЛ показали, что все образцы от клещей из Кызылординской области относятся к *Asia-2* генотипу. Это один из семи известных генотипов вируса ККГЛ, в основном встречается в Центральной и Южной Азии. Секвенирование ДНК риккетсий из Жамбылской области были идентифицированы виды *Rickettsiaconorii*, *Rickettsiaraoultii* и *Rickettsiasp. JL-02*. Данные виды относятся к «группе пятнистых лихорадок» являются патогенными для человека за исключением *Rickettsiasp. JL-02* обнаруженного в Китае. Секвенирование РНК вируса клещевого энцефалита, выделенного от клещей из Алматинской области, показал гомологию с «сибирским подтипом», природные очаги которого широко распространены в России. Таким образом, полученные результаты показали циркуляцию генотипов возбудителей характерные для Центрально-Азиатского региона. Генетическое разнообразие вирусов и риккетсий объясняется исторически сложившимися факторами: экологией, эволюцией и распространением переносчиков и хозяев инфекций.

АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КРЫМ–КОНГО ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ В 2023 ГОДУ

Нурмаханов Т.И.¹, Туханова Н.Б.¹, Туребеков Н.А.¹, Жумадилова З.Б.¹, Токмурзиева Г.Ж.¹, Шиналиев Б.С.², Муликова Н.С.²

¹ ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», г. Алматы, Казахстан;

² РГУ «Департамент санитарно-эпидемиологического контроля Жамбылской области» Комитета санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК, г. Тараз, Казахстан.

Ключевые слова: Крым–Конго геморрагическая лихорадка, эпидемиология, Жамбылская область, ретроспективный анализ.

Введение. Крым–Конго геморрагическая лихорадка (ККГЛ) — природно-очаговая вирусная инфекция с высокой летальностью, передающаяся человеку через укусы клещей и при контакте с инфицированными пациентами. В Казахстане расположены три эндемичные зоны в Кызылординской, Туркестанской и Жамбылской областях. Жамбылская область долгое время была наиболее активной: крупная вспышка (80 случаев) отмечена в 1989 г. С 1982–2013 гг. здесь зарегистрировано 270 случаев.

Цель исследования. Изучение ретроспективной динамики заболеваемости ККГЛ в Жамбылской области за период 1991–2023 гг. и анализ эпидемиологических особенностей возникновения инфекции в 2023 году.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости ККГЛ на основе официальной статистики инфекционной заболеваемости населения Республики Казахстан. Для обработки данных использовались эпидемиологический метод и программные средства Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. За исследуемый период в Жамбылской области зарегистрировано 216 случаев ККГЛ, пик активности пришёлся на 1990-е годы (1995 г. — 35 случаев; 2000 г. — 33 случая). С 2007 по 2010 гг. — полный эпидемиологический покой, в 2011–2022 гг. — единичные случаи. В 2023 году зарегистрировано 12 случаев, что свидетельствует о возобновлении активности природных очагов. Анализ сезонной динамики показал два выраженных пика заболеваемости — весенне-летний (май–июнь) и осенний (октябрь–ноябрь). Мужчины составили 75% заболевших, женщины 25%. Из 12 случаев в двух случаях заболели дети до 14 лет. Сельские жители составили 80% заболевших, городские — 20%. В 80% случаях пациенты отмечали укус клеща или участие в забое и разделке домашнего скота. Установлено, что 73% пациентов обратились за медицинской помощью в течение первых трёх суток от начала болезни, что указывает на возросшую настороженность населения и эффективность санитарно-просветительной работы. Клинические формы заболевания варьировали от легких до тяжелых с летальным исходом. Летальность составила 25% (3 случая из 12 подтвержденных). Основными факторами, способствующими изменению эпидемиологической ситуации, являются климатические колебания, влияющие на ареал и сезонную активность переносчиков — клещей рода *Hyalomma*.

Заключение. Динамика заболеваемости ККГЛ в Жамбылской области определяется сочетанием природно-климатических и эпидемиологических факторов. Регулярный мониторинг активности клещей, выявление вирусоносителей и комплексная профилактика имеют ключевое значение для предупреждения новых вспышек. Необходимо продолжать межведомственное взаимодействие при надзоре за особо опасными инфекциями и совершенствовать лабораторную диагностику ККГЛ.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ И ЭПИЗООТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА И ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ УГРОЗ

Омарова Д.Н., Мухитденова Ә.М.

НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова», улица Толе би 94, Алматы 050012, Казахстан

Ключевые слова: клещевой энцефалит, семейства *Flavivirus*, биологические угрозы, эпидемиологический мониторинг.

Клещевой энцефалит (КЭ) – вирусная инфекция, поражающая оболочку, серое и белое вещество и другие отделы головного и спинного мозга ЦНС, корешки спинномозгового нерва и периферические нервы, приводящая к развитию парезов и параличей.

Заболевание КЭ вызывает вирус КЭ, относящийся к роду *Flavivirus* семейства *Flaviviridae*. Вирус КЭ включает три подтипа: европейский (TBEV-EU), сибирский (TBEV-Sib) и дальневосточный (TBEV-FE), которые обуславливают развитие заболевания различной степени тяжести.

Цель исследования: Проведение эпидемиологического и эпизоотического мониторинга КЭ и определение источников биологических угроз.

Материал и методы исследования: использованы официальные статистические материалы и донесения, представленные Министерством здравоохранения Республики Казахстан, а также данные территориальных департаментов санитарно-эпидемиологического контроля.

В работе был использован сравнительно-географический анализ статистических данных с целью установления связи их географической средой, т.е. с природными хозяйственными условиями конкретных областей, что позволило установить области, на территории которых периодически возникают случаи заболевания.

Эпидемиологический надзор за клещевым энцефалитом в Республике Казахстан осуществляется на основании приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 17 мая 2022 года № 28086 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических и санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению паразитарных заболеваний». Мониторинг включал анализ зарегистрированных случаев заболевания, изучение природных очагов и выявление эндемичных районов.

Результаты исследований. С начала текущего года в Казахстане зарегистрировано 17 случаев клещевого энцефалита, что на 11 случаев больше, чем за аналогичный период прошлого года.

Наибольшее число заболевших зафиксировано в Северо-Казахстанской области – 6 случаев, в том числе на территориях, ранее не считавшихся эндемичными. Рост числа случаев и расширение ареала иксодовых клещей связано с климатическими изменениями и ранним наступлением жары.

Это свидетельствует о расширении ареала распространения иксодовых клещей, что связано с изменением климата и ранним наступлением жары.

За первые полгода к врачам после укуса клещей обратились 8 840 человек, из них 3 444 – дети до 14 лет. 88% пострадавших (7 736 чел.) получили экстренную профилактику иммуноглобулином. Оставшиеся 12% не получили препарат по ряду причин: нахождение вне эндемичной зоны, позднее обращение, самоотвод, вакцинация в анамнезе и др.

Источники биологических угроз: укусы иксодовых клещей, контакт с инфицированными животными, употребление непастеризованного молока и молочных

продуктов, медицинские и лабораторные контакты (переливание крови, трансплантация органов, работа с вирусом в лаборатории), возможен аэрозольный путь заражения.

Эпидемиологический и эпизоотический мониторинг показывает о росте заболеваемости клещевым энцефалитом и расширении ареалов распространения иксодовых клещей, включая ранее не эндемичные территории. Основными источниками биологических угроз остаются укусы клещей, контакт с инфицированными животными, потребление непастеризованного молока, а также медицинские и лабораторные экспозиции.

УДК 616-022.7

ВЛИЯНИЕ *NEOSPARA CANINUM* НА РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Руслан С.С., Али Р., Исхак Ж.Р.

Кыргызско-Турецкий университет «Манас», факультет ветеринарии, Бишкек, Кыргызстан

Ключевые слова: *Neospora caninum*, овцы, коровы, аборт, повторное осеменение.

Введение. *Neospora caninum* — это облигатный внутриклеточный простейший паразит, для которого промежуточными хозяевами являются жвачные животные, а окончательными – собаки. Сероэпидемиологические исследования показывают, что уровень заражённости этим паразитом может варьировать как между странами, так и между отдельными фермами внутри одной страны. Известно, что заболевание, для которого не существует эффективного лечения или вакцины, вызывает значительные экономические потери. Ооцисты *Neospora caninum* выделяются с фекалиями собак и могут длительное время сохраняться в окружающей среде. Промежуточные хозяева (жвачные) заражаются, поедая ооцисты с пастбищ или из водоёмов, загрязнённых собачьими фекалиями. Промежуточные хозяева могут передавать паразита через плаценту (Regidor-Cerrillo и др., 2014).

Цель – определить распространённость *Neospora caninum* у коров и овец, содержащихся на территории Кыргызстана, а также исследовать частоты выявления данного паразита у бесплодных коров и у овец, переживших аборт.

Уровни антител к *Neospora caninum* в полученных образцах крови определяли с использованием коммерческого набора для ИФА (ELISA).

Результаты исследований. Среди овец, использованных в качестве материала, серопозитивность к *Neospora caninum* составила 5,38%. В частности, этот показатель равнялся 4,29% у овец, перенёсших аборт, 1,04% у нормально беременных, 9,82% у недавно окотившихся и 3,87% у бесплодных овец (Таблица 1).

Таблица 1. Положительные результаты по *Neospora caninum* у овец

	Позитивный		Отрицательный		Всего
	n	%	n	%	
Новороженницы	17	9.82	156	90.18	173
Беременные	1	1.04	103	98.96	104
Аборт	3	4.29	67	95.71	70
Бесплодный	6	3.87	149	86.13	155
Всего	27	5.38	475	94.62	502

Среди коров, использованных в качестве материала, серопозитивность к *Neosporacanineum* составила 11,05%. В частности, этот показатель равнялся 25,00% у коров, перенёсших аборт, 11,48% у нормально беременных, 1,39% у недавно отелившихся и 19,54% у яловых коров (Таблица 2).

Таблица 2. Положительные результаты по *Neospora caninum* у крупного рогатого скота

	Позитивный		Отрицательный		Всего
	n	%	n	%	
Новороженницы	2	1.39	138	98.61	140
Беременные	28	11.48	216	88.52	244
Аборт	9	25.00	27	75.00	36
Бесплодный	17	19.54	70	80.46	87
Всего	56	11.05	451	88.95	507

В заключение было установлено, что серопозитивность к *Neospora caninum* у коров выше, чем у овец. Кроме того, высокий уровень инфицированности среди коров, перенёсших аборт, и яловых животных указывает на необходимость принятия значимых профилактических и контрольных мер по борьбе с данным паразитом.

УДК 576.89; 614.91

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ТРИПАНОСОМОЗА ЛОШАДЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ЗА 2024-2025 ГОДЫ

Саттарова Р.С., Абай Ж.С., Кудайбергенова Ж.Н., Нурпейсова А.С., Касенов М.М.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Райымбека, 223, Алматы 050016, Казахстан

Ключевые слова: *Trypanosoma equiperdum*, лошади, случная болезнь, эпизоотологический мониторинг, Республика Казахстан.

Введение. Случная болезнь - контагиозное заболевание лошадей, передающееся при половом контакте. Возбудителями считаются *Trypanosoma equiperdum* и *Trypanosoma evansi*. Заболевание вызывает значительный экономический ущерб, что обуславливает необходимость постоянного эпизоотологического мониторинга.

Цель исследования – оценить эпизоотическую ситуацию трипаносомоза лошадей в регионах Республики Казахстан в 2024–2025 гг. с учётом возможного скрытого носительства возбудителей.

Материалы и методы. Мониторинг проводился в 17 областях Казахстана в 2024–2025 гг. Объём выборки рассчитывали по методу Thrusfield. Диагностические мероприятия включали анализ эпизоотологических данных, клиническое обследование, серологические методы (РСК) и ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ).

Основные результаты. В 2024 г. исследовано 6065 проб сывороток крови лошадей, из них 287 оказались сероположительными (4,73%). Показатель серопревалентности по областям варьировал от 0,3% до 16,5%. Наиболее высокие значения отмечены в Северо-Казахстанской (12,3%), Туркестанской (11,2%) и Жамбылской (16,5%) областях. У клинически больных животных возбудитель не был подтверждён микроскопией; результаты ПЦР-РВ во всех случаях были отрицательными.

В 2025 г. исследовано 1933 образцов сывороток крови, из которых 59 дали положительную реакцию в РСК (3,05%). ПЦР-РВ выявил один положительный результат (0,05%) у клинически больного жеребца в Жетысуской области.

За два года всего проанализировано 7998 проб, в 346 из них выявлены антитела к трипаносомам (4,3%). Генотипирование подтвердило принадлежность выделенного изолята к *Trypanosoma evansi*.

По данным картирования регионов, неблагополучными оказались Алматинская, Акмолинская, Жамбылская, Карагандинская, Костанайская и Туркестанская области. Мангистауская, Западно-Казахстанская, Абайская, Актюбинская и Атырауская области отнесены к благополучной зоне; остальные — к зоне средней степени распространения.

Закключение. Полученные данные свидетельствуют о сохранении очагов трипаномоза лошадей в центральных и южных регионах Казахстана. Несмотря на невысокую ПЦР-положительность, серопревалентность остаётся значимой, что подчёркивает необходимость регулярного мониторинга и подтверждения диагноза молекулярно-генетическими методами.

ӨОЖ 616.98:578.828.7(043.2)

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ҚОЙ КҮЛІНІҢ ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН МОНИТОРИНГТЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

Серикбайов О.Н., Алиева А.Б., Алмас Е.К., Айдарбекова Д.Б., Кожабергенов Н.С., Жугунисов К.Д., Баракбаев К.Б.

«QazBioPharm» ұлттық холдингі» АҚ, «Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, қ.т.п. Гвардейский, Қазақстан

Кілтті сөздер: қой күлі, мониторинг, эпизоотикалық жағдай, изолят, штамм.

Қой күлі – ұсақ малдың терісін, шырышты қабықтарын зақымдайтын, жоғары контагиозды вирустық індет. Қой күлінің эпизоотиясы ұсақ малдар арасында жоғары өлім-жітіммен, мәжбүрлі союмен және профилактикалық шараларға жұмсалатын шығындармен сипатталып, қой шаруашылығына зор экономикалық зиян келтіреді. Соңғы жылдары Қазақстанда қой күлінің бірнеше ошағы тіркеліп, Шығыс Қазақстан, Ақтөбе, Маңғыстау және Атырау облыстарында вирустың таралуына байланысты аймақтар карантинге жабылған. Сондықтан індетке кешенді мониторинг жүргізу, вирус айналымының аймақтық ерекшеліктерін зерттеу және эпизоотиялық сипаттары мен таралу механизмін анықтау – қазіргі ветеринариялық ғылымның маңызды міндеттерінің бірі болып табылады.

Зерттеу жұмысы 2024–2025 жылдары Қазақстанның барлық 17 облысын қамти отырып, 7586 қансарысуы мен 1186 қан сынамалары зерттелді. Биологиялық материалдар ИФТ, ДПР және молекулалық-генетикалық әдістермен, ал потологиялық материалдар вирусологиялық, морфологиялық және филогенетикалық әдістермен зерттелді.

Зерттеу нәтижелері бойынша ұсақ малдар арасындағы қой күліне серопреваленттілік деңгейі 9-10% аралығында болды.

Алынған нәтижелерге сәйкес, Қазақстанның оңтүстік аймақтары – Түркістан және Алматы облыстары қой күлінің таралу қаупі жоқ аймақтар болып табылды. Жамбыл, Жетісу және Батыс Қазақстан облыстары – індеттің таралу тәуекелі төмен аймақтар қатарына жатқызылды. Орталық және батыс аймақтарда орналасқан – Маңғыстау, Ұлытау, Қостанай, Ақтөбе, Атырау және Қызылорда облыстары індеттің таралу деңгейі орташа

тәуекелмен сипатталды. Индеттің таралу қаупі жоғары Абай, Шығыс Қазақстан, Павлодар, Ақмола, Солтүстік Қазақстан және Қарағанды облыстарында тіркелді.

Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Тарғап елдімекенінен жеткізілген патологиялық материалды зерттеу нәтижесінде вирустық изолят бөлініп алынды. ПТР, секвенирлеу және филогенетикалық талдау нәтижелері бойынша *Sheeppox/KZ/Targap/2024* изолятының *Capripoxvirus* тұқымдасына жататын қой күлі вирусына тиесілі екендігі анықталды. Зерттелген изоляттың филогенетикалық ең жақын штамдары: «OQ434237.1 *Sheeppox isolate SPPV/Kostroma/Russia/2020*» және «OQ434238.1 *Sheeppox isolate SPPV/Pskov/Russia/2019*» болып табылады, және олардың нуклеотидтік ұқсастық деңгейі зерттелген изолятпен 99,94%-ды құрады. Зерттеу нәтижесінде оқшауланған «*Sheeppox/KZ/Targap/2024*» изоляттың толық геномы Genbank мәліметтер базасына (PV434148.1) депонирленді. Электронды микроскопия нәтижесі бойынша қой күлі вирусының сфералық вириондарының диаметрі 240–280 нм, ал биологиялық белсенділігі қозы бүйрегі жасуша өсіндісінде орташа есеппен $5,33 \pm 0,08$ lg ТЦД₅₀/мл құрады. Қой күлі вирусын жануарларға сынау нәтижесінде, вирустың агрессивтілігі мен жоғары вируленттілігі анықталды. Бұл жануарларда клиникалық белгілердің ерте басталуымен, сондай-ақ тері мен өкпедегі вирустың жоғары жүктемесімен сипатталды.

Бөліп алынған қой күлі вирусының «*Sheeppox/KZ/Targap/2024*» штамы М-01-25/Д нөмірімен БҚПҒЗИ микроорганизмдер коллекциясына депонирленді.

Қазақстан аумағында қой күлі індетін алдын алу мақсатында вакцинациялау шаралары жоспарлы түрде жүргізілгеніне қарамастан, вирустың табиғи циркуляциясы әлі де сақталып отыр. Эпизоотиялық жағдайды тұрақтандыру үшін вакцинациялау көлемін арттыру, сондай-ақ кешенді мониторинг шараларын тұрақты түрде жүргізу қажет. Бұл шаралар індеттің таралуын бақылауда ұстап, қой шаруашылығындағы эпизоотиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Зерттеулердің қаржыландыруы 2023-2025 жылдарға арналған «Қазақстанда биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету шараларын жетілдіру: қауіпті және аса қауіпті инфекцияларға қарсы күрес» ИРН BR218004/0223 бағдарламасы аясында жүзеге асырылды. Бағдарлама Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті тарапынан қаржыландырылды.

УДК 619:615.372:616.981.51

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ ЗАХОРОНЕНИЙ

Сущих В.Ю., Каримов А.А., Юсупов М.Р., Канатов Б.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Райымбека, 223, Алматы 050016, Казахстан

Ключевые слова: оценка, биологическая опасность, факторы риска, сибиреязвенные захоронения.

В Казахстане достаточно часто регистрируются случаи заболевания людей и животных сибирской язвой. Основным фактором риска эпизоотологического неблагополучия по данной инфекции являются многочисленные сибиреязвенные захоронения, расположенные во всех областях республики, причем значительная часть из которых расположена в населенных пунктах, на пастбищах, скотопрогонных трассах.

С учетом модернизации экономики страны, интенсификации хозяйственной деятельности, в т.ч. строительства, освоения новых земель и введения в оборот старых, «заброшенных» территорий, развития сельского хозяйства и животноводства, определение биологической опасности сибиреязвенных захоронений представляется весьма актуальным.

Целью исследования являлось определение потенциальной и реальной биологической опасности сибиреязвенных захоронений, расположенных в различных областях республики.

В качестве объектов исследования были выбраны эпизоотические и почвенные очаги, расположенные в южном, северо-восточном, западном и центральном регионах республики, где в течение последних 5–6 лет регистрировали вспышки заболевания среди населения и животных. Особое внимание уделяли соответствию их требованиям ветеринарно-санитарных норм (наличие ограждения, предупредительных знаков и др.), а также соблюдению требований, предъявляемых к санитарно-защитным зонам, расположенным вокруг сибиреязвенных очагов.

Эпизоотологическое обследование территорий почвенных сибиреязвенных очагов проводили с учетом социальных, природных и биологических рисков. Особое внимание уделяли таким критериям как: расположение очага, т.е. удаленность от населенного пункта, наличие открытых водоисточников, ландшафтные особенности, наличие нор диких животных, наличие жалящих насекомых и др. Для микробиологического мониторинга поверхностных слоев почвы с территорий захоронений отбирали образцы проб почвы на глубину до 20 см.

В 2025 году обследовано 27 очагов, расположенных в 19 районах 10 областей (Акмолинской, Алматинской, Атырауской, Карагандинской, Костанайской, Жамбылской, Абайской, ВКО, СКО и Туркестанской). Для микробиологических исследований с территории обследуемых эпизоотических очагов отобрано 1443 образца материала, из которых выделено 75 изолятов, имеющих культурально-морфологические признаки, характерные для возбудителя сибирской язвы. Однако, дальнейшие бактериологические, биологические и молекулярно-генетические исследования показали, что в данных образцах возбудитель сибирской язвы отсутствует.

В результате проведенного комплексного эпизоотологического обследования 27 сибиреязвенных очагов, расположенных в различных регионах республики установлено, что 14 объектов (51,6 %) соответствуют критериям средней (умеренной) степени опасности, 8 захоронений (29,6 %) отнесены к категории высоко опасных, а 5 очагов (18,5 %) классифицированы как имеющие низкую биологическую опасность.

В целом проведенный анализ эпизоотической ситуации по сибирской язве животных показывает, что данная инфекция на территории Казахстана регистрируется с заметным постоянством, а учитывая наличие многочисленных эпизоотических и почвенных очагов на территории республики, в ближайшее время можно прогнозировать возникновение новых вспышек данной инфекции.

УДК 628.477; 579.695

МИКРОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Текебаева Ж.Б., Кулжанова К.А., Темирбекова А.Ж., Бегахмет А.М., Темирханов А.Ж., Бекшин Ж.М., Абжалелов А.Б.

ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Ш. Уалиханов 13/1, Астана 010000, Казахстан

Ключевые слова: иловые отходы, микробные препараты, микроорганизмы, экологическая безопасность.

Введение. Ежегодно количество образующегося в мире осадка сточных вод (ОСВ) увеличивается из-за роста населения. Иловые осадки канализационно-очистных сооружений (КОС) содержит высокую концентрацию органических веществ, биогенных элементов и тяжелых металлов, что определяет санитарно-эпидемиологические риски.

ОСВ содержат патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (например, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Enterococcus spp.*), энтеровирусы, а также жизнеспособные яйца гельминтов, что может стать причиной развития острых кишечных инфекций и паразитарных заболеваний (Environmental Regulations and Technology, 2003; Yadav A., 2011). ОСВ служат как основное экологическое депо накопления и распространения генов антибиотикорезистентности (ARDs), что признано World Health Organization одним из ключевых вызовов глобальной биобезопасности (WHO, 2013).

В то же время ОСВ являются перспективным сырьем для их переработки, наиболее экологически безопасными технологиями являются биологические методы, способствующие гумусообразованию и улучшению плодородия почв (Акимова И.А. и др., 2015; Перова А.Е. и др., 2015). Особенно перспективно использование микробных препаратов в сочетании с вермикомпостированием, во время которого происходит обогащение биогумуса полезной микрофлорой и повышение его агрономической ценности (Лысак В.В. и др., 2015).

Для западного Казахстана, где наблюдается дефицит органических удобрений и востребованность в озеленении урбанизированных территорий, актуальна разработка экологически безопасной биотехнологии переработки ОСВ.

Целью является разработка и апробация биотехнологии переработки иловых отходов КОС Мангистауской области для получения биогумуса с использованием микробных препаратов и вермикомпостирования.

Задачами исследования являлись скрининг активных термофильных микроорганизмов, формирование консорциума в качестве основы биопрепарата и оценка его эффективности.

Материалы и методы. Исследование включало выделение чистых культур термофильных микроорганизмов, изучение их культуральных, морфологических и ферментативных свойств, идентификацию методом ПЦР (ген 16sRNA). Промежуточные результаты по эффективности и безопасности консорциумов микроорганизмов оценивали с помощью фитотоксичности, микробиологического, паразитологического и агрохимического анализов.

Основные результаты. Отобраны активные штаммы термофильных микроорганизмов и разработаны варианты консорциумов. Определены оптимальные условия получения биомассы и получена опытная партия. Предварительные данные показали, что осадки КОС г. Актау по санитарно-гигиеническим параметрам не соответствуют требованиям и считаются потенциально опасными для прямого использования.

В настоящий момент ведутся полевые испытания по переработке иловых отходов КОС г. Актау на производственной площадке частного партнера. Предварительные результаты показали, что внесение микробных препаратов обеспечило снижение патогенной микрофлоры и ускорило минерализацию органических веществ. Дополнительно в опытные бурты внесена вермиккультура *Eisenia fetida* для стабилизации субстрата и формирования биогумуса.

Выводы. ОСВ являются серьезным источником угроз биобезопасности, но при внедрении экологически безопасных биотехнологий на основе микробных препаратов и

вермикомпостирования, они могут быть преобразованы в безвредный и эффективный биогумус. Для западного Казахстана, как и в целом по республике, внедрение такой технологии позволит решить проблему накопления отходов, улучшить экологическую обстановку, что будет способствовать развитию зеленой инфраструктуры.

УДК 614.2:616.932

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ХОЛЕРЫ В 2023-2025 ГОДАХ

Тойжанов Б.К., Мусагалиева Р.С., Токмурзиева Г.Ж., Кульбаева М.М., Өтебай Д.М.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М.Айкимбаева»
АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: холера, вибрион, эпидемиологический мониторинг, профилактика.

Введение. Холера остаётся актуальной инфекцией, представляющей угрозу для общественного здоровья, особенно в условиях изменения климата и роста миграции населения. В Республике Казахстан эпидемиологический надзор за холерой проводится в рамках постоянного мониторинга острых кишечных инфекций (ОКИ) и состояния водных объектов. Целью надзора является своевременное выявление возбудителя *V. cholerae*, предупреждение завозных и местных случаев заболевания, а также оценка эпидемиологической ситуации.

Цель. Обеспечение мониторинга холеры в Республике Казахстан для принятия своевременных управленческих решений по обеспечению биологической безопасности страны.

Материалы и методы. Официальные статистические данные заболеваемости ОКИ, результаты бактериологических и молекулярно-генетических (ПЦР) исследований по выделению *V. cholerae* из клинических образцов и проб из водных объектов окружающей за 2023–2025 годы.

Результаты. В 2023–2025 годах в Республике Казахстан зарегистрировано 64 420 случаев ОКИ. На основании действующей нормативно правовой базы регламентированы процедуры обязательного проведения лабораторных исследований на диагностику холеры. Из числа обследованных (39392 пациента) у 1 больного выявлен штамм *V. cholerae non O1*.

За истекший период в 2024 году были зарегистрированы 3 завозных случая *V. cholerae O1*. По результатам бактериологических исследований выделен 1 токсигенный штамм *V. cholerae O1 Ogawa*, в двух следующих случаях диагноз был подтвержден молекулярно-генетическим методом (ПЦР): гены токсигенности *ctxA* и токсин корегулируемых пилей *tcpA*.

В рамках мониторинга водных объектов окружающей среды за анализируемый период изучено 76 180 пробы воды. В 8,6% из них обнаружены *V. cholerae non O1*, что подтверждает присутствие природных неэпидемических вибрионов в водных источниках. Положительные результаты на *V. cholerae O1* отмечены в 0,02% проб, включая серовары *Inaba* и *Ogawa*.

Заключение. Несмотря на выделение *V. cholerae non O1* из водных объектов и единичные завозные случаи *V. cholerae O1*, своевременная работа по эпидемиологическому мониторингу, готовности лабораторных и медицинских служб к экстренному реагированию позволяет обеспечить контролируемость данной инфекции в стране.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА В 2023 ГОДУ

Туханова Н.Б., Избанова У.А., Аскарров Д.М., Юсупов А.М., Сыдыкова М.А.,
Әлмұханбетқызы Ұ., Рашканов О.М.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им.М.Айкимбаева»,
АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: *B. anthracis*, эпидемиологический мониторинг, Жамбылская область, молекулярно-генетический анализ.

Введение. Сибирская язва, вызываемая спорообразующей бактерией *Bacillus anthracis*, остаётся эндемичным зоонозом в южных регионах Казахстана, где длительное сохранение спор в почве способствует повторным случаям заражения людей. Целью данного исследования было комплексное эпидемиологическое и молекулярно-генетическое изучение случаев заболевания сибирской язвой среди населения Жамбылской области в 2023 году.

Материалы и методы. Случаи сибирской язвы, зарегистрированные в 2023 году на территории Жамбылской области, были выявлены с помощью региональной системы эпиднадзора. Из 41 предположительного случая 19 были лабораторно подтверждены с использованием бактериологического посева и ПЦР-диагностики, на выявление плазмид *pXO1* и *pXO2* *B. anthracis*. Собирались демографические и эпидемиологические данные (возраст, пол, род занятий, контакт с мясом или участие в забое животных). Для 12 культур-положительных изолятов проведён генотипический анализ методом MLVA-31, а также исследована антибиотикочувствительность методом диско-диффузии.

Результаты. Заболеваемость подтверждённой кожной формой сибирской язвы в 2023 году составила 1,55 на 100 000 населения (95% ДИ: 0,92–2,37). Случаи регистрировались в пяти населённых пунктах (четыре района и город Тараз). Среди заболевших преобладали мужчины (84,2%), средний возраст составил 42,4 года (диапазон 16–68). Ведущим фактором риска являлось участие в забое животных (68,4%), тогда как заражение при разделке или употреблении мяса зафиксировано в 26,3% случаев. У 5,3% заболевших путь инфицирования остался неидентифицированным. Основными источниками инфекции были овцы (42,1%) и крупный рогатый скот (31,6%). Все больные получали лечение ципрофлоксацином в течение 10–14 дней и полностью выздоровели. *B. anthracis* была выделена у 12 из 19 больных; все штаммы проявили чувствительность к ципрофлоксацину, доксициклину, бензилпенициллину, ампициллину, рифампицину и другим антибиотикам. Молекулярный анализ 11 изолятов, выполненный методом MLVA-31, позволил идентифицировать 4 генотипа, сгруппированных в 2 основные клады.

Выводы. Проведённое исследование показывает, что сибирская язва остаётся актуальной проблемой общественного здравоохранения в Жамбылской области. Эпидемиологические данные подтверждают ключевую роль контакта с инфицированным скотом при забое в условиях, благоприятных для длительного существования спор. Молекулярный анализ выявил умеренное генетическое разнообразие циркулирующих штаммов. Результаты подчёркивают необходимость усиления вакцинации сельскохозяйственных животных, совершенствования эпиднадзора, включая ранее низкорисковые территории, и проведения целевых информационно-просветительских мероприятий среди групп повышенного риска. Реализация межсекторального подхода «Единое здоровье», объединяющего ветеринарную, экологическую и медицинскую службы, является ключом к снижению бремени сибирской язвы в регионе.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ВЫДЕЛЕНИЕ НОВОГО ШТАММА ВИРУСА ОСПЫ ВЕРБЛЮДОВ, ЦИРКУЛИРУЮЩЕГО В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ

Тұрыскелді Ш.С.^{1,2}, Кожабергенов Н.С.¹, Аманова Ж.Т.¹, Саметова Ж.Ж.¹, Кондибаева Ж.Б.¹, Абитаев А.У.¹, Усембай А.К.¹, Курмашева А.К.¹, Токтырова Д.С.¹, Мазбаева Д.М.¹, Булатов Е.А.¹

¹ Казахский национальный университет имени аль-Фараби, ул. Аль-Фараби, 71, Алматы 050054, Казахстан

² ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», п.г.т. Гвардейский 080409, Казахстан

Ключевые слова: вирус оспы верблюдов, изолят, филогенетический анализ, резервуары.

Вирус оспы верблюдов продолжает циркулировать в странах Центральной Азии, вызывая значительный экономический ущерб и представляя потенциальную угрозу для эпизоотического благополучия региона. Несмотря на отсутствие клинических вспышек заболевания в последние годы, механизмы персистенции вируса в межэпизоотический период и возможные природные резервуары инфекции остаются недостаточно изученными, что подчёркивает необходимость проведения дальнейших исследований.

Целью данного исследования является определение и изучение возможных природных резервуаров вируса оспы верблюдов в Западном Казахстане.

В 2023–2024 годах в ходе полевых экспедиций в Западном Казахстане были собраны биологические пробы от верблюдов, грызунов и кровососущих насекомых. Пробы исследованы методами ПЦР и ИФА для выявления вирусной ДНК и специфических антител к вирусу. Положительные образцы были подвергнуты молекулярно-генетическому анализу, включающему полное секвенирование генома с применением технологий секвенирования нового поколения (NGS).

Положительные результаты были получены только в пробах, отобранных от верблюдов, все образцы от грызунов и кровососущих насекомых оказались отрицательными. Из одной положительной пробы, отобранной от верблюда, был получен полный геном изолята *Camelpoxvirus/Beineu/2023* (202 273 п. о.), депонированного в базе данных GenBank (номер доступа — PV920573.1). Изолят показал более 98 % генетического сходства с ранее описанным казахстанским штаммом *M-96*, что свидетельствует о длительной локальной циркуляции генетически стабильного варианта вируса. На основе полученных нуклеотидных последовательностей было построено филогенетическое древо, подтвердившее близкое родство исследуемого изолята с казахстанскими и другими азиатскими штаммами вируса оспы верблюдов.

Полученные результаты подтверждают роль верблюдов как потенциального природного резервуара вируса оспы верблюдов и демонстрируют эволюционную консервативность казахстанских изолятов. Эти данные важны для организации эпизоотологического мониторинга, совершенствования мер биобезопасности и предотвращения трансграничного распространения инфекции.

Работа выполнена в рамках грантового финансирования АР19676030 «Определение возможных резервуаров вируса оспы верблюдов в Западном Казахстане».

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ И ГРИППА ПТИЦ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2024 ГОДУ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НАБОРОВ

Чвала И.А., Волкова М.А., Ярославцева П.С., Осипова О.С., Кулагина М.А., Сосипаторова В.Ю., Андрейчук Д.Б.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных» ФГБУ «ВНИИЗЖ», мкр. Юрьевец, г. Владимир, Владимирская область, Российская Федерация, 600901

Ключевые слова: болезнь Ньюкасла, грипп птиц, серологический мониторинг.

Введение. Болезнь Ньюкасла (НБ) и грипп птиц (ГП) – внесены в список Всемирной организации по охране здоровья животных (ВОЗЖ) как высококонтагиозные вирусные болезни, поражающие диких и домашних птиц, при этом смертность среди восприимчивых видов может достигать до 90-100%. За 2022-2024 года в России зарегистрировано 76 вспышек ГП и 16 вспышек НБ. Мониторинг этих заболеваний, в том числе серологический, необходим для оценки текущей эпидемиологической ситуации и анализа потенциальных рисков заноса и распространения вирусов.

Цели и задачи. Проведение мониторинговых исследований сывороток крови домашних и диких птиц на территории Российской Федерации на наличие антител к вирусам НБ и ГП.

Материалы и методы. Сыворотки крови от домашних, диких и синантропных птиц были предоставлены для исследования Территориальными управлениями Россельхознадзора. Исследования на наличие антител к вирусу ГП подтипов Н5, Н7, Н9 и вирусу НБ проводили иммуноферментным методом и в реакции торможения гемагглютинации с использованием коммерческих наборов производства ФГБУ «ВНИИЗЖ» (Россия) в соответствии с инструкциями производителя.

Основные результаты. В рамках мониторинга, проводимого Россельхознадзором, было исследовано 34764 пробы от домашних птиц из более чем 400 птицеводческих хозяйств и диких птиц из 71 региона. Это составляет не менее 80 % от общего числа субъектов, обеспечивая широкий охват мониторинговых исследований. Проведена сравнительная оценка полученного объема проб с математически рассчитанным количеством, подтвердившая репрезентативность выборки.

Профилактическая вакцинация против ГП проводится в подсобных хозяйствах, где зарегистрированы вспышки. Было исследовано 10481 сыворотка крови от домашних птиц из 24 регионов. Поствакцинальные антитела к вирусу ГП подтипа Н9 – более 80% (34 хозяйства), к вирусу ГП подтипа Н5 – выявлены преимущественно у 63–89% домашней птицы в личных подсобных хозяйствах, низкий уровень иммунитета наблюдался в Амурской области, Башкирии и Республике Коми (менее 40%).

Постинфекционные антитела к вирусу гриппа птиц были выявлены у невакцинированных кур в Новосибирской области (ГП Н9). Специфические антитела к вирусу гриппа птиц были выявлены у диких гусей и уток (ГП Н9), чак – в Вологодской области (ГП Н5).

Высокая серопревалентность антител к вирусу НБ у взрослой птицы (86%) была связана с массовой вакцинацией против заболевания. Антитела к вирусу НБ были выявлены в 44,5% образцов, взятых в личных подсобных хозяйствах.

Постинфекционные антитела к вирусу НБ были обнаружены в сыворотке крови невакцинированных гусей из Республики Татарстан и Республики Башкортостан, чак,

диких гусей и уток из Вологодской области, голубей из Красноярского края и Омской области. Серопревалентность среди диких и синантропных птиц была высокой.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о сохранении риска заноса и распространения гриппа птиц и болезни Ньюкасла в благополучных по вирусу регионах на птицеводческих предприятиях.

УДК 574/577

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КОРОНАВИРУСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КАЗАХСТАНЕ

Черушева А.С., Перфильева Ю.В., Жигайлов А.В., Малышева А.А., Досмагамбет Ж.М., Куатбекова С.А., Куатбек М.М., Бердыгулова Ж.А., Найзабаева Д.А., Иванова К.Р., Бисенбай А.О., Машжан А.С., Абдолла Н., Лушова А.В., Кан С.А., Кулигин А.В., Низкородова А.С., Мусралина Л.З., Прназарова А.Ж., Досанова А.К., Исмагулова Г.А., Дмитровский А.М., Мальцева Э.Р., Остапчук Е.О., Скиба Ю.А., Мамадалиев С.М.

Филиал ТОО «Национальный центр биотехнологии» в г. Алматы, АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: коронавирус крупного рогатого скота, серопревалентность, молекулярный скрининг, Казахстан.

Коронавирус крупного рогатого скота (КРС) является РНК-содержащим вирусом, относящимся к роду *Betacoronavirus*. Коронавирус КРС распространен повсеместно, где разводится скот и порядка 90% КРС по всему миру подвергалось воздействию коронавируса за свою жизнь. Инфекция проявляется в трёх основных клинических формах: диарея у телят, зимняя дизентерия у взрослых коров и респираторные заболевания у животных разных возрастов, что в итоге приводит к значительным экономическим потерям в мясном и молочном животноводстве во всём мире. Несмотря на значимость инфекции, изучение коронавируса КРС в Казахстане ранее не проводилось.

Целью нашего исследования была оценкатекущей эпизоотической ситуации по коронавирусу КРС на территории Казахстана.

Для проведения исследования были собраны образцы назальных и ректальных мазков, а также сывороток крови от 2 237 клинически здоровых животных из 390 хозяйств в 2024 г. и от 2070 голов КРС из 309 хозяйств в 2025 г. из 17 областей Казахстана. Наличие антител к коронавирусу КРС определяли с использованием коммерческого ELISA-теста, а для выявления РНК вируса в мазках применяли гнездовую ОТ-ПЦР и ПЦР в реальном времени. Генотипирование коронавируса КРС проводили методом секвенирования полной последовательности генов спайкового белка *S*и гемагглютинин-эстеразы *He* с последующим филогенетическим анализом.

Серологический анализ, проведённый в 2024 и 2025 гг., показал высокую распространённость антител к коронавирусу КРС. В 2024 г. общая серопревалентность на уровне животных составила 88,2%, на уровне стад – 89,6%. Населённые пункты, в которых все протестированные животные были серонегативными, детектированы в Алматинской, Туркестанской, Абайской, Северо-Казахстанской и Павлодарской областях. В 2025 г. антитела, специфичные к коронавирусу КРС, были обнаружены у 95,1% животных и в 99,4% стад. Только в Северо-Казахстанской и Жетысуской областях присутствовали населённые пункты, в которых все протестированные животные были серонегативные. Таким образом показано, что большая часть территории Казахстана находится в зоне

высокого риска коронавирусной инфекции КРС, при этом серопревалентность имеет тенденцию к снижению с запада на восток. В ходе молекулярного скрининга за два года исследования возбудитель коронавирусной инфекции КРС был выявлен в 59 образцах животных из 13 областей Казахстана, из них 50 (2,4% от всех исследованных животных) было детектировано в 2024 г. и 9 (0,4%) - в 2025 г. Филогенетический анализ пяти полных последовательностей гена *HE* и четырех последовательностей гена *S* показал, что выявленные казахстанские геноварианты относятся к геногруппе GIIa (Американо-Азиатская группа).

В результате исследования впервые выявлена широкая циркуляция коронавируса КРС в Казахстане, что свидетельствует о его эндемичном распространении. Полученные данные подчёркивают необходимость разработки и внедрения национальной программы контроля коронавирусной инфекции КРС в РК.

Работа выполнена в рамках НТП № BR218004/0223, финансируемой КН МНВО РК.

УДК: 616.9:614.4:378.1

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ИНФЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ УЧЕБНОГО ГОСПИТАЛЯ НАО «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕМЕЙ»

Шаймарданов Н.К., Султанова Н.К., Уахитова А.А., Рымбаева Е.Ж.

Кафедра инфекционных болезней, дерматовенерологии и иммунологии НАО «Медицинский университет Семей», Республика Казахстан

Ключевые слова: профилактика инфекции, инфекционный контроль, внутрибольничные инфекции, ПИИК, безопасность пациентов.

Актуальность. Профилактика внутрибольничных инфекций (ВБИ) и инфекционный контроль (ПИИК) являются ключевыми элементами системы обеспечения качества и безопасности медицинской помощи. В условиях роста устойчивости микроорганизмов к антимикробным препаратам и увеличения числа инвазивных вмешательств риск возникновения ВБИ остаётся высоким. Эффективная реализация программ ПИИК снижает заболеваемость, предупреждает распространение госпитальных инфекций и обеспечивает защиту пациентов и медицинского персонала. Оценка уровня внедрения ПИИК позволяет выявить сильные и уязвимые стороны системы и определить направления для совершенствования эпидемиологической безопасности в медицинской организации.

Цель исследования: оценить уровень реализации мероприятий по профилактике ВБИ и ПИИК в отделениях Учебного госпиталя НАО «Медицинский университет Семей» для выявления сильных и проблемных аспектов системы инфекционной безопасности.

Материалы и методы исследования: Исследование проведено на базе Учебного госпиталя НАО «Медицинский университет Семей» с использованием стандартизированной анкеты ВОЗ, включающей восемь критериев: наличие программы ПИИК, руководство, обучение, эпидемиологический надзор, мультимодальные стратегии, мониторинг и аудит практик, кадровое обеспечение, рабочая среда и ресурсы. Анкетирование проведено среди персонала отделений (поликлиника, операционный блок, травматология, реанимация, приёмный покой, эндоскопическое, детское хирургическое и др.). Полученные данные анализировались количественно (по баллам) и качественно (по уровням внедрения: высокий, средний, базовый).

Результаты и обсуждение. Наивысшие показатели отмечены в травматологическом отделении (745 баллов) и операционном блоке (707,5 балла), что соответствует высокому уровню внедрения ПИИК. Средний уровень реализации наблюдался в реанимации (550 баллов), где требуется усиление обучения персонала и регулярный мониторинг практик. Базовый уровень выявлен в приёмном покое (242,5 балла), что указывает на необходимость совершенствования организационных и профилактических мероприятий. В целом большинство отделений продемонстрировали высокий уровень внедрения ПИИК, однако отдельные подразделения требуют улучшения материально-технической базы и повышения квалификации сотрудников.

Выводы. Большинство отделений имеют высокий уровень внедрения системы ПИИК. Наиболее эффективная организация – в травматологии и операционном блоке. Средний и базовый уровни требуют усиления обучения и внутреннего аудита. Для дальнейшего совершенствования необходимы мультимодальные стратегии ВОЗ и постоянное повышение квалификации персонала.

УДК 578

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ ИЗОЛЯТА PL-21 МЕТАПНЕВМОВИРУСА ПТИЦ

Ширинбеков М.Ж., Мелисбек А.М., Усербаев Б.С., Кожабергенов Н.С.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», п.г.т. Гвардейский 080409, Казахстан

Ключевые слова: метапневмовирус птиц, секвенирование.

Введение. Метапневмовирус птиц (AvianMetapneumovirus, aMPV) — это РНК-содержащий вирус из семейства *Pneumoviridae*, рода *Metapneumovirus*, вызывающий респираторные заболевания у домашних и диких птиц, особенно у индюков и кур. Вирус был впервые идентифицирован в Южной Африке в конце 1970-х годов и с тех пор он получил широкое распространение в птицеводческих хозяйствах по всему миру.

Вирус подразделяется на четыре антигенных подтипа: А, В, С и D. Подтипы А и В являются наиболее распространёнными в Европе и Азии, подтип С преобладает в США, а подтип D встречается реже, чем другие подтипы.

Данное исследование направлено на выявление и анализ присутствия метапневмовируса птиц в биологическом материале с использованием современных молекулярных методов.

Методы. Выделение вирусной РНК проводили набором «Quick-RNA Miniprep Plus Kit», (Zymo Research). Концентрацию РНК оценивали с помощью набора для анализа Qubit RNA HF на флуориметре Qubit 2.0 (Life Technologies) в соответствии с протоколом производителя. Синтез к ДНК проводили набором Ion Torrent NGS reverse Transcription Kit.

Подготовку библиотек проводили набором Ion Xpress Plus Fragment Library (Thermo Fisher), а этап очистки с помощью магнитных сфер Agencourt AM Pure XP (Beckman Coulter) в соответствии с инструкциями производителей.

Результаты NGS секвенирования получены в программе IonTorrent Suite Software ver. 5.12. Качество результатов оценивалось в программе FastQC, а сборка генома проводилась в программе BWA-MEM с использованием референсного генома метапневмовируса птиц из базы данных Genbank.

Филогенетический анализ проводился с использованием метода Neighbor-Joining. Множественное выравнивание и филогенетический анализ проведен в программе MEGA 11.

Результаты. Для проведения анализа был использован изолят PL-21 метапневмовируса птиц, полученный из лаборатории Коллекции микроорганизмов НИИПББ.

Метод NGS позволил получить полную и точную генетическую информацию об изоляте PL-21 метапневмовируса птиц. Филогенетический анализ проводился с использованием метода соседних соединений (Neighbor-Joining). BLAST анализ полного генома исследуемого штамма вируса «PL-21» показал, что он относится к метапневмовирусу птиц. В типа, и наиболее близкий по генотипу является бразильский изолят *Avian metapneumovirus* isolate MPV-B/BR/1891/E2/19, который идентичен на 99,80 %.

Закключение. Это исследование предоставляет ключевые данные для дальнейшего изучения данного изолята. С помощью NGS секвенирования изолята «PL-21» метапневмовируса птиц определён серотип и родственные связи вируса. Полученные результаты могут быть использованы для разработки более точных диагностических тестов, а также для создания генетического паспорта данного изолята.

Работа выполнена в рамках программы по государственному заданию «Услуги по обеспечению биологической безопасности в сфере науки».

UDC 636.09: 579.832/.833:614.485

EFFECT OF PULSE UV STERILIZATION ON *BACILLUS ANTHRACIS* SPORES

Golovko A.M.¹, Pinchuk N.G.¹, Muraveinyk V.S.², Chumakov V.I.³, Napnenko O.O.⁴

¹State Scientific Control Institute of Biotechnology and Strains of Microorganisms (SSCIBSM), Kyiv, Ukraine

²Limited liability company «Trix», Chernihiv, Ukraine

³Kharkiv National University of Radioelectronics, Kharkiv, Ukraine

⁴National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (NULES) Kyiv, Ukraine

Key words: Anthrax, *Bacillus anthracis*, pulsed-power UV, spores, sterilization

Introduction. Anthrax is a disease that requires constant attention and provision of anti-epizootic measures, as its causative agent can remain in the soil for an unlimited time, remaining viable for decades and maintaining pathogenicity.

Given factors regarding the risks of new anthrax outbreaks due to the destruction of burials of animals that died from anthrax, flooding due to Kakhovka HPP blown up by Russia, it is necessary to develop an effective strategy to combat anthrax, which have to be based on the early detection of the focus of the disease, ensure complete and rapid localization of the focus of the disease and causative agent destruction.

Aim of Research: study of pulsed-power UV affect on *Bacillus anthracis* spores, and shock mechanism sterilization efficacy analysis.

Methods. Anthrax was cultured from biological specimens using standard microbiological methods. A suspension of spores with a concentration of 1.0×10^8 viable spores in 1 cm^3 was applied to metal, plastic and wooden plates, $10 \times 10 \text{ cm}$ in size. Then the prepared samples *Bacillus*

anthracis strain CTI (pXO1+ pXO2-) were exposed to the UV radiation in the mode of 1, 5 and 15 pulses. As a UV source the pulse sterilizer «МПК-300-3» was used.

Results. As a result of studies to determine the sporocidal action of pulsed ultraviolet sterilizer in three modes of radiation (1, 5 and 15 pulses), the inhibition of anthrax spores deposited on various surfaces (metal, plastic and wooden plates) for the action of 15 pulses was established.

The index of inhibition of *B. anthracis* strain CTI spores deposited on wooden plates was lg 2.5; the index of suppression of spores deposited on plastic plates - lg 3.2, while the index of suppression of spores deposited on metal plates - lg 4.0.

Conclusions. The highest spore suppression index was established by the action of 15 ultraviolet pulse expositions on metal plates on which *Bacillus anthracis* strain CTI spores were applied in a concentration of 1.0×10^8 viable spores in 1 cm³. Thus, pulse UV radiation is shown to produce effective sterilization effect on anthrax spores and the designed device can be recommended to use for sterilization of contaminated tools and hard surfaces.

UDC 619:616.98:578.832.1:636.5:639.127:616-076(470)

GENETIC CHARACTERISTICS OF H5N1 AVIAN INFLUENZA VIRUSES ISOLATED ON SAKHALIN IN 2022-2024

Grekhneva A.D., Andriyasov A.V., Zinyakov N.G., Kozlov A.A., Nikonova Z.B.,
Ovchinnikova E.V., Andreychuk D.B., Chvala I.A.

Reference Laboratory for Viral Avian Diseases, FGBI «Federal Centre for Animal Health»
(FGBI «ARRIAH»), 600901 Vladimir, Russia

Keywords: avian influenza virus H5N1, genetic analysis, adaptive mutations.

Introduction. The active spread of the highly virulent avian influenza virus subtype H5N1 throughout the world requires careful monitoring of the epizootic situation and research into the biological properties of newly identified viruses. Avian influenza viruses (AIV) subtype H5N1 were detected in samples from domestic and wild waterfowl and a fur seal on Sakhalin Island, the Russian Federation, between 2022 and 2024.

The aim of the research was to describe the genetic properties of H5N1 avian influenza viruses identified on Sakhalin Island between 2022 and 2024.

Materials and methods. As part of epizootological monitoring, samples of biological material from birds were examined to identify and subtype the avian influenza virus using the real-time RT-PCR. RT-PCR-positive samples were sequenced using the Sanger method, some samples were sequenced by NGS.

Main results. Phylogenetic analysis of the HA gene fragment sequence (ORF 820-1077 bp) revealed that all Sakhalin isolates belong to the Asian genetic lineage of highly pathogenic avian influenza viruses' subtype H5 (Gs/Gd/96) clade 2.3.4.4b. The amino acid sequence of the proteolytic cleavage site has the structure PLREKRRKR/GLF, with the exception of the AIV 2022 isolate - PLRERRRKR/GLF, which is typical for highly pathogenic avian influenza viruses. According to the international GISAID and GenBank databases, the most genetically similar in the HA gene fragment to the Sakhalin isolates are avian influenza viruses detected in domestic and wild birds in Europe 2021–2022 (subtypes H5N1 and H5N8), China in 2020–2023 (subtypes H5N8, H5N1 and H5N6), Japan in 2022–2023 and the USA in 2022–2024 (subtype H5N1) with a similarity level of up to 99–100%. Whole genome sequence analysis of fur seal (2023) and poultry (2024) isolates for the main marker amino acids indicating virus adaptation to mammalian hosts revealed substitutions that cause increased virus replication in mice (N66S in the PB1-F2

protein) and virulence in mice and ferrets (N30D, T215A in the M1 protein; P42S, L103F, I106M, V205S, amino acid motif ²²⁷ESEV²³⁰ in the NS1 protein). No mutations that increase the virus polymerase activity (in PB2, PB1) or increase virus binding SA α -2,6 receptors (in HA) were detected.

Conclusion. The AIV detected on Sakhalin Island demonstrate a high degree of similarity in the HA gene fragment sequence both among themselves (similarity level 99.2-100%) and with isolates from other countries detected since 2020, which indicates the intercontinental spread of AIV subtype H5 clade 2.3.4.4b by wild waterfowl during seasonal migrations.

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПО РАЗРАБОТКЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

УДК 578.824.11

РАЗРАБОТКА ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БЕШЕНСТВА МЕТОДОМ ОТ-ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Абубакирова А.К.¹, Кошметов Ж.К.¹, Ермагамбетова С.Е.², Шыныбекова Г.О.¹, Керимбаев А.А.¹, Султанкулова К.Т.¹

¹ ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», п.г.т. Гвардейский, ул. Б.Момышулы 15, 080409, Казахстан

² Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, пр. Абая, 8, 050010, Казахстан

Ключевые слова: вирус бешенства, ОТ-ПЦР в режиме реального времени, праймеры, чувствительность, специфичность.

Бешенство – это острый, прогрессирующий, смертельный энцефалит, вызываемый вирусами семейства *Rhabdoviridae*, рода *Lyssavirus*. Вирус бешенства является типичным представителем этой группы. Основным источником возбудителя бешенства являются инфицированные животные, выделяющие вирус со слюной, среди которых наибольшее эпидемиологическое значение имеют дикие плотоядные животные и летучие мыши.

Одним из первых шагов на пути к элиминации бешенства у человека является обеспечение того, чтобы все регионы имели возможность точно диагностировать инфекцию с помощью сети специализированных лабораторий с валидированными диагностическими инструментами.

В связи с отсутствием на рынке Казахстана отечественных ПЦР-тест-систем для диагностики бешенства, данное исследование направлено на разработку и внедрение отечественной тест-системы, предназначенной для лабораторной диагностики вируса бешенства с использованием метода ОТ-ПЦР в режиме реального времени. Это позволит своевременно реагировать на угрозы распространения вируса и применять необходимые меры борьбы и профилактики.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: подбор и синтез специфических праймеров и зонда для постановки ОТ-ПЦР в режиме реального времени для диагностики бешенства, выделение РНК вируса бешенства, отработка и оптимизация ОТ-ПЦР в режиме реального времени для диагностики бешенства, определение специфичности и чувствительности ОТ-ПЦР в режиме реального времени для выявления вируса бешенства.

Конструирование праймеров и зондов является ключевым этапом для успешной ОТ-ПЦР в режиме реального времени. В ходе подбора праймеров и зондов для N-гена вируса бешенства была проведена оптимизация условий реакции. Оптимизацию концентрации каждого компонента реакционной смеси проводят для достижения специфичной и эффективной амплификации. Температуру отжига праймеров определяли экспериментально с помощью градиентной ОТ-ПЦР. Результаты градиентной ОТ-ПЦР показали, что пара праймеров N-RabF и N-RabR эффективно нарабатывает ПЦР-продукт при 55°C.

Разработанные праймеры и зонд для диагностики вируса бешенства были оценены по показателю специфичности с использованием РНК вирусов бешенства, чумы мелких

жвачных (ЧМЖЖ), чумы плотоядных и ДНК вируса болезни Ауески. При проведении ОТ-ПЦР в режиме реального времени в качестве положительных контролей (ПК) применялись сконструированные плазмидные ДНК, содержащие фрагменты N-гена вируса бешенства. Также была определена чувствительность данной тест-системы для этого были приготовлены серии из 10-ти кратных разведений плазмидной ДНК со вставками фрагментов N гена вируса бешенства с концентрациями от 1 нанограмм до 1 аттограмм в реакционной смеси. Результаты исследования показали, что чувствительность наборов праймеров N-RabF и N-RabR и зонда для диагностики вируса бешенства методом ОТ-ПЦР в реальном времени составила порядка 8-10 копий молекулы РНК вируса бешенства.

Диагностическая система ОТ-ПЦР в режиме реального времени демонстрирует высокие показатели аналитической и диагностической чувствительности.

Данная работа выполнена в рамках программы «Научное обеспечение эпизоотического благополучия рыбоводных и животноводческих хозяйств РК по инфекционным и паразитарным болезням» (ИРН BR22884615).

УДК 578.2

РАЗРАБОТКА И МАРКЕТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ПЦР РВ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРС И ОСПЫ КОРОВ

Алмежанова М.Д., Шыныбекова Г.О., Бопи А.К., Кожабергенов Н.С., Султанкулова К.Т.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 080409, Казахстан

Ключевые слова: инфекционный ринотрахеит КРС, оспа коров, ПЦР РВ, тест-система, диагностика.

Инфекционные заболевания крупного рогатого скота являются значимой причиной экономических потерь, снижая продуктивность и репродуктивные показатели. Среди наиболее важных патогенов выделяются инфекционный ринотрахеит КРС (ИРТ КРС) и оспа коров, требующие быстрой и точной лабораторной диагностики. ИРТ КРС, вызываемый *Bovine herpesvirus 1*, остаётся одной из наиболее распространённых вирусных инфекций, а оспа коров, хотя и не зарегистрирована в Казахстане, представляет потенциальную зоонозную угрозу в условиях активных торговых и миграционных процессов.

Впервые в Казахстане разработаны и валидированы отечественные ПЦР-РВ тест-системы для выявления вирусов ИРТ КРС и оспы коров. Созданы праймеры и флуоресцентные зонды: для оспы коров – CPXV_1_F, CPXV_1_R, CPXV_1; для ИРТ КРС – BHV-1_gD_F, BHV-1_gD_R, BHV-1_gD. Они обеспечивают высокую специфичность и чувствительность, позволяя детектировать до 8 копий ДНК вируса.

Цель исследования заключалась в разработке и валидации отечественных высокочувствительных ПЦР-РВ тест-систем, а также в маркетинговой оценке их конкурентоспособности. Анализ образцов КРС из 15 областей Казахстана включал выделение нуклеиновых кислот, секвенирование и выравнивание последовательностей с использованием MEGA v.11, CLC Genomics Workbench v.12 и базы GenBank. Оптимизирован состав реакционной смеси и температурно-временной режим

амплификации, что обеспечило корректную и стабильную регистрацию флуоресцентного сигнала (канал FAM).

Разработанные тест-системы продемонстрировали высокую аналитическую чувствительность, 100 % специфичность и стабильность реагентов до 6 месяцев при -20 °С. Сравнительная валидация с зарубежными аналогами (РИНОКОР, VetMax IBR/BHV-1, One qPCR-realtimeCowpoxvirusdetectionkits) подтвердила сопоставимый уровень качества. На основе результатов апробации получены регистрационные удостоверения, получены патенты на полезную модель, после чего тест-системы внедрены в практику национальных ветеринарных лабораторий.

Маркетинговый анализ выявил устойчивый спрос на диагностику ИРТ КРС, что подтверждается зарегистрированными вспышками заболевания. В отношении оспы коров интерес обусловлен необходимостью раннего выявления потенциальных зоонозных угроз. Отечественные тест-системы экономически выгоднее зарубежных: себестоимость ниже на 30-40 %, закупочная цена – на 1,3-1,5 раза.

Целевые пользователи включают ветеринарные лаборатории, научные центры, агрохолдинги и учебные учреждения. SWOT-анализ показал сильные стороны: высокая точность, стабильность и локальное производство; среди возможностей – расширение рынка на Центральную Азию. Основные риски связаны с конкуренцией импортных производителей и необходимостью обновления праймеров.

Разработанные тест-системы повышают уровень эпизоотической безопасности и укрепляют национальную ветеринарную диагностику.

Работа выполнена в рамках ПЦФ: «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям» (ИРН BR2180004/0223).

УДК 005.4

ИНДИКАТОРЫ КАЧЕСТВА В МЕДИЦИНСКИХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ: АКТУАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ

Батырбаева Д.Ж.¹, Ниталина А.С.², Ручий О.В.³, Алибаева Ж.С.¹, Касеналина А.Т.⁴

¹ НАО «Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова»

² Управления государственного метролого-аналитического контроля КЭРК МЭПР РК

³ РГП на ПХВ «Центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан

⁴ РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» КВКиН МСХ РК

Ключевые слова: медицинская лаборатория (МЛ), экологическая лаборатория (ЭЛ), ветеринарная лаборатория (ВЛ), испытательная лаборатория (ИЛ), индикаторы качества (ИК).

Актуальность. Качество лабораторных исследований является ключевым фактором в системе здравоохранения, ветеринарного надзора и экологического мониторинга. Индикаторы качества (ИК) позволяют улучшить процессы, минимизировать ошибки и совершенствовать систему менеджмента. В медицинских лабораториях ИК уже закреплены в нормативных документах, в то время как в других типах лабораторий это направление требует адаптации международных стандартов.

Цель и задачи

Цель исследования – анализ современных подходов к внедрению ИК в лабораторной деятельности и оценка их применения в Казахстане.

Задачи:

- 1) Провести анализ научных и нормативных источников, посвящённых ИК в лабораторной деятельности;
- 2) Определить особенности применения ИК в медицинских, ветеринарных и экологических лабораториях;
- 3) Предложить направления адаптации ИК для других типов лабораторий (ИЛ, ВЛ, ЭЛ).

Материалы и методы. Для анализа использованы 33 источника, включая международные стандарты и научные публикации. Применён метод сравнительного анализа и систематизации данных.

Результаты и обсуждение. Анализ показал, что в медицинских лабораториях ИК внедрены на всех этапах — преаналитическом, аналитическом и постаналитическом. В ветеринарных и экологических лабораториях пока отсутствует единая система мониторинга качества. Внедрение ИК в эти лаборатории позволит создать межотраслевую модель управления качеством, повысить достоверность и сопоставимость данных, а также укрепить доверие к лабораторной инфраструктуре Казахстана. Современные подходы к контролю качества включают риск-ориентированный менеджмент (RBQM), Sigma-метрику, индекс управления рисками (RMI), а также циклы PDCA и CQI. В ветеринарных лабораториях акцент делается на биобезопасности, прослеживаемости и компетентности персонала. В экологических лабораториях ИК используются для оценки метрологической прослеживаемости, валидации методик и определения неопределённости измерений. Для Казахстана актуальной задачей является разработка единого реестра ИК, охватывающего лаборатории всех профилей.

Выводы и заключение. ИК являются важным инструментом для оценки результативности лабораторных процессов и повышения компетентности. Для немедицинских лабораторий (ИЛ, ВЛ, ЭЛ) необходимо разработать адаптированные критерии ИК. Разработка единой системы ИК в Казахстане обеспечит сопоставимость лабораторных данных и повысит уровень аккредитации лабораторий. Внедрение ИК способствует унификации подходов к управлению качеством и укреплению доверия к лабораторной инфраструктуре Казахстана.

Применение ИК в медицинских, ветеринарных и экологических лабораториях соответствует принципам стандарта ISO 9001-2016, основанным на измеримости целей, риск-ориентированном подходе и постоянном совершенствовании процессов. Система ИК становится универсальным инструментом для повышения достоверности и доверия к лабораторным исследованиям на национальном и международном уровнях.

УДК 573.6

**СІБІР ЖАРАСЫН БАҚЫЛАУҒА «ANTHRAX SCREENER 18S+ V.3.1»
РЕАГЕНТТЕР ЖИЫНТЫҒЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЕНГІЗУ: КЕШЕНДІ
ДИАГНОСТИКАЛЫҚ ҚҰРАЛ**

Бисенбай А.О., Низкородова А.С., Остапчук Е.О., Досанова А., Скиба Ю.

«Ұлттық биотехнология орталығы» ЖШС Алматы қ. филиалы, «QazBioPharm»
ұлттық холдингі» АҚ, Жахангер көшесі, 14, Алматы 050054, Қазақстан

Кілтті сөздер: *Bacillus anthracis*, НУ-ПТР, нуклеин қышқылдарын бөліп алу, сібір жарасы, тест-жүйе.

Сібір жарасының клиникалық белгілері пайда болғанға дейінгі дер кезінде жүргізілген диагностика тиімді емдеуді қамтамасыз етуде, инфекцияның таралуын болдырмауда және уытты әсерін төмендетуде шешуші рөл атқарады. Заманауи молекулалық-генетикалық әдістер, соның ішінде нақты уақыттағы полимераздық тізбекті реакция (НУ-ПТР), *Bacillus anthracis*-ті анықтау кезінде жоғары сезімталдық пен ерекшелікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Дегенмен, негізгі қиындықтардың бірі осы патогеннің *Bacillus* тұқымдасының басқа өкілдері мен генетикалық ұқсастығы болып қала береді, бұл жалған оң нәтижелерге әкелуі мүмкін.

Қолданыстағы коммерциялық НУ-ПТР тест жүйелерін талдауы көрсеткендей, олардың ешқайсысы қазіргі уақытта хромосомадағы да, екі негізгі плазмидада – рХО1 және рХО2-де де ДНҚ-ның нақты аймақтарын бір мезгілде анықтауды қамтамасыз етпейді. Көптеген жинақтар тек бір немесе екі мақсатты учаскеге бағытталған және жақын туыс түрлермен (*B. cereus*, *B. thuringiensis*) айқаспалы реакция мүмкіндігін жоққа шығармайды. Қазақстан аумағында тек бір кәсіпорында шығарылатын және плазмид гендерін — *pagA* және *capA* — анықтауға негізделген екі ұқсас тест-жүйе ғана тіркелген, бұлардың диагностикалық дәлдігін де шектейді.

Қазақстан Республикасы ауылшаруашылығы министрлігінің BR10764975 бағдарламасын жүзеге асыру барысында инновациялық мультиплекс «Anthrax Screener 18S+ v.3.1» тест жүйесі әзірленді, ол *B. anthracis*-тің хромосомалық ДНҚ-лы мен екі плазмидіндегі үш мақсатты учаскені бір уақытта анықтауға қабілетті. Аталған жүйенің тиімділігі Ресейде шығарылатын коммерциялық «ПЦР-СИБИРСКАЯ-ЯЗВА-ФАКТОР» жинағы мен салыстырмалы сынақтар барысында расталды. Нәтижелер толық сәйкестік пен салыстырмалы сезімталдықты көрсетті, бұл әзірленген тест жүйесінің дұрыстығы мен тұрақтылығын дәлелдейді.

Сонымен қатар, Қазақстанда сібір жарасын бақылауға, толық циклді отандық диагностикалық жинақтардың болмауына байланысты әртүрлі үлгілерден ДНҚ бөліп алуға арналған үш арнаулы жинақ әзірленді: биоматериалдан («Blood/Tissue-Extractor v.1.0»), судан («Water-Extractor v.1.0») және топырақтан («SoilAutomatic-Extractor v.1.0»). Жинақтарды әзірлеу барысында әртүрлі үлгі матрицаларының ерекшеліктері ескерілді: судағы патогендердің төмен деңгейі, тежеуші заттардың (гумин қышқылдарын қоса алғанда) болуы және суспензияланған топырақ. Бұл бейімделулер күрделі үлгілерден нуклеин қышқылын алу тиімділігін арттырды. Коммерциялық шетелдік жинақтармен салыстырмалы сынақтар биоматериалдар мен судан ДНҚ алудың салыстырмалы сапасын, сондай-ақ спорасы бар үлгілермен жұмыс істеген кезде топырақтан алу үшін отандық жинақтардың артықшылығын растады. Сонымен қатар, НУ-ПТР нәтижелерінің жоғары қайталанымдылығы және әдістің процедураларды орындаудағы ауытқуларға тұрақтылығы анықталды, бұл әзірленген жүйелердің сенімділігі мен практикалық қолданылуын растайды.

Сібір жарасын тудыратын қоздырғышты анықтауға арналған отандық диагностикалық кешенді шешімдерді әзірлеу Қазақстан үшін стратегиялық маңызға ие. Аталған жүйелер ұлттық биологиялық қауіпсіздік деңгейін арттыруға, реагенттер импортына тәуелділікті төмендетуге және елдің биологиялық қауіп-қатерлерге қарсы тұруға дайындық деңгейін нығайтуға мүмкіндік береді.

Қаржыландыру: бұл ғылыми жоба Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2023–2025 жылдарға арналған «Қазақстанда биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету шараларын жетілдіру: қауіпті және аса қауіпті инфекцияларға қарсы іс-қимыл» атты ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде орындалды (Мемлекеттік тіркеу «BR218004/0223»).

ВЛИЯНИЕ ТИПА ПЕРВИЧНОЙ УПАКОВКИ НА БИОБЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРЕПАРАТА КРОВИ ГЕМОЛИЗИРОВАННОЙ

Валеева Т.С., Шишкина А.Л., Есходжаев О.У.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева»,
АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер 14, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: кровь гемоллизированная, питательные среды, безопасность, упаковка.

Введение. Препарат крови гемоллизированной применяется как стимулирующая добавка к питательным средам, улучшая их ростовые свойства, повышая чувствительность при выделении и эффективность культивирования *Yersinia pestis* и других представителей семейства *Enterobacteriaceae*. Активными веществами являются белки крови (гемоглобин), низкомолекулярные азотистые соединения и продукты обмена.

Цель и задачи. Оптимизация производственного процесса путем замены первичной упаковки (ампулы) на флакон с укупориванием резиновой пробкой и алюминиевым колпачком для снижения уровня рисков биобезопасности для оператора и сохранения качества продукта.

Материалы и методы. Препарат получают из дефибринированной крови барана методом гемолиза в дистиллированной воде. Для получения исследуемых показателей был проведен сравнительный анализ.

Основные результаты. Одним из этапов преобразования продукта является розлив и герметизация первичной упаковки. При выполнении данной стадии проводится большое количество вспомогательных, подготовительных и технологических работ. Начиная с подготовки первичной упаковки к розливу (мытьё, стерилизация) нужно отметить, что ампула является более хрупкой по сравнению с флаконом, и использование последнего влечет к снижению риска травм осколками тонкого стекла для персонала. Положительным же аспектом в форме флакона является более широкая горловина, что облегчает и улучшает мытьё, высушивание и стерилизацию, а также розлив препарата. Следующим аспектом является герметизация. При проведении данной манипуляции учитывается несколько рисков: при герметизации ампулы в месте опая препарат подвергается термической обработке, что может спровоцировать нагревание некоторого слоя, в следствие этого снижается специфическая активность препарата. А при более длительном времени запаивания ампулы, возможно разбрызгивание препарата крови. При попадании брызг на горячее стекло возможно разрушение ампулы, что несет в себе риски для оператора процесса. При использовании флаконов с пробками данные риски минимизируются.

Для проведения данного исследования были разлиты 3 экспериментальные серии по 50 флаконов. Согласно требованиям по проведению валидации процессов, в настоящее время продолжаются работы по изучению показателей общей стерильности препарата и сохранению его специфической активности в течение всего срока годности (3 года). Промежуточные результаты дают положительную динамику по этим показателям качества.

Заключение. Замена упаковки на флакон с резиновыми пробками и алюминиевыми колпачками позволит повысить уровень безопасности персонала при производстве крови гемоллизированной, упростит процесс розлива и герметизации, а также снизит риски воздействия на качественные показатели препарата, снижая процент брака и затраты на производство.

ОЦЕНКА АНАЛИТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМЫ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

Есимсейт Д.Т., Абделиев Б.З., Касенова А.К., Абдирасилова А.А., Туребеков Н.А., Жумадилова З.Б., Ковалева Г.Г., Токмурзиева Г.Ж., Рябушко Е.А., Умарова С.К., Рысбекова А.К.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: клещевой энцефалит, ПЦР тест-система, Е-ген, специфичность, чувствительность.

Введение. Клещевой энцефалит (КЭ) остается актуальной проблемой для эндемичных регионов, включая Казахстан. Современная диагностика требует высокочувствительных и специфичных методов, таких как ПЦР в режиме реального времени (ПЦР-РВ). Целью работы являлась разработка и валидация отечественной ПЦР тест-системы для детекции РНК вируса клещевого энцефалита.

Цель исследования. Разработка, оптимизация и оценка аналитических характеристик отечественной ПЦР тест-системы «NSCEDI TBE virus RT-qPCR» для выявления РНК вируса клещевого энцефалита.

Материалы и методы. В работе использовались пробы клещей, собранные в Атырауской, Актюбинской, Алматинской и Восточно-Казахстанской областях. Выделение РНК проводили автоматизированным методом с магнитными частицами. В качестве мишени для детекции выбран Е-ген вируса клещевого энцефалита. Спроектированы были специфичные праймеры и TaqMan-зонд (RH-TBE-F/R/probe). Реакции проводили с использованием мастер-микса «Genta RT-PCR Mastermix» (АО «ГенТерра», Россия) на амплификаторах «Rotor-Gene 6000» (Qiagen, Германия) и «QuantStudio 5» (ThermoFisher Scientific, США). Оценка специфичности проводилась *insilico* (BLASTn) и экспериментально с РНК нецелевых вирусов (ОРВИ, SARS-CoV-2). Чувствительность определяли с помощью серийных разведений плазмидного положительного контроля. Отработаны были параметры воспроизводимости и повторяемости.

Результаты и обсуждение. Показано, что разработанная тест-система обладает высокой аналитической специфичностью (100%) – амплификация наблюдалась только с целевой РНК вируса клещевого энцефалита, перекрестных реакций с нецелевыми вирусами не выявлено. Предел обнаружения (аналитическая чувствительность) составил 10 fg нуклеиновой кислоты. Калибровочная кривая демонстрировала линейную зависимость ($R^2 = 0,998$). Испытания на воспроизводимость (в трех независимых лабораториях) и повторяемость (в одной лаборатории) подтвердили 100% схожесть результатов при использовании различных серий реагентов и оборудования. Тест-система успешно апробирована на полевых пробах, показав соответствие результатам коммерческого набора «АмплиСенс® TBEV» (ФБУН ЦНИИЭ, Россия).

Заключение. Разработана и валидирована высокоэффективная ПЦР тест-система «NSCEDI TBE virus RT-qPCR» для диагностики клещевого энцефалита. Система обладает высокой специфичностью, чувствительностью, воспроизводимостью и стабильностью в течение 12 месяцев. Получен патент и регистрационное удостоверение МИ РК. Тест-система рекомендована для использования в лабораториях молекулярной диагностики для эпидемиологического надзора и ранней диагностики клещевого энцефалита.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДЕТЕКЦИИ РИККЕТСИОЗОВ: КОНСТРУИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПЦР-ТЕСТ-СИСТЕМЫ

Есимсейт Д.Т., Абделиев Б.З., Касенова А.К., Абдирасилова А.А., Туребеков Н.А., Жумадилова З.Б., Ковалева Г.Г., Токмурзиева Г.Ж., Рябушко Е.А., Умарова С.К., Рысбекова А.К.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева»,
АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: риккетсиозы, ПЦР тест-система, ген *gltA*, праймеры, молекулярная диагностика.

Введение. Риккетсиозы группы пятнистых лихорадок остаются значимой группой природно-очаговых инфекций, характеризующихся широким распространением переносчиков и полиэтиологичностью. На территории Казахстана лабораторная диагностика преимущественно опирается на серологические методы, что приводит к ретроспективности выявления. Переход к молекулярно-генетическим технологиям, таким как ПЦР, способен кардинально улучшить раннее выявление и эпидемиологический мониторинг риккетсиозов. Однако специализированные отечественные ПЦР-тесты отсутствовали, что и определило необходимость настоящего исследования.

Цель исследования. Разработка и экспериментальная оценка ПЦР-тест-системы для детекции ДНК риккетсий на основе маркерного гена *gltA* с определением её специфичности, чувствительности и пригодности для применения в диагностической практике.

Материалы и методы. Для исследования использованы нуклеотидные последовательности генов *gltA*, *ompA*, *ompB*, *scal* и других маркеров, доступные в базе GenBank. Праймеры *R17K-F2/R17K-R* и зонд *R17K-P* проектировали с использованием биоинформационных инструментов. Синтез олигонуклеотидов осуществляли фосфоамидитным методом, очистку — с помощью колонок «Centri•Pure N10» (emp BIOTECH GmbH, Германия). ПЦР в реальном времени проводили на амплификаторах «Rotor-Gene Q» (Qiagen, Германия) и «QuantStudio 5» (ThermoFisher Scientific, США) с оптимизацией температурного режима, концентрации реагентов и числа циклов. Специфичность оценивали на ДНК *Rickettsia spp.* и нецелевых видов *Francisella tularensis*, *Brucella melitensis* и *Proteus vulgaris*. Чувствительность определяли по лимиту детекции серийных разведений плазмидного контроля.

Результаты и обсуждение. Разработанные праймеры и зонд обеспечили специфичную амплификацию маркерного участка гена *gltA*. Реакции с нецелевыми микроорганизмами показали отсутствие амплификации, что подтверждает высокую специфичность тест-системы. Чувствительность составила 10 fg ДНК, что подтверждено серией Ct-значений от 21,31 при 100 pg до 39,88 при 10 fg. Тестирование на суспензиях клещей, ранее показавших положительные результаты коммерческими наборами, подтвердило способность системы выявлять ДНК риккетсий в реальных образцах. Итоговые данные демонстрируют высокую аналитическую чувствительность, специфичность и воспроизводимость разработанной тест-системы.

Заключение. Создана отечественная ПЦР-тест-система в режиме реального времени для детекции ДНК *Rickettsia spp.* по маркерному гену *gltA*. Тест демонстрирует высокие диагностические характеристики и может быть рекомендован для внедрения в лабораторную практику и систему эпидемиологического надзора в Казахстане. Разработка соответствует задачам повышения биологической безопасности страны.

ИММУНОФЕРМЕНТНАЯ ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАТОГЕННЫХ ЛИСТЕРИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Ескендирова С.З., Ахметкаримова Ж.С., Мухлис Ш.Е., Каукабаева Г.К.

ТОО «Национальный центр биотехнологии», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Коргалжинское шоссе, 13/5, Астана 010000, Казахстан

Ключевые слова: листериоз, иммунодиагностика, гибридома, рекомбинантный белок.

Листериоз относится к числу наиболее опасных пищевых токсикоинфекций с высокой степенью летальности. Увеличение заболеваемости листериозом связано с длительным хранением пищевых продуктов при низкой температуре, что способствует размножению в них листерий при первично слабой контаминации. Длительность и трудоемкость бактериологического исследования на селективных средах, дороговизна ПЦР анализов обуславливают значимость ускоренных методов идентификации *Listeria monocytogenes*. Высококонсервативный антиген *p60*, экспрессируемый всеми видами бактерий рода *Listeria*, представляет собой наружный белок клеточной стенки, участвующий в процессе инвазии клеток млекопитающих. В ходе клеточного деления белок *p60* активно секретируется в межклеточную среду, что обуславливает его перспективность как индикаторного белка для выявления *L. monocytogenes* в заражённых пищевых продуктах.

Целью исследования являлась разработка иммуноферментной тест-системы для идентификации патогенных листерий в пищевой продукции.

В результате исследований с использованием гена белка *p60* из изолятов *L. monocytogenes*, циркулирующих в Казахстане, создана генетическая конструкция для получения рекомбинантного антигена *p60* без сигнального пептида. Продемонстрировано активное накопление рекомбинантного белка *p60* в индуцированных культурах экспрессионного штамма *Escherichia coli Arctic Express (DE3)/pET28c(+)/Lmp60*.

Методом гибридомной технологии получены штаммы гибридом, стабильно продуцирующие высокоспецифичные моноклональные антитела к рекомбинантному антигену *p60 L. monocytogenes*. Иммунохимическая характеристика моноклональных антител методами ИФА и иммуноблоттинга подтверждает их высокую активность и специфичность к рекомбинантному антигену *p60* и взвеси интактных клеток *L. monocytogenes*.

Разработан сэндвич – вариант ИФА на основе высокоаффинных мышинных моноклональных антител, специфичных к белку *p60 L. monocytogenes* (первичные «захватывающие» антитела) и кроличьих поликлональных антител аналогичной специфичности, меченных пероксидазой хрена (вторичные «детектирующие» антитела). Разработанный сэндвич-ИФА обладает идентичной аналитической чувствительностью (0,5–0,75 нг/мл) обнаружения с имеющимися зарубежными коммерческими наборами.

Для оценки диагностической эффективности ИФА тест-системы использовали изоляты *L. monocytogenes*, выделенные из пищевых продуктов. Видовая идентификация патогенных листерий достоверно подтверждена бактериологическим анализом (двухэтапное обогащение на селективных средах) и спектрометрическим анализом методом MALDI-TOF (с высокими значениями *Score Value* в диапазоне 1,800–2,000).

Испытуемая иммуноферментная тест-система детектировала антиген *p60* листерии в культуральной жидкости бактериальной суспензии всех изолятов *L. monocytogenes*, выделенных из пищевой продукции. Разработанная ИФА тест-система показала надёжную аналитическую чувствительность в диапазоне 1-3 нг/мл, соответствующую пределу обнаружения 10^3 КОЕ/мл.

Таким образом, в рамках выполнения проекта разработана иммуноферментная тест-система для идентификации патогенных листерии в пищевой продукции. КВКН МСХ РК утверждена НТД, осуществлен выпуск опытной партии и апробация ИФА тест-системы. ИФА тест-система прошла апробационные испытания и получено регистрационное удостоверение за № РК-ВП-2-5732-25 от 26 сентября 2025 года.

Применение ИФА тест-системы для идентификации патогенных листерии в пищевой продукции позволяет существенно сократить срок проведения анализа и повысить достоверность результатов даже при низкой концентрации возбудителя в исследуемой пробе.

УДК 619:578.832.1:598.2:616-076

ИЗУЧЕНИЕ КУЛЬТУРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ НИЗКОВИРУЛЕНТНЫХ ВИРУСОВ ГРИППА ПТИЦ ПОДТИПОВ Н1, Н3, Н4 С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИГЕНОВ И СЫВОРОТОК ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Жестков П.Д., Сосипаторова В.Ю., Щербина А.А., Андрейчук Д.Б., Чвала И.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр охраны здоровья животных» ФГБУ «ВНИИЗЖ»

Ключевые слова: низковирулентный вирус гриппа птиц, подтип Н1, Н3 и Н4, гипериммунная сыворотка, антиген.

Введение. Циркуляция низковирулентных вирусов гриппа птиц (ВГП) на территории России отмечается ежегодно. Проблемой является отсутствие диагностических препаратов на основе актуальных для территории нашей страны штаммов. В 2023-2024 гг. в ФГБУ «ВНИИЗЖ» выявлены изоляты подтипов Н1, Н3, Н4, которые представляют ценность как кандидаты для изготовления отечественной панели референтных антигенов и сывороток против ВГП.

Цель исследования: изучение некоторых биологических свойств низковирулентных вирусов гриппа птиц подтипов Н1, Н3, Н4 и получение на их основе антигенов и сывороток для лабораторной диагностики гриппа птиц.

Задачи: 1) оптимизировать параметры культивирования для получения образцов антигенов ВГП подтипов Н1, Н3 и Н4 с гемагглютинирующей активностью не ниже $6,0 \log_2$; 2) оценить иммуногенность антигенов ВГП подтипов Н1, Н3 и Н4 для кур с целью получения моноспецифических сывороток.

Материалы и методы. Культивирование вирусов проводили в 10-сут свободных от патогенной микрофлоры куриных эмбрионах (СПФ-КЭ) с последующей идентификацией в реакции торможения гемагглютинирующей активности (РТГА) и реакции торможения нейраминидазной активности (РТНА) со специфическими сыворотками («IZSVe», Италия).

Инфекционную активность оценивали по методу Кербера ($\lg \text{ЭИД}_{50}/\text{см}^3$).

Инактивацию вирусосодержащего сырья проводили с использованием β -пропиолактона в концентрации 0,05 %.

Для получения гипериммунных моноспецифических сывороток проводили двукратную иммунизацию 60-сут СПФ-кур. Смесь антигена с адъювантом «Montanide ISA 78 VG» в соотношении 30/70 вводили внутримышечно в область грудины с интервалом 14 сут в дозе $0,5 \text{ см}^3$.

Основные результаты. В 2023-2024 гг. из проб патологического материала от диких птиц из Приволжского и Центрального Федеральных округов были выделены и идентифицированы в РТГА и РТНА низковирулентные изоляты ВГП подтипов H1N3, H3N8, H4N6. Полученные штаммы при культивировании в СПФ-КЭ не требовали предварительной адаптации и после I пассажа через 72 ч инкубации концентрация вируса составила более $8,0 \lg \text{ЭИД}_{50}/\text{см}^3$ для каждого образца. Гемагглютинирующая активность полученного вирусосодержащего материала по результатам РГА составляла от $4,0 \log_2$ до $6,0 \log_2$. После пяти последовательных в СПФ-КЭ значение данного показателя увеличилось до $8,0 \log_2$ (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели биологической активности низковирулентных штаммов ВГП

Наименование штамма ВГП	Инфекционная активность, $\lg \text{ЭИД}_{50}/\text{см}^3$	Гемагглютинирующая активность, \log_2	
		1 пассаж	5 пассаж
A/mallard/Russian/1691/24 (H1N3)	$8,30 \pm 0,32$	6,0	8,0
A/wild duck/Russian/887/24 (H3N8)	$9,72 \pm 0,36$	6,0	8,0
A/wild duck/Russian/1428/23 (H4N6)	$10,5 \pm 0,76$	4,0	8,0

Согласно антигенным и ростовым свойствам, полученный вирусный материал оказался пригоден для изготовления диагностических препаратов.

Инактивированное сырье ВГП подтипов H1, H3, H4 использовали для иммунизации цыплят. Иммунный ответ оценивали по приросту антител в РТГА. Схема эксперимента и значения титров антител представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты тестирования сывороток крови цыплят после иммунизации в РТГА

Наименование штамма ВГП	Результат РТГА, \log_2 (количество цыплят в группе: 10 голов)				
	Сутки после иммунизации				
	0	7	14	21	28
A/mallard/Russian/1691/24 (H1N3)	$\leq 2,0$	$3,1 \pm 0,55$	$5,8 \pm 0,30$	$6,7 \pm 0,35$	$8,0 \pm 0,49$
A/wild duck/Russian/887/24 (H3N8)	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	$4,7 \pm 0,47$	$5,6 \pm 0,32$	$8,4 \pm 0,32$
A/wild duck/Russian/1428/23 (H4N6)	$\leq 2,0$	$2,8 \pm 0,51$	$6,3 \pm 0,33$	$7,7 \pm 0,27$	$8,2 \pm 0,21$

Установили, что изучаемые штаммы ВГП обладают иммуногенными свойствами в отношении кур и вызывают прирост антител на 28 сут в титре более $8,0 \log_2$.

Заключение. Представленные низковирулентные штаммы ВГП подтипов H1, H3, H4 являются кандидатами для получения референтных образцов антигенов и сывороток, используемых в лабораторной диагностике гриппа птиц.

ЖЫЛҚЫЛАРДЫҢ ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ЛИМФАНГИТІНІҢ АНТИГЕНІН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ТЕСТ-ЖҮЙЕ

Каукарбаева М.Ж., Оразымбетова Н.К., Умуралиев Б.К., Исахан Ә.А., Адалбекова А.К., Серикбайов О.Н., Кошеметов Ж.К.

«QazBioPharm» ұлттық холдингі» АҚ, «Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Гвардейский кенті, Қазақстан

Түйін сөздер: жылқылардың эпизоотиялық лимфангиті, иммунді ферменттік талдау, тәнді антиген, глобулин, штамм, гипериммундеу.

Жылқылардың эпизоотиялық лимфангиті (ЖЭЛ, *Lymphangitis epizootica*) – жұқпалы, созылмалы сипаттағы микоздық ауру. Ол *Histoplasma farcinosum* қоздырғышымен туындап, тері мен теріасты шел қабатының іріңді қабынуымен, сондай-ақ лимфа тамырлары мен түйіндерінің зақымдануымен сипатталады. Ауру алғаш рет Қазақстанда 1921 жылы тіркелген, кейіннен Алматы, Ақмола, Павлодар, Қызылорда, Жамбыл, Оңтүстік Қазақстан және Қарағанды облыстарында анықталған. ЖЭЛ жылқы шаруашылығына айтарлықтай экономикалық залал келтіреді, мал өнімділігін төмендетіп, асыл тұқымды жылқылардың өліміне әкеледі.

Қазіргі уақытта Қазақстанда ЖЭЛ анықтауға арналған сертификатталған отандық иммунді ферменттік талдау (ИФТ) тест-жүйелері жоқ. Бұл жағдай импорттық реагенттерге тәуелділікті арттырып, мониторинг пен зертханалық бақылау сапасын төмендетеді. ИФТ әдісі жоғары сезімталдық пен ерекшелікке ие болып, инфекцияның ерте кезеңінде антигенді анықтауға мүмкіндік береді. Сондықтан жергілікті штаммдар негізінде отандық ИФТ тест-жүйесін әзірлеу – Қазақстандағы ветеринариялық биологиялық қауіпсіздікті нығайту және жылқы шаруашылығының тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін өзекті міндет болып табылады.

Жұмыстың мақсаты. *Histoplasma farcinosum*-ның жергілікті «8ZH» штамы негізінде жылқылардың эпизоотиялық лимфангит антигенін анықтауға арналған ИФТ тест-жүйесін әзірлеу.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде алғаш рет Қазақстанда *Histoplasma farcinosum*-ның жергілікті «8ZH» штамы негізінде ЖЭЛ анықтауға арналған отандық ИФТ тест-жүйесі әзірленді. Тест-жүйе құрамындағы тәнді иммуноглобулиндер, антигендер мен конъюгаттар жоғары сезімталдық пен белсенділік көрсетіп, институтішілік сынақтарда оң нәтижелер берді. ИФТ тест жүйесі 2025 жылы Қарағанды облысы, Бұқар жырау ауданы, Үміткер ауылының территориясынан ауырып тұрған және өлген жылқылардан алынған биологиялық сынамаларды тексеру кезінде сынақтан өтті. Нәтижесінде 12 тексерілген биологиялық сынамалардың 10 үлгілерінен ЖЭЛ қоздырғышының антигені анықталды.

Алынған нәтижелер диагностикалық жүйенің өндірістік жағдайда қолдануға жарамдылығын дәлелдеді.

Жаңа тест-жүйе Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі Ветеринариялық бақылау және қадағалау комитетінде апробациялық тексерістен өткеннен кейін, №ҚР-ВП-2-5660-25 тіркеу куәлігі берілді. Бұл препаратты ветеринариялық зертханаларда эпизоотиялық лимфангитті ерте анықтау мен мониторинг жүргізу мақсатында кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Отандық ИФТ-тест-жүйесін енгізу:

- эпизоотиялық лимфангитті диагностикалаудың сенімділігін және жеделдігін арттырады;
- импорттық реагенттерге тәуелділікті азайтады;

- жергілікті штамм негізінде жасалған антигендердің жоғары сәйкестігі есебінен нәтижелердің нақтылығын қамтамасыз етеді;

- жылқы шаруашылығының өнімділігін арттыруға және биологиялық қауіпсіздігін нығайтуға мүмкіндік береді.

Болашақта алынған нәтижелерді негізге ала отырып, ЖЭЛ-ге қарсы мониторинг жүйесін жыл сайын жүргізу жоспарлануда. Бұл ИФТ тест-жүйесі тек Қазақстанда ғана емес, бүкіл Орталық Азия өңірінде ЖЭЛ антигенін анықтау үшін қолдануға болады, өйткені қазіргі таңда әлемде ИФТ тест-жүйесі жоқтың қасы. Осылайша, аталған тест-жүйе індеттердің ерте анықталуын, жедел әрекет ету шараларын және аймақтық ветеринариялық қызметтердің өзара ықпалдастығын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде, жылқы шаруашылығын дамыту мен биологиялық қауіпсіздікті арттыруға елеулі үлес қосылады.

Зерттеулердің қаржыландыруы 2023-2025 жылдарға арналған «Қазақстанда биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету шараларын жетілдіру: қауіпті және аса қауіпті инфекцияларға қарсы күрес» ИРН BR218004/0223 бағдарламасы аясында жүзеге асырылды. Бағдарлама Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті тарапынан қаржыландырылды.

УДК 619:616.98-078:636.2

СТРАТЕГИЯ БОРЬБЫ С ИНФЕКЦИОННЫМ РИНОТРАХЕИТОМ И ВИРУСНОЙ ДИАРЕЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТНЫХ СЫВОРОТОК

Кирпиченко В.В., Башенова Э.Е., Акшалова П.Б.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: инфекционный ринотрахеит КРС, вирусная диарея КРС, стандартные сыворотки, стратегия эрадикации, серомониторинг.

Введение. Инфекционный ринотрахеит (ИРТ) и вирусная диарея (ВД) крупного рогатого скота – одни из наиболее распространённых и экономически значимых инфекций, имеющих существенное значение в странах с развитым молочным и мясным животноводством. Обе инфекции входят в число основных этиологических факторов респираторного и репродуктивного комплексов КРС, вызывая снижение молочной продуктивности, привесов, рост яловости, абортос и мертворождений, что особенно критично для интенсивно развивающегося животноводства Казахстана.

Возбудитель ИРТ – альфагерпесвирус BoHV-1 – формирует пожизненную латентную инфекцию в сенсорных ганглиях и миндалинах. Реактивация под воздействием стресса сопровождается выделением вируса без выраженных клинических признаков, что делает таких животных скрытым резервуаром, осложняет мониторинг и снижает эффективность вакцинации. ВД КРС вызывается РНК-вирусом рода *Pestivirus* и проявляется от субклинического течения до тяжёлых форм с мукозной болезнью. Наибольшее эпизоотологическое значение имеют персистентно-инфицированные животные (ПИ), формирующиеся при внутриутробном заражении и пожизненно выделяющие вирус. ВД вызывает выраженную иммуносупрессию и способствует ассоциации с бактериальными и вирусными инфекциями, увеличивая совокупный ущерб.

Экономические потери от ИРТ и ВД включают снижение продуктивности, репродуктивные нарушения, падёж молодняка и дополнительные затраты на профилактику

и могут достигать сотен евро на корову в год. Международные стандарты WOAH предъявляют требования к мониторингу и сертификации, что делает контроль этих инфекций критически важным для племенной торговли и формирования национальных программ эрадикации.

Цель – разработать и обосновать стратегию применения национальных панелей стандартных сывороток для повышения качества серологического мониторинга и диагностики ИРТ и ВД КРС, а также оценка их эффективности в условиях модельного хозяйства. Задачи включали анализ эпизоотологической ситуации 2021–2024 гг., создание национальных панелей сывороток по ИРТ и ВД.

Материалы и методы. Использованы данные серологического и ПЦР-мониторинга по регионам Казахстана, результаты межлабораторных исследований и нормативные документы WOAH. Панели сывороток формировали из образцов с разным уровнем антител, сопоставленных с международными стандартами; применяли для калибровки ИФА-наборов, контроля cut-off и воспроизводимости титров. Эффективность стратегии оценивали на молочном комплексе Алматинской области.

Основные результаты. Карта серопревалентности позволила выделить зоны риска и определить дифференцированные подходы к ПЦР-надзору, вакцинации маркёрными вакцинами, биобезопасности и выбраковке. Разработанные национальные панели сывороток стабилизировали работу ИФА-тестов, уменьшили вариабельность результатов и обеспечили достоверное определение статуса стад. В модельном хозяйстве серопозитивность по ИРТ снижена с 40 % до 2 % за три года, а затраты на оздоровление оказались в 2,4 раза ниже исходных убытков.

Заключение. Разработанные национальные панели стандартных сывороток по ИРТ и ВД КРС демонстрируют высокую эффективность как инструмент калибровки диагностических тест-систем и повышения надёжности серомониторинга.

УДК 619.615.1(574)

КОМПОНЕНТ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Латыпова З.А., Касенов М.М., Шакибаев Е.Б., Кобдикова Г.М., Турсынова Ж.С., Абдраимова Ж.А., Нурлыбаев О.Н., Ибраим Н., Каната Г.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, Казахстан

Ключевые слова: питательная среда, дефибринированная кровь лошади, тестовые культуры, консервирование, гемолитическая активность.

Введение. Кровяные питательные среды являются незаменимым инструментом микробиологической диагностики инфекционных заболеваний человека и животных. В Казахстане большинство компонентов для их приготовления импортируются, что повышает себестоимость исследований и ограничивает доступность качественных реагентов для клинических и ветеринарных лабораторий. В связи с этим разработка отечественного компонента питательной среды на основе дефибринированной крови лошади имеет актуальное научное и практическое значение.

Цель работы – разработка и апробация компонента питательной среды для культивирования микроорганизмов на основе дефибринированной крови лошади.

Основные задачи включали:

- подбор тестовых культур и изучение их культурально-биологических свойств
- оптимизацию метода консервирования дефибринированной крови;
- определение сроков хранения и стабильности препарата;
- оценку ростовых свойств и гемолитической активности на опытных сериях сред.

Материалы и методы. Для исследований использовали дефибринированную кровь клинически здоровых лошадей, стабилизированную глюкозо-цитратным раствором (цитрат натрия 2 г, глюкоза 3 г на 100 мл воды). В качестве тестовых культур применяли *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213), *Streptococcus pyogenes* (ATCC 19615), *Enterococcus faecalis* (ATCC 23655) и *Bacillus cereus*. Посевы проводили на мясопептонный агар с добавлением 5 % разработанного компонента, оценивали ростовые и гемолитические свойства культур при 37 °С в течение 24 -72 часов. Контроль качества включал определение рН (7,10-7,50), стерильности, стабильности и сохранности гемолитической активности в течение 60 дней хранения при +4 -+8 °С.

Основные результаты. Разработанный компонент обеспечивал стабильный рост и типичную морфологию колоний тест-культур. Наблюдались характерные типы гемолиза: γ-гемолиз у *E. faecalis*, α-гемолиз у *S. aureus*, β-гемолиз у *S. pyogenes* и выраженная зона гемолиза у *B. cereus*. Оптимальный стабилизирующий состав позволил пролонгировать срок хранения компонента до 60 дней без потери стерильности и ростовых свойств. Метод радиационной стерилизации оказался неприемлемым из-за разрушения эритроцитов, тогда как химическая стабилизация обеспечила сохранность структуры крови и стабильность продукта. Компонент успешно применен для тестирования антибиотикочувствительности *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.* и *S. aureus*, показав результаты, сопоставимые с импортными аналогами.

Закключение. Разработан отечественный компонент питательной среды на основе 5 % дефибринированной крови лошади, обладающий стабильными физико-химическими и биологическими свойствами. Препарат обеспечивает рост и дифференциацию микроорганизмов, проявляющих различные типы гемолиза, что делает его пригодным для микробиологической диагностики и тестирования антибиотикорезистентности. Внедрение данного компонента позволит снизить себестоимость лабораторных исследований и повысить независимость отечественных лабораторий от импортных реагентов.

УДК 619; 616-093

ПОЛУЧЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОГО С-КОНЦЕВОГО ФРАГМЕНТА RAP1 АНТИГЕНА *BABESIA BOVIS* И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ПОТЕНЦИАЛА В ИММУНОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ДЛЯ СЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Мукантаев К.Н., Турсунов К.А., Әдіш Ж.Б., Тохтарова Л.А., Абирбеков Б.Е.

ТОО «Национальный центр биотехнологии», АО «Национальный холдинг
«QazBioPharm», Коргалжинское шоссе, 13/5, Астана 010000, Казахстан

Ключевые слова: babesиоз КРС, ИФА, ИХА, рекомбинантный антиген, роптрий-ассоциированный белок 1 (RAP1), диагностика.

Бабезиоз крупного рогатого скота клещевое, экономически значимое заболевание, имеющее широкое распространение в различных регионах мира и вызывающие тяжелые формы, вследствие разрушения инфицированных эритроцитов в микрокапиллярах почек, легких и мозга. Кроме того, больной скот обычно становится носителем паразита и служит

резервуаром для передачи другим животным. Учитывая явление паразитоносительства и отсутствия эффективных вакцинных препаратов, важным этапом прерывания эпизоотической цепочки является своевременное выявление скрытых паразитоносителей. Иммунохроматографический анализ обладает важными преимуществами: легко выполним, интерпретация результатов не требует обученного персонала, не требует специального оборудования, имеет низкую себестоимость, время реакции 10-15 минут, высокая стабильность при разных температурах. Одним из перспективных антигенов для разработки диагностических тест-систем являются MSA, BgSA1 и Rap1 антигены бабезий. Аминокислотная последовательность С-конца, в отличие от N-концевой последовательности более вариабельна и обладает низкой идентичностью с другими Rap1 белками. Благодаря данному свойству N концевой фрагмент Rap1 антигена широко используется в качестве антигена для создания вакцин. Тогда как, С-концевой фрагмент является наиболее подходящим белком для серодиагностики и эпидемиологических исследований.

Целью исследования являлась получение рекомбинантного С-концевого фрагмента Rap1 антигена *B. bovis* (rRap1) и разработка иммунохроматографической тест-системы.

Основываясь на анализе аминокислотной последовательности С-концевой области Rap1 антигена в условиях *de novo* синтезирован фрагмент гена Rap1 *B. bovis*, содержащий нуклеотидную последовательность антигенного эпитопа FREAPQATKNFL. Синтезированный ген клонирован в экспрессионную плазмиду pET28 и трансформирован в компетентные клетки BL21 (DE3) *E. coli*.

Для создания иммунохроматографической композиции и нанесения конъюгата коллоидного золота с протеином G, rRap1 антигена и антивидовых антител использовали мембраны фирмы Advanced Microdevices PVT.LTD (Индия). Сборку мембранных компонентов проводить при 20-22°C в специальном помещении с относительной влажностью воздуха 25 – 30%. ИХА анализ проводили при комнатной температуре. Сначала в пробирку Эппендорфа добавляли 1 мкл сыворотки крови и три капли PBS (~100 мкл), содержащего 1% Твин-20. Затем в пробирку вертикально помещали тест-полоску. Через 10 мин оценивали результат ИСА.

В результате проведенных исследований получен штамм микроорганизма *E. coli* BL21/pET28/Rap1, стабильно продуцирующий rRap1 антигена *B. bovis*. На основе полученного rRap1 антигена *B. bovis* разработан иммунохроматографический анализ по стандартной схеме, применяемый для серодиагностики различных инфекционных болезней животных и человека. При перемещении жидкой пробы по тест-полоске специфические иммуноглобулины взаимодействуют с белком G конъюгированный с коллоидным золотом. Затем образовавшийся комплекс фиксируется в аналитической зоне за счет связывания с иммобилизованным rRap1 антигеном проявляясь в виде красной полосы. Проверка чувствительности и специфичности иммунохроматографического анализа проведена на образцах сывороток от 15 больных и 102 здоровых коров. Предварительно цельная кровь крупного рогатого скота исследовалась полимеразной цепной реакцией. Чувствительность и специфичность иммунохроматографического анализа на основе rRap1 антигене составило 86,6 и 88,2%, соответственно. Оценка производительности иммунохроматографического анализа на основе rRap1 антигена *B. bovis* показала значение чувствительности немного ниже ELISA.

В заключении, полученные значения чувствительности и специфичности согласуются с данными полученные от других разработанных иммунохроматографических анализов. Исследование продемонстрировало, что иммунохроматографический анализ на основе rRap1 антигена *B. bovis* пригоден для серологической диагностики бабезиоза крупного рогатого скота в Казахстане.

РАЗРАБОТКА ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОСПЫ КОРОВ

Нагымжанова Ж.Н., Кожабергенов Н.С., Султанкулова К.Т.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»,
АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», п.г.т. Гвардейский, ул. Б.Момышулы 15,
080409, Казахстан

Ключевые слова: вирус оспы коров, полимеразная цепная реакция, специфичность, чувствительность, праймер.

Введение. Оспа коров – контагиозное вирусное заболевание, характеризующееся интоксикацией организма, лихорадкой и узелково-пустулёзной сыпью на коже и слизистых оболочках. Коровья оспа (Cowpox) вызывается вирусом оспы коров (Cowpoxvirus, CPXV) из семейства *Poxviridae* и рода *Orthopoxvirus*. Беспрецедентная вспышка оспы коров у человека была зарегистрирована в период с декабря 2008 г. по январь 2009 г. во Франции и Германии: 18 случаев в Германии и 12 случаев во Франции. Ключевым элементом этой стратегии является раннее и точное выявление случаев заболевания. Правильная и своевременная диагностика необходима для выбора оптимальной тактики лечения и проведения эффективных противоэпидемических мероприятий.

Методы. Множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей генов проводили в программе Mega 11, и определяли консервативные участки гена для подбора и синтеза специфических пар праймеров для идентификации вируса оспы коров методом ПЦР.

Поиск нуклеотидных последовательностей генома вируса оспы коров проводили на сайте NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>). Подбор олигонуклеотидов проводили с использованием программы VECTORTI 10.0. Синтез олигонуклеотидных праймеров проводили на автоматическом синтезаторе фирмы K&A Laborgeraete, модели DNA/RNA Synthesizer H-16 (производство Германии) амидофосфитным методом согласно инструкции производителя.

Выделение вирусной ДНК проводили набором «innuPREPDNAmini Kit», (innuscreen). Концентрацию ДНК оценивали с помощью набора для анализа QubitDNA HF на флуориметре Qubit 2.0 (Life Technologies) в соответствии с протоколом производителя. Была проведена оптимизация параметров постановки классической ПЦР для диагностики вируса оспы коров; определение специфичности и чувствительности классической ПЦР тест-системы для лабораторной диагностики вируса оспы коров.

Результаты и обсуждения. Для проверки параметров специфичности использовали ДНК и кДНК изолятов вируса оспы коров, нодулярного дерматита, вируса инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи КРС, вируса парагрипп-3 КРС, вируса ящура, вируса оспы верблюдов и оспы овец, полученные из лаборатории коллекции микроорганизмов НИИПББ. Подбор праймеров выполняли с использованием программы VECTORTI 10.0. По результатам сравнительного анализа была выбрана одна пара специфичных праймеров CPXV_2_F и CPXV_2_R, которая нарабатывает фрагмент «D11L»-гена вируса оспы коров длиной 133 п.н. Чувствительность определяли постановкой реакций с сериями десятикратных разведений плазмидной ДНК со вставкой гена D11L. Аналитическая чувствительность набора составила 30-35 копий молекул ДНК вируса оспы коров. Полученные результаты показывают высокую чувствительность и специфичность разработанной ПЦР тест-системы для диагностики вируса оспы коров.

Закключение. Разработка лабораторной ПЦР тест-системы для диагностики вируса оспы коров позволит получить достоверные результаты для своевременного выявления источников инфекции.

Работа проводилась в рамках программы ИРН BR218004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям» на 2023-2025 гг., Комитета науки, Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК: 636.082.4

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ PASTERSEROSCAN PCR ДЛЯ СЕРОГРУППОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ *PASTEURELLA MULTOCIDA*

Тынысбеков Б.К., Ауганов А.Н., Ахметоллаева А.С., Ахметоллаев И.А.

ТОО «Национальный центр биотехнологии», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Коргалжинское шоссе 13/5, Астана, 010000, Казахстан

Ключевые слова: *Pasteurella multocida*, серогруппы A B D E F, ПЦР в реальном времени, TaqMan, ветеринарная диагностика.

Pasteurella multocida поражает птиц, крупный и мелкий рогатый скот, свиней, лошадей и дику фауну, у человека вызывает оппортунистические инфекции. Для эпизоотического надзора и выбора профилактики требуется быстрая лабораторная верификация возбудителя с одновременным различением капсульных серогрупп A, B, D, E и F в одном анализе. Мы разработали и испытали мультиплексную ПЦР в реальном времени с 7 маркерами «PasterSeroScan PCR», которая объединяет видовой маркер *kmt1* и панели серогрупповых мишеней, при наличии внутреннего контроля отбора и ингибирования на активе хозяина.

Для детекции серогрупп использованы участки капсульных кластеров *hyaD*, *bcbD*, *dcbF*, *ecbJ*, *fcB*, а для видовой верификации применен ген *kmt1*. Праймеры и зонды спроектированы с учетом свободной энергии, отсутствия димеров и перекрестной комплементарности. Для зондов TaqMan применен некомплементарный линкер на 5 штриховом конце и контрзонд для подавления фоновой флуоресценции. Оценка выполнена на CFX96, RotorGene Q и QuantStudio 5 с использованием синтетических фрагментов и плазмид в диапазоне от 10 до 1 000 000 копий на реакцию, с отрицательными матрицами и ДНК тканей хозяина. Специфичность подтверждена поиском по референсным последовательностям и экспериментально на панели неблизкородственных ДНК животных и микроорганизмов. Дополнительно проверена устойчивость к типичным ингибиторам путем добавления гемоглобина и гепарина в допускаемых концентрациях, а также переносимость методики между платформами по значениям Cq.

Получен устойчивый мультиплекс, который включает 5 серогрупповых каналов, маркер *kmt1* и внутренний контроль. Эффективность амплификации составляет от 90 до 104 процентов, коэффициент детерминации не ниже 0,99. Диапазон линейности от 10 до 1 000 000 копий на реакцию. Предел обнаружения для всех мишеней от 10 до 50 копий на реакцию. Внутрисерийный коэффициент вариации по Cq не выше 2,5 процента, межсерийный не выше 3,5 процента. Перекрестная амплификация не выявлена, смешанные шаблоны определяются корректно без подавления сигналов, расхождение Cq между платформами не превышает 0,5 цикла. Завершены лабораторные испытания и оптимизация

условий, подготовлен комплект нормативной и технической документации для расширенной апробации.

«PasterSeroScan PCR» подтверждает наличие *Pasteurella multocida* и различает серогруппы А, В, D, Е и F в одной пробе, что повышает информативность рутинной диагностики, ускоряет эпизоотический мониторинг и поддерживает обоснованный выбор профилактических мер в птицеводстве, скотоводстве, свиноводстве, коневодстве и при мониторинге дикой фауны.

УДК 579.61

РАЗРАБОТКА ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

Умуралиев Б.К., Оразымбетова Н.К., Каукарбаева М.Ж., Исахан Э.А., Адалбекова А.К., Серикбайов О.Н., Кошеметов Ж.К

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Жамбылская область, Кордайский район, п.г.т. Гвадейский, Казахстан

Ключевые слова: сибирская язва, иммуноферментный анализ, диагностика, тест-система

Сибирская язва остаётся одной из наиболее опасных зоонозных инфекций, вызываемых *Bacillus anthracis*. В Казахстане заболевание имеет энзоотичный характер: зарегистрировано более 2400 стационарно неблагополучных пунктов, а случаи заражения животных и людей продолжают регистрироваться ежегодно. Устойчивость спор в почве десятилетиями подчёркивает необходимость создания отечественных диагностических методов, обеспечивающих оперативное выявление возбудителя.

Целью исследования было создание отечественной ИФА тест-системы для экспресс-диагностики антигена *Bacillus anthracis* и оценка её диагностических характеристик в сравнении с существующими методами.

Для приготовления специфического антигена использован штамм 78/1, выделенный на территории Кызылординской области в 2019 году. Для получения биомассы штамма возбудителя *Bacillus anthracis* культивирование проводили на агаре Хоттингера при 37 °С в течение 36 ч. Инактивацию биомассы осуществляли 0,3 %-ным раствором формалина в течение 12 ч. Антиген получали кипячением при 96 °С 40 мин, ультразвуковой обработкой (20–25 кГц, 60 мин) и последующим концентрированием при 21 000 об/мин 30 мин.

Для получения специфической сыворотки кроликов иммунизировали антигеном трёхкратно с использованием полного и неполного адъювантов Фрейнда с интервалом 7 суток. Из полученной сыворотки крови иммуноглобулины выделяли спиртовым методом по Кону. Активность иммуноглобулина в реакции диффузионной преципитации (РДП) составила 1:32 и реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) - 1:3200. Из выделенного гаммаглобулина был приготовлен иммунопероксидазный конъюгат по методу Уилсона и Накане. На основе полученных диагностических препаратов разработана ИФА-тест-система, оптимизированы условия ее проведения и определены рабочие концентрации реагентов. Проведён внутренний комиссионный опыт, подтвердивший эффективность, специфичность и воспроизводимость разработанной тест-системы иммуноферментного анализа для диагностики сибирской язвы.

Сравнительная оценка показала, что разработанная ИФА-тест-система обладает чувствительностью 91 % и специфичностью 96 %, что выше показателей используемых методов РНГА (чувствительность 82–88 %). Разработанная тест-система превосходит существующие методы (РНГА) по чувствительности и специфичности, отличается упрощённой процедурой проведения, сокращённым временем диагностики и возможностью экспресс-тестирования в лабораториях с разным уровнем оснащения.

Разработана тест-система на основе ИФА для выявления антигена *Bacillus anthracis*, характеризующаяся простотой, воспроизводимостью и высокой точностью, что позволяет рекомендовать её для использования в ветеринарных и санитарно-эпидемиологических лабораториях.

По результатам испытаний оформлена и утверждена нормативно-техническая документация. Тест-система прошла апробацию на базе РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» КВКН МСХ РК, по итогам которой составлен протокол апробации и получено регистрационное удостоверение № РК-ВП-2-5660-25, подтверждающее её готовность к практическому применению.

УДК 578.834.1

РАЗРАБОТКА ПРАЙМЕРОВ И ЗОНДА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИРУСА SARS-CoV-2

Усербаев Б.С.¹, Жумадил Б.Н.¹, Жунушов А.Т.², Кожабергенов Н.С.¹

¹ ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б. Момышулы, 15, п.г.т. Гвардейский 080409, Казахстан

² Институт биотехнологии Национальной академии наук КР, проспект Чуй, 265, г. Бишкек 720010, Кыргызская Республика

Ключевые слова: *COVID-19*, *SARS-CoV-2*, ОТ-ПЦР, праймеры, зонд.

Введение. Во время пандемии были разработаны и стали доступны в клинических условиях диагностические тесты на COVID-19 с различной степенью точности, включая молекулярные и серологические анализы. Несмотря на то, что вирус был идентифицирован с помощью различных серологических методов, только немногие из них нашли широкое применение в массовом тестировании. Кроме того, Sethuraman N. и соавт. (2020) показали, что молекулярная диагностика способна значительно быстрее и на более ранних стадиях выявлять инфицированных людей, по сравнению с серологическими методами. Таким образом, для быстрого и точного выявления возбудителя COVID-19 большое значение придается современным методам молекулярной биологии, особенно методу полимеразной цепной реакции в реальном времени, основанному на обратной транскрипции (ОТ-ПЦР-РВ). Внедрённый в международную практику метод ОТ-ПЦР продемонстрировал свои ключевые преимущества.

Целью данной работы является конструирование олигонуклеотидных праймеров и зонда для диагностики COVID-19.

Материалы и методы. Множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей вирусных геномов было выполнено с использованием программного обеспечения MEGA 11 по алгоритму ClustalW. Поиск нуклеотидных последовательностей для подбора специфических праймеров и зонда, осуществляли в международной базе данных GenBank NCBI (ncbi.nlm.nih.gov). Проверку специфичности подобранных

олигонуклеотидных праймеров и флуоресцентного зонда, а также их вторичные структуры оценивались с помощью программы BLAST и CLC Genomics Workbench v.12 (QIAGEN). Синтез олигонуклеотидных праймеров производился на автоматическом синтезаторе фирмы K&A Laborgeraete, модели DNA/RNA Synthesizer H-16 (производство Германии), амидофосфитным методом согласно инструкции производителя. В качестве флуорофоров для зонда применен Карбоксифлуоресцеин (FAM) в сочетании с гасителем флуоресценции BHQ1. Синтез зонда производился под заказ в фирме Синтол, Россия.

Основные результаты. Олигонуклеотидные праймеры и зонд были разработаны и сконструированы с учётом общепринятых стандартных требований и с использованием биоинформатических программ. Сначала были выбраны консервативные области вирусного генома, затем были разработаны праймеры и зонд для данного участка, которые прошли виртуальное тестирование *in silico* на 50 штаммах вируса SARS-CoV-2, 29 штаммах вируса SARS-CoV и 14 штаммах коронавирусов летучих мышей, полученных из базы данных GenBank. Разработанные олигонуклеотидные праймеры и зонд были протестированы *in vitro* и продемонстрировали 100% специфичность в обнаружении вируса SARS-CoV-2.

Выводы. Таким образом, в ходе исследования разработаны праймеры (RdRp-436F и RdRp-588R) и флуоресцентный зонд (зонд RdRp-478) для диагностики COVID-19.

Работа выполнена при финансировании ПЦФ «Разработка новых диагностических тест систем для особо опасных вирусных инфекций» (ИРН BR24992948) и в рамках диссертационной работы аспирантуры Института биотехнологии НАН КР по теме «Изучение молекулярно-генетических свойств вируса SARS-CoV-2 и разработка ОТ-ПЦР РВ тест-системы для ранней диагностики COVID-19».

УДК: 636.082.4

ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМА С ДЕТЕКЦИЕЙ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шевцов А.Б., Муканов К.К., Куйбагаров М.А., Камалова Д.К., Каиржанова А.Д., Рыскельдина А.Ж., Даулетов А.Е., Амиргазин А.О., Касен А.М.

ТОО «Национальный центр биотехнологии», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Коргалжинское шоссе, 13/5, Астана 010000, Казахстан

Ключевые слова: лейкоз крупного рогатого скота, полимеразная цепная реакция, диагностика.

Лейкоз крупного рогатого скота (ЛКРС) является одним из самых распространенных инфекционных заболеваний, нанося огромный ущерб животноводческим хозяйствам за счет снижения надоев молока, увеличения падежа поголовья животных, недополучения приплодов. Возбудителем ЛКРС является РНК-содержащий вирус семейства *Retroviridae*. Из-за отсутствия средств специфической профилактики единственным способом борьбы с ЛКРС остается оздоровление стад путем выбраковки инфицированных животных с регулярной дезинфекцией, а также недопущение завоза больных животных. ПЦР в режиме реального времени является наиболее чувствительным и специфичным методом диагностики ЛКРС.

Целью исследования являлась разработка ПЦР тест-системы с детекцией в режиме реального времени для диагностики лейкоза крупного рогатого скота.

Для достижения цели проекта был проведен сбор образцов крови от КРС из неблагополучных по лейкозу хозяйств. Выбраны генетические маркеры, подобраны и синтезированы праймеры и флуоресцентно меченые зонды. Оптимизированы условия постановки ПЦР, проведены оценка специфичности и чувствительности, а также испытание и валидация ПЦР тест-системы. Разработана НТД на ПЦР тест-систему в режиме реального времени для диагностики лейкоза КРС, осуществлен выпуск опытной партии ПЦР тест-системы и проведены апробационные испытания.

В результате выполнения проекта разработана ПЦР тест-система в реальном времени. В качестве целевого фрагмента для выявления провируса ЛКРС выбран *env* ген, а β -актин КРС использован в качестве таргетной мишени для внутреннего контроля ПЦР реакции. Специфичность разработанного ПЦР-теста была подтверждена как *in silico*, так и *in vitro*. На этапе *in silico* анализа использовано выравнивание 242 полногеномных последовательностей вируса ЛКРС, что позволило идентифицировать консервативные участки гена *env*. *In vitro* проверка включала сравнительное исследование 62 проб ДНК КРС из неблагополучных по лейкозу хозяйств с использованием разработанной ПЦР тест-системы, протокола предложенного ВОЗЖ для диагностики ЛКРС и коммерческой ПЦР тест-системы «ПЦР-ЛЕЙКОЗ-КРС-ФАКТОР» (ВетФактор, Россия). В результате исследования 62 проб ДНК провирус ЛКРС был выявлен в 40 образцах при использовании всех трёх тест-систем. Разработанный ПЦР тест показал полное совпадение по положительным и отрицательным образцам, что подтверждает его высокую сопоставимость по специфичности с международно-признанными методами.

Результаты исследования 1680 образцов крови от КРС, отобранных из 6 областей Казахстана с использованием разработанного ПЦР-теста показали высокую степень инфицированности животных ВЛКРС. Вирус ЛКРС был обнаружен у 38,9% обследованных животных, при этом, уровень инфицированности значительно варьировал в зависимости от региона. Результаты секвенирования по методу Сэнгера показали, что в популяции ВЛКРС, циркулирующего на территории Казахстана, выявлены четыре генотипа из двенадцати известных на сегодняшний день: G1, G4, G7 и G8. Наибольшее представительство имеет генотип G4, составляющий 79,1% всех секвенированных образцов.

Таким образом, в рамках выполнения проекта разработана ПЦР тест-система с детекцией в режиме реального времени для диагностики лейкоза крупного рогатого скота, разработана и утверждена НТД, осуществлен выпуск опытной партии и апробация ПЦР тест-системы. ПЦР тест-система прошла апробационные испытания и получено регистрационное удостоверение за № РК-ВП-2-5730-25 от 26 сентября 2025 года. Разработанная ПЦР тест-система может использоваться для подтверждения результатов, полученных экспресс методами, а также для верификации сомнительных результатов, полученных другими методами (РИД, ИФА).

СЕКЦИЯ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ РАЗРАБОТКИ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

УДК 577.22, 578.53

ВЕКТОРНАЯ ПЛАТФОРМА НА ОСНОВЕ ВИРУСА ГРИППА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ТУБЕРКУЛЁЗА ЖИВОТНЫХ

Абитаев Р.Т.^{1,3}, Булатов Е.А.¹, Нурпейсова А.С.², Худайбергенова Б.М.³

¹ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Момышулы, 15, п.г.т. Гвардейский 080409, Казахстан

²ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Райымбека, 223, Алматы 050016, Казахстан

³Национальная академия наук Кыргызской Республики, ул. Чуй, 265а, Бишкек 720071, Кыргызстан

Ключевые слова: туберкулез, вирусный вектор, профилактика, вирус гриппа, инсерция.

Введение. Туберкулёз крупного рогатого скота, вызываемый *Mycobacterium bovis*, остаётся одной из наиболее сложных инфекций, ограничивающих продуктивность животноводства и представляющих риск для человека. Используемая на протяжении десятилетий вакцина БЦЖ обладает нестабильной эффективностью и вызывает перекрёстные реакции при диагностических тестах. Это подчёркивает необходимость создания новых векторных платформ, способных вызывать направленный клеточный иммунитет без побочных эффектов. Целью данной работы является создание рекомбинантного вектора на основе вируса гриппа, экспрессирующего иммунодоминантные антигены *M. bovis* – ESAT-6 и TB10.4.

Материалы и методы. Рекомбинантный вирус гриппа А был получен методом обратной генетики с использованием восьмисегментной плазмидной системы. Гены *esat6* и *tb10.4* встроены в открытую рамку считывания NS1 в позиции 124 аминокислоты, что обеспечивало экспрессию микобактериальных антигенов и одновременно снижало вирулентность вируса. Репликацию рекомбинантного вируса проводили в 10-дневных куриных эмбрионах при $37 \pm 0,5$ °C. Стабильность генетических конструкций подтверждали с помощью ОТ-ПЦР. Морфологию вирионов изучали методом электронной микроскопии, а инфекционную активность – по ЭИД₅₀ и реакции гемагглютинации.

Результаты. Рекомбинантные вирусы были успешно восстановлены. Генетическая стабильность вставленных микобактериальных генов была подтверждена методом ОТ-ПЦР. Наиболее высокая эффективность накопления вируса наблюдалась в 10-дневных куриных эмбрионах, инкубируемых при температуре $37 \pm 0,5$ °C, в то время при 26 °C и 34 °C вирус практически не накапливался. Титр рекомбинантного вируса при 37 °C достигал $lg 6,75 \pm 0,07$ ЭИД₅₀/0,2 мл, а гемагглютинирующая активность – 1:128. Электронная микроскопия показала, что морфология вирионов рекомбинантных вирусов соответствовала морфологии вирусов гриппа птиц. Вирионы имели сферическую форму и были заключены в двухслойный суперкапсид с гликопротеиновыми шипами размером ~10 нм.

Выводы. Создан аттенуированный рекомбинантный вектор на основе вируса гриппа, экспрессирующий иммунодоминантные белки ESAT-6 и TB10.4 *M. bovis*. Полученный вектор сочетает высокую экспрессию целевых антигенов, устойчивость генетической

конструкции, что делает его перспективной платформой для разработки современных вакцин против туберкулёза крупного рогатого скота.

Работа выполнена в рамках грантового проекта № AP09259683 «Разработка технологии изготовления векторной вакцины для профилактики туберкулеза крупного рогатого скота» Министерства образования и науки Республики Казахстан.

УДК: 578.831.11:636.5.033:571.27

РАЗРАБОТКА И ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНАКТИВИРОВАННЫХ ВАКЦИН ПРОТИВ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА: ОЦЕНКА БЕЗВРЕДНОСТИ, ИММУНОГЕННОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ

Акмырзаев Н.Ж., Асанжанова Н.Н., Рыскельдинова Ш.Ж., Мырзахметов Е.Т.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»,
АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский,
Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: болезнь Ньюкасла, филогенетический анализ, безвредность, иммуногенность, эффективность.

Болезнь Ньюкасла (БН) остаётся одной из самых опасных вирусных инфекций птиц, нанося значительный экономический ущерб птицеводству в Казахстане и мире. Несмотря на более чем 60-летний опыт вакцинации, вспышки продолжают регистрироваться даже в вакцинированных стадах — в основном из-за генетической и антигенной несоответствия между классическими вакцинными штаммами и современными полевыми вирулентными изолятами. С начала 1990-х в Африке, Европе и Центральной Азии доминирует велогенный генотип VII, вызвавший четвёртую пандемию БН.

В рамках настоящего исследования был проведён филогенетический анализ F-гена вируса БН, выделенного от домашней птицы в Казахстане (штамм «ПМВ-1/Астана/курица/49/98»). Установлено, что данный изолят относится к генотипу VII класса II. Наличие аминокислотной последовательности RRQKRF в сайте расщепления F-белка подтверждает его высокую вирулентность. Наибольшую генетическую близость (98,26 % идентичности) штамм демонстрирует с изолятами из Китая, что указывает на возможные эпидемиологические связи и активную трансграничную передачу вируса.

На основе этого эпизоотически штамма разработаны две экспериментальные инактивированные вакцины с использованием масляных адъювантов Montanide ISA 70 VG и 78 VG (Seppic, Франция). Обе вакцины проявили отличные физико-химические характеристики: эмульсии сохраняли стабильность в течение 12 месяцев при 4 °C и более 3 месяцев при 25 °C, имели нейтральный pH и соответствовали требованиям по вязкости и стерильности. При испытании на безвредность у цыплят не выявлено системных реакций или патологических изменений в месте инъекции, что подтверждает биологическую безопасность составов. Наиболее значимым результатом стало подтверждение высокой иммуногенности и протективной эффективности вакцин. Уже через 14 дней после однократной вакцинации у 100 % птиц в обеих группах сформировался защитный уровень специфических антител (средний титр $>5 \log_2$), который к 28-м суткам достиг значений 9,2–9,7 \log_2 . При контрольном заражении вирулентным штаммом (10^5 ЭИД₅₀/мл) ни у одного вакцинированного животного не наблюдалось клинических признаков заболевания, в то время как все птицы контрольной группы погибли в течение 6 дней с типичной картиной велогенной формы БН. Таким образом, уровень защиты составил 100 %, что значительно

превышает минимальный порог эффективности (50 %), установленный Европейской фармакопеей.

Инактивированные вакцины на основе штамма ПМВ-1/курица/Астана/49/98 с масляными адъювантом Montanide ISA 70 и ISA 78 обеспечивают высокий (до 9,56 log₂) и пролонгированный (до 6–8 месяцев) гуморальный иммунный ответ. Это обусловлено повышенной антигенной релевантностью штамма и депонирующим действием адъювантов, обеспечивающим длительное поддержание антигена и усиленное созревание В-клеточного ответа.

Таким образом, использование локально релевантного штамма генотипа VII в сочетании с современными адъювантами обеспечивает высокую иммуногенность, стабильность и 100 % защиту. Это подтверждает стратегическую целесообразность перехода к национальным вакцинам на основе актуальных полевых изолятов — важный шаг к биобезопасности и самодостаточности отечественного птицеводства.

Работа была выполнена в рамках ПЦФ О.001Б «Биологическая безопасность Республики Казахстан: оценка угроз, научно-технические основы их предупреждения и ликвидации» (IPN OR11474297).

УДК 57(091)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ВИРУСА ОСПОВАКЦИНЫ «БИЭМГ-51» В КУРИНЫХ ЭМБРИОНАХ

Алиева А.Б., Баракбаев К.Б., Азанбекова М.А., Сәрсенқұлова Н.А., Жугунисов К.Д.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: культивирование, доза, заражение, биологическая активность.

Возбудитель вируса осповакцины (ВОВ) относится к роду *Orthopoxvirus* семейства *Poxviridae*. Несмотря на ограниченное количество данных о его свойствах и оптимальных параметрах культивирования, имеются сообщения о возможности роста вируса оспы коз, кур и верблюдов на 12 суточных развивающихся куриных эмбрионах (РКЭ), а также в клеточных культурах ПЯ и Vero.

Целью данного исследования является определение оптимальных параметров культивирования штамма «БИЭМГ-51» ВОВ на РКЭ.

В работе использовали штамм «БИЭМГ-51» ВОВ (6 пассажей на ХАО РКЭ, титр 4,45 lg ЭИД₅₀/см³) из «Коллекции микроорганизмов». Штамм хранился в лиофилизированном виде в запаянных ампулах под вакуумом при - 40 °С. Для экспериментов использовали РКЭ с хорошо развитыми кровеносными сосудами.

Для изучения репродуктивных свойств штамма ВОВ в РКЭ были проведены эксперименты по оптимизации условий заражения и культивирования. Вирус вводили в дозах от 10 до 100 000 ЭИД₅₀/см³ при температурах 33°, 35° и 37 °С до 7 суток. Гибель эмбрионов оценивали с помощью овоскопа, исключая погибшие в первые 48 часов. После 72 часов погибшие эмбрионы помещали в холодильник, а живые охлаждали после 144 часов. Вскрытие проводили для оценки наличия бляшек на ХАО, а вирус извлекали для определения биологической активности методом титрования по L. Reed & H. Muench, выражая результаты в десятичных логарифмах ЭИД₅₀/см³. В качестве контроля

использовались 2–3 незаражённых эмбриона, которым вводили физиологический раствор хлорида натрия.

В результате проведенных исследований штамм «БиЭМГ-51» ВОВ размножается в ХАО РКЭ, образуя оспы с геморрагическим шлейфом, визуализируемым через 72-96 часов и оптимальная заражающая доза для максимального накопления вируса составляет 100 ЭИД₅₀/0,2 см³, достигающая титра 5,33±0,08 lg ЭИД₅₀/см³.

Проведенные исследования показали, что температура инкубирования влияет на репродукцию штамма «БИЭМГ-51» ВОВ в РКЭ. Максимальное накопление вируса (6,50±0,08 lg ЭИД₅₀/см³) достигается при 37°C через 120 часов инкубации. Наиболее эффективным является срок инкубации 120 часов при температуре 37°C.

Установлено, что репродукция вируса происходит во всех исследованных возрастах РКЭ (9-13 суточных), однако максимальная инфекционная активность (6,50±0,08 lg ЭИД₅₀/см³) достигается при заражении 11-12 суточных эмбрионов дозой 100 ЭИД₅₀. Инфицирование более молодых эмбрионов (8-10 суточных) приводит к гибели части из них, что, в свою очередь, обуславливает низкую биологическую активность, достигающую значений до 2,47±0,08 lg ЭИД₅₀/см³. Также заражение 13-суточных эмбрионов приводит к снижению биологической активности вируса, составляющей 5,00±0,08 lg ЭИД₅₀/см³. Таким образом, оптимальным для культивирования штамма «БИЭМГ-51» ВОВ является использование 11-12-суточных РКЭ.

На основании проведенных исследований установлены оптимальные параметры культивирования штамма «БИЭМГ-51» ВОВ в РКЭ — заражающая доза 100 ЭИД₅₀/0,2 см³, температура инкубирования составляет 37°C и инкубация в течение 120 часов. При соблюдении указанных параметров можно получать вирусосодержащую суспензию с инфекционной активностью не менее 6,50 lg ЭИД₅₀/см³.

Работа проводилась в рамках программы ИРН BR218004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям» на 2023-2025 гг., Комитета науки, Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК: 579

РАЗРАБОТКА ЖИВОЙ СУХОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ БРУЦЕЛЛЕЗА ОВЕЦ И КОЗ НА ОСНОВЕ ШТАММА *BRUCELLA MELITENSIS* REV-1 ДЛЯ КОНЪЮНКТИВАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Алпысбаева С.Е., Еспембетов Б.А., Зинина Н.Н., Сармыкова М.К., Сырым Н.С., Әбдімұхтар А.Р., Төлеухан А.Т., Абдықалық А.Ә., Анарбекова А.М., Ержігіт Б.Б., Мауленбаева М.М., Серікбай Е.Б.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: *Brucella melitensis*, живая сухая вакцина, конъюнктивальный метод, иммуногенность, безопасность.

Введение. Бруцеллез – широко распространенная зооантропонозная инфекция, поражающая домашних и диких животных, наносящая значительный экономический ущерб. Она проявляется абортами, задержкой последов, эндометритами, поражением суставов, снижением жизнеспособности приплода и уменьшением продуктивности.

Возбудителями являются бактерии рода *Brucella*, преимущественно *B. abortus*, *B. melitensis* и *B. suis*. Основной возбудитель у овец и коз - *B. melitensis* (3-1-4-brc_бруцеллез.pdf).

В Казахстане эпизоотическая ситуация остается напряженной. За январь-июнь текущего года мониторинг охватил 18,1 млн голов, выявлено 17,5 тыс. зараженных, снижение очагов на 59 % по сравнению с прошлым годом. Пораженность эпизоотологических единиц составила 17,4 %, средний уровень зараженности - 0,6 % для крупного и 0,4 % для мелкого рогатого скота (Е. Оспанов, 2024; *Frontiers in Microbiology*, 2023). По данным ФАО и Всемирного банка, эффективная профилактика могла бы приносить до 44,6 млн долл. США.

Цель. Разработка и совершенствование технологии производства конъюнктивальной живой сухой вакцины против бруцеллеза овец и коз на основе штамма *Brucella melitensis* Rev-1, ее апробация, стандартизация методов оценки безопасности и иммунобиологической эффективности, регистрация и внедрение в ветеринарную практику.

Материалы и методы. Применялись бактериологические, микробиологические и серологические методы. Проведено опытно-промышленное масштабирование, комиссионные испытания и стандартизация методов контроля иммуногенности.

Результаты. Вакцина изготовлена в форме живой сухой с конъюнктивальным методом введения. Наступление иммунитета оценивали на 30 овцах и козах 3-4 мес. Вакцину растворяли и закапывали по 1 капле (40 мкл, 1 млрд КОЕ/0,1 мл) в нижний конъюнктивальный мешок. Кровь брали на 7, 14, 21 и 28 сутки. Сыворотки исследовали методами РБП, РДСК, РА и ИФА. Иммунный ответ формировался в течение 14-21 дня, достигал максимума и сохранялся 3-5 месяцев.

Стабильность вакцины при 2-8 °С – не менее 18 месяцев. Документация согласована, вакцина зарегистрирована и внесена в Государственный реестр РК. Внедрение обеспечивает защиту животных, снижение экономических потерь и улучшение эпизоотической ситуации.

Разработка выполнена в рамках НТП ИРН BR2180004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям».

УДК 615.371

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ЛИОФИЛЬНОГО ВЫСУШИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ЧУМНОЙ ЖИВОЙ ВАКЦИНЫ

Әміржанов Ә.С., Лигай Д.А., Ходжаметов М.Б., Қармсақ Қ.Ғ.

ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций имени М. Айкимбаева», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Жахангер, 14, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: *Yersinia pestis*, вакцина, лиофильное высушивание, специфическая активность.

Введение. Процесс лиофильного высушивания является одним из ключевых этапов при производстве живых вакцинных препаратов, обеспечивая их стабильность и длительный срок хранения. Однако воздействие экстремальных факторов, сопровождающих процесс лиофилизации, может приводить к снижению жизнеспособности вакцинного штамма и, как следствие, снижению иммуногенности.

Цель и задачи. Целью работы является изучение изменений жизнеспособности клеток вакцинного штамма *Yersinia pestis EV* при лиофильном высушивании и оценка влияния лиофилизации на иммуногенные свойства вакцины по данным серий коммерческого производства.

Материалы и методы. Количество живых микробных клеток *Y. pestis EV* определяли в жидком виде (до сушки) и после лиофильного высушивания методом последовательных разведений с последующим посевом на агар Хоттингера и подсчетом выросших колоний. Процент живых клеток рассчитывали по отношению к исходной концентрации, определенной оптическим методом.

Иммуногенные свойства оценивали по величине ED₅₀, вычисленной по методу Кербера, как до, так и после лиофильного высушивания.

Основные результаты. Установлено, что при лиофильном высушивании серий чумной вакцины процент живых микробных клеток снижался на 34,7-57,2 %, при этом среднее снижение составляло 41,3 %. Показатель эффективной дозы ED₅₀ при оценке иммуногенности вакцины на морских свинках составлял до сушки в среднем 3265 м.к., и незначительно повысился до 3652 м.к. после лиофилизации из допустимой согласно нормативному документу не более 1×10^4 м.к. Таким образом установлено, что между потерей живых микробных клеток и иммуногенностью вакцины значимой корреляции не выявлено. Независимо от степени снижения количества живых микробных клеток, ED₅₀ оставалась в допустимых пределах, не превышая нормативное значение ($\leq 1 \times 10^4$ м.к.), и свидетельствовало о способности вакцины вызывать специфический иммунный ответ.

Заключение. Процесс лиофильного высушивания вызывает снижение количества живых микробных клеток в пределах допустимых нормативным документом значений и не приводит к снижению иммуногенных свойств вакцины для профилактики чумы. Несмотря на снижение количества живых микробных клеток, лиофилизация обеспечивает сохранение показателей качества вакцинного препарата на более длительный срок (2 года).

УДК 578.834.1

ЦИТОПАТОГЕННОСТЬ ДЕЛЬТА-ИНДИЙСКОГО ВАРИАНТА ВИРУСА SARS-COV-2

Бисенбаева К.Б., Мырзахметова Б.Ш., Кутумбетов Л.Б., Жаппарова Г.А., Тленчиева Т.М., Туяков А.М., Смагулова А.С.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», п.г.т. Гвардейский, ул. Б.Момышулы 15, 080409, Казахстан

Ключевые слова: вирус, цитопатогенность, титр, культура клеток, коронавирусная инфекция.

Введение. Пандемия COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2, остается одной из крупнейших угроз глобальному здравоохранению XXI века. Вирус SARS-CoV-2, как большинство РНК-содержащих вирусов, подвержен высокой частоте мутаций, что приводит к появлению новых генетических вариантов с измененными биологическими свойствами. Среди них дельта-индийский вариант, впервые выявленный в октябре 2020 года в Индии. В Казахстане дельта-вариант циркулировал с середины 2021 года, что потребовало проведения исследований биологических свойств. Определение чувствительности клеточных линий к дельта-индийскому варианту SARS-CoV-2 имеет

значение для оптимизации методов вирусологической диагностики, изучения патогенеза и разработки противовирусных препаратов.

Цель исследования: изучить культуральные свойства дельта-варианта SARS-CoV-2, выделенного в Казахстане, определить наиболее чувствительные клеточные линии и оценить репродуктивную активность вируса в различных культурах.

Материалы и методы. В качестве материала использовали носоглоточные смывы с подтвержденной коронавирусной инфекцией COVID-19. Для выделения вируса применяли различные культуры клеток первичного и перевиваемого происхождения, включая линии MA-104, MARC-145, PK-15, СПЭВ, Vero, MDCK, RK-13, ТЯ, ПЩ, ВНК-21 и CRFK. Клеточные культуры культивировали в среде DMEM с добавлением 10% эмбриональной телячьей сыворотки при температуре 37°C в атмосфере 5% CO₂. Для оценки репродуктивной активности вируса и цитопатического действия проводили микроскопическое наблюдение за культурами в динамике на 24, 48 часов, а также на 3-5 сутки после заражения. Титрование вируса осуществлялось методом предельных разведений с расчетом 50% инфекционной дозы культуры ткани по методу Рида и Менча.

Результаты. Установлено, что вирус SARS-CoV-2 дельта-индийского варианта успешно адаптируется к различным клеточным культурам, проявляя цитопатическое действие. Наибольшую чувствительность к вирусу продемонстрировали клеточные линии MA-104, MARC-145, PK-15, СПЭВ и Vero, в которых ЦПД проявлялось уже через 24-48 часов после заражения. На 3-5 сутки наблюдалось полное разрушение клеточного монослоя с поражением до 70-80% клеток. Максимальный титр вируса достигал 10^{7,25} ТЦД_{50/мл} при пятом пассаже в культуре клеток Vero. Вирусная нагрузка в других чувствительных культурах (MA-104, MARC-145, PK-15, СПЭВ) варьировала в пределах 3,16-5,66 lg ТЦД_{50/мл}. Наименее чувствительными или резистентными к вирусу оказались клеточные линии MDCK, RK-13, ТЯ, ПЩ и CRFK.

Вывод. Проведенные исследования показали, что наиболее чувствительными к вирусу являются клеточные линии, происходящие из почек приматов (Vero, MARC-145, MA-104) и свиней (PK-15, СПЭВ). Полученные данные могут быть использованы при разработке профилактических и диагностических препаратов, проведении исследований в целях изучения биологических свойств вируса SARS-CoV-2.

Работа проводилась в рамках НТП «Разработка вакцины против коронавирусной инфекции COVID-19» при финансировании Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК 578.821:578.56:602.6

ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ГЕНОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВИРУСА НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА

Бопи А.К., Исабек А.У., Червякова О.В.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: Вирус нодулярного дерматита, иммуномодулирующий ген, векторные вакцины.

Вирус нодулярного дерматита (LSDV) является представителем рода *Capripoxvirus*. Имея ограниченный круг восприимчивых животных эти вирусы имеют огромный

потенциал для использования в качестве не реплицируемых вакцинных векторов. Изучение влияния иммуномодулирующих вирусных генов на формирование иммунного ответа будет способствовать совершенствованию вакцинных векторов для обеспечения формирования долгосрочного эффективного иммунного ответа. Одной из наиболее распространенных стратегий получения новых поксвирусных векторов со сниженной вирулентностью и более высокой иммуногенностью является нокаутирование иммуномодулирующих генов.

Целью данного исследования было изучение влияния иммуномодулирующих генов LSDV005, LSDV008 и LSDV066 на репликацию вируса нодулярного дерматита *in vitro* и формирование иммунного ответа на встроенный чужеродный антиген. Нокаут генов осуществляли методом гомологичной рекомбинации в условиях временного доминантного отбора. Репликативные свойства вирусов исследовались в клеточных культурах тестикул ягненка (LT) и почки африканской зеленой марышки (Vero). В непермиссивных клетках линии Vero репликация изучаемых вирусов была менее продуктивной, что выражалось в снижении титров инфекционной активности. Было обнаружено, что одиночный нокаут гена LSDV005 и гена LSDV008 не влиял на репликативную активность рекомбинантных вирусов *in vitro* (Atyrau-5 и Atyrau-B). В то же время делеция гена LSDV066, кодирующего тимидинкиназу, приводила к резкому снижению титра инфекционной активности вируса нодулярного дерматита. Этот эффект был характерен как для вирусов с нокаутом LSDV066 отдельно, так и в сочетании с генами LSDV005 или LSDV008 как в пермиссивных, так и в непермиссивных клетках.

Для оценки экспрессии модельного антигена бычьего интерлейкина-18 (bIL-18) рекомбинантными вирусами и оценки клеточного иммунитета использовали беспородных белых мышей в возрасте 5–7 недель. В результате проведенных исследований по оценке формирования иммунного ответа на антиген bIL-18 установлено, что наибольший уровень антител к нему индуцировался рекомбинантным штаммом LSDV Atyrau-5J(IL-18) с нокаутом двух генов – LSDV005 и LSDV066.

Делеция иммуномодулирующих генов LSDV008 и LSDV005 не повлияла на продукцию интерферона-γ спленocyтaми мышей. В то же время делеция гена LSDV005 привела к значительному повышению уровня экспрессии интерлейкина-2 в спленocyтaх мышей, иммунизированных рекомбинантным вирусом Atyrau-5J(IL18).

Таким образом, проведенное исследование позволило установить функциональную значимость иммуномодулирующих генов LSDV005, LSDV008 и LSDV066 вируса нодулярного дерматита в процессах репликации и индукции иммунного ответа. Полученные результаты углубляют понимание роли этих генов в регуляции вирулентности и иммунного ответа и открывают возможности для целенаправленного ослабления вирусов с сохранением их иммуногенных свойств.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, грант № AP19678503.

УДК 615.371

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ВАКЦИНЫ НА ОСНОВЕ ШТАММА *STERNE 34F2* ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ У ЖИВОТНЫХ

Гарбар С.А., Бабак В.А., Ергазы Б.

ТОО «BIOTRON GROUP», 021500, Республика Казахстан, Акмолинская область, г. Степногорск, Промышленная зона 4, строение 7

Ключевые слова: вакцинация животных, штамм *Sterne 34F2*, сибирская язва, иммуногенность, авируленность.

Введение. Сибирская язва остается актуальной проблемой ветеринарной и эпидемиологической безопасности в Казахстане из-за регулярного выявления случаев заболевания среди животных и людей.

В Казахстане используется вакцина на основе штамма *Bacillus anthracis* 55-ВНИИВВиМ, обеспечивающая устойчивый иммунитет у сельскохозяйственных животных и доказавшая эффективность в странах СНГ. Одновременно актуальным становится рассмотрение перехода на вакцину штамма *Sterne 34F2*, признанную международным сообществом, отличающуюся безопасностью и соответствием современным требованиям.

Материалы и методы. В рамках НИР ТОО «BIOTRON GROUP» разработана технология промышленного производства вакцины против сибирской язвы животных на основе авирулентного штамма *Sterne 34F2*, лишённого плазмиды рХО2 (рег. удост. № РК-ВП-1-4904-23 от 03.02.2023 г.). Исследования включали лабораторную оценку физико-химических свойств вакцины и биологические испытания на животных. Идентификацию штаммов проводили по *16S rRNA* и методом MLVA-генотипирования.

Результаты. Капсулообразование вакцинного штамма оценивали *in vivo* и *in vitro* – во всех случаях выявлены только бескапсульные бациллы.

Безвредность вакцины проверяли на кроликах и овцах. Подкожное введение двойной дозы вакцины, не вызвало клинических проявлений, отёков или некроза, все животные оставались живыми в течение 14 дней наблюдения.

Испытание остаточной вирулентности на морских свинках показало, что введение вакцины внутрибрюшинно (0,2 см³) и подкожно (1 см³) не вызывало заболеваний, что подтверждает биологическую безопасность препарата.

Иммуногенность вакцины оценивали на морских свинках. Защитный эффект вакцины был выражен на уровне 90% выживаемости иммунизированных животных при контрольном заражении.

В ходе исследований была проведена проверка стабильности вакцины при хранении. По истечении данного срока вакцина сохраняла физико-химические, биологические и иммуногенные свойства.

Аmplификацию фрагмента *16S rRNA* проводили с универсальными праймерами 8f и 806R. Видовую принадлежность подтверждали методом MLVA-генотипирования, результаты которого идентифицировали штаммы *Bacillus anthracis* и показали отсутствие плазмиды рХО2, характерное для вакцинных штаммов.

Качество вакцины подтверждены Протоколом №104-2022 «НРЦВ» от 27.01.2023 года. Вакцина успешно прошла испытания контроля качества в «Панъафриканском центре по контролю качества ветеринарных вакцин» (AU-PANVAC). Сертификат качества № QCR 2699 от 21.11.2023 года. Разработка защищена патентом на изобретение № 37083 от 13.12.2024.

Закключение. Внедрение вакцины на основе штамма *Sterne 34F2* является научно обоснованным и стратегически важным шагом, поскольку она обеспечивает высокий уровень специфической профилактики, доказанную безопасность и полное соответствие международным стандартам World Organisation for Animal Health (OIE) и Food and Agriculture Organization (FAO).

СТАБИЛЬНОСТЬ АССОЦИИРОВАННОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА И ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРС

Джекебеков К.К., Шаяхметов Е.А., Абсатова Ж.С., Булатов Е.А., Шораева К.А.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»,
АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский,
Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: вакцина, инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, контроль качества, стабильность.

Инфекционный ринотрахеит (ИРТ) и вирусная диарея (ВД) крупного рогатого скота (КРС) являются одними из наиболее распространённых и экономически значимых вирусных заболеваний. Современные подходы к профилактике данных заболеваний основаны на применении ассоциированных вакцин, обеспечивающих формирование иммунного ответа против нескольких возбудителей одновременно.

В нашей стране ситуация с ИРТ и ВД КРС сохраняет высокую актуальность, что обусловлено широким распространением возбудителя на территории республики. Профилактика проводится с использованием импортных вакцин. Поэтому разработка и внедрение отечественных вакцин против ИРТ и ВД КРС, с обязательным подтверждением их качества, безопасности и эффективности, являются одной из приоритетных задач современной ветеринарной науки и практики.

В Научно-исследовательском институте проблем биологической безопасности (НИИПББ) разработана ассоциированная инактивированная вакцина против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота, исследование стабильности которой является важнейшим фактором обеспечения её эффективности и безопасности.

Стабильность вакцины определяется совокупностью показателей, среди которых выделяют физико-химические и иммунобиологические параметры испытаний. К физико-химическим показателям относят внешний вид, значение pH, стерильность и стабильность эмульсии. К иммунобиологическим показателям относятся иммуногенность, биологическая активность и безвредность. Комплексная оценка указанных параметров позволяет определить пригодность вакцины к применению, а также обеспечить её эффективность и безопасность в течение установленного срока годности.

В представленной работе проведён комплексный анализ стабильности отечественной ассоциированной инактивированной вакцины против ИРТ и ВД КРС.

В ходе исследований были проанализированы основные физико-химические и биологические параметры качества и безопасности вакцины, включая макроскопические показатели (внешний вид, однородность эмульсии), значение pH, стерильность, стабильность эмульсии, кинематическую вязкость, безвредность, а также иммуногенную активность. Испытания проводились в условиях длительного хранения при температуре (2–8) °C на протяжении 12 месяцев.

Результаты исследований показали, что вакцина сохраняет физико-химическую стабильность, соответствующую нормативно-технической документации, не демонстрирует признаков фазового расслоения или изменения структурной консистенции. При оценке иммунобиологических свойств установлено, что препарат сохраняет высокий уровень иммуногенной активности: среднегеометрический титр вируснейтрализующих антител к вирусам инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи в сыворотке крови

иммунизированных животных через 14 суток после двукратного введения превышал показатель 1:32 ($5,0 \log_2$), после 12 мес. хранения при температуре (2–8) °С.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о высокой стабильности, безопасности и сохранении иммунобиологической активности ассоциированной инактивированной вакцины против ИРТ и ВД КРС при хранении в стандартных условиях (2–8) °С в течение 12 мес. Это подтверждает технологическую надёжность разработанного препарата и его соответствие современным требованиям к качеству иммунобиологических средств ветеринарного назначения.

ӘОЖ 619:615. 371.3

ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ЖҰҚПАЛЫ РИНОТРАХЕИТІ МЕН ВИРУСТЫҚ ДИАРЕЯСЫНА ҚАРСЫ ҚАУЫМДАСТЫРЫЛҒАН ИНАКТИВТЕЛГЕН ВАКЦИНА ӨНДІРІСІН GMP ЖАҒДАЙЫНДА МАСШТАБТАУ ЖӘНЕ ВАЛИДАЦИЯЛАУ

Дуйсенбаев Б.Д., Есимбекова Н.Б., Токкарина Г.Б., Исмагамбетов Б.М., Кайсенов Д.Н.,
Кожамкулов Е.М., Кераматдинова А.М., Ершебулов З.Д.

«OtarBioPharm» ЖШС, «QazBioPharm» ұлттық холдингі» АҚ, Жамбыл облысы, №5
ғимарат, Гвардейский әскери қалашығы 080423, Қазақстан

Түйін сөздер: ІҚМ ЖРТ және ВД, қауымдастырылған вакцина, масштабтау, валидация, GMP.

Кіріспе. Ірі қара малдың жұқпалы ринотрахеиті (ЖРТ) және вирустық диареясы (ВД) мал шаруашылығындағы экономикалық залалдың маңызды факторлары болып қала береді, бұл өнімділіктің төмендеуіне, репродуктивтіліктің бұзылуына және жас жануарлардың өлім-жітіміне алып келеді. Аралас инфекциялардың кең таралуын және жұғу жолдарының жалпылығын ескере отырып, қауымдастырылған вакциналарды жасау алдын алудың басым бағыты болып табылады.

Жаңа препаратты өндірістік циклге енгізу үшін технологияны масштабтау, оны валидациялау және тиісті өндірістік практика (GMP) талаптарына сәйкестігін растау қажет. Тәжірибелік-өнеркәсіптік деңгейге көшу кезінде шағын көлемде жоғары тиімділікті көрсететін зертханалық әдістер өнімнің тұрақтылығы мен сапасына әсер ететін параметрлерді оңтайландыруды және сыни нүктелерді бақылауды талап етеді.

Технологиялық процестің валидациясы операциялардың қайталануын құжатталған растауды қамтамасыз етеді, ал GMP талаптарын ұстану өндірістік циклдің қадағалануына, тәуекелдерді бақылауына және тұрақтылығына кепілдік береді.

Жұмыстың мақсаты – ІҚМ ЖРТ және ВД вакцинасын алу технологиясын масштабтау, процестің негізгі кезеңдерін валидациялау және GMP талаптарына сәйкес тәжірибелік-өнеркәсіптік серияларды шығару болды. Міндеттерге зертханалық технологияның параметрлерін анықтау, масштабтау, операциялар мен сапаны бақылау әдістерін тексеру, үш серия шығару және олардың қайталануын бағалау кірді.

Материалдар мен әдістер. Бастапқы биологиялық шикізат ретінде ІҚМ ЖРТ және ВД вирустарының өндіріске арналған матрикстері және вирустық суспензиялары MDBK (Madin-Darby Bovine Kidney) (ЖРТ) және ТЯ (тестикулы ягнят) (ВД) торша өсінділерінде алынды. Инактивация 24 сағат ішінде 37 °С-та 0,2 % формальдегидпен жүргізіліп, антигендер Montanide ISA-70 адьювантымен (30:70) араластырылды. Эмульсия стандартталған құю желісінде 50 және 100 мл құтыларға құйылды. Өндірістік ортаның микробиологиялық тазалығы GMP талаптарына сәйкес бағаланды (В класты тазалық

деңгейі). Валидация өсіру, инактивация, араластыру, құю сатыларының тұрақтылығын және өнімнің нормативті-техникалық құжаттама талаптарына сәйкестігін қамтыды. Тұрақтылық 2-8 °С, 20-25 °С және 33-37 °С температурада бағаланды.

Негізгі нәтижелер. Оңтайландырылған өсіру параметрлері ІҚМ ЖРТ вирусының белсенділігі $7,83 \pm 0,14 \lg \text{ТЦ}\Phi_{50}/\text{мл}$, ВД – $6,33 \pm 0,13 \lg \text{ТЦ}\Phi_{50}/\text{мл}$ суспензиясын қамтамасыз етті. Цитопатогенді әсер 24 сағаттан кейін тіркеліп, 32-36 сағатқа дейін жасушалық монокабаттың 85-90 % бұзылды. Формальдегид инактивациясы антигендік құрылымды сақтай отырып, жұқпалы қасиеттерді жойды. Montanide ISA-70 адьюванты тұрақты эмульсия құрды. Әрқайсысы 100 мың доза құрайтын үш тәжірибелік-өнеркәсіптік серия шығарылды. Микробиологиялық бақылау барлық кезеңдерде ластанудың жоқтығын растады.

Препарат 2-8 °С температурада 12 ай бойы сыртқы түрін, рН және стерильділігін сақтады. 20-25 °С температурада 3-4 аптадан кейін рН біртіндеп төмендеді, 33-37 °С температурада өзгерістер алғашқы күндерде байқалды. Бұл «суық тізбек» талаптарының бұзылуына жоғары сезімталдықты көрсетті.

Қорытынды. Жұмыстар ІҚМ ЖРТ мен ВД қарсы вакцинаны өнеркәсіптік масштабтау және шығару кезінде зертханалық технологияның жаңғыртылуын растады. Негізгі кезеңдердің валидациясы – өсіру, инактивация, араластыру, қаптамалау және сапаны бақылау – процестің тұрақтылығы мен GMP талаптарына сәйкестігін көрсетті. Үш тәжірибелік-өнеркәсіптік серия 12 ай бойы сапаны сақтап, 2-8 °С температурада жоғары тұрақтылық көрсетті.

УДК 619:578.835.21:363.8:576.535

ВЫДЕЛЕНИЕ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КОШЕК НА ПЕРЕВИВАЕМЫХ И ПЕРВИЧНО-ТРИПСИНИЗИРОВАННЫХ КУЛЬТУРАХ КЛЕТОК

Елисеева С.М., Галкина Т.С., Комарова А.А., Киселев А.М.

Федеральный центр охраны здоровья животных (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), г. Владимир, Российская Федерация

Ключевые слова: герпесвирус кошек, инфекционный ринотрахеит кошек, вирусовыделение, культура клеток.

Инфекционный ринотрахеит кошек (*Feline herpesvirus 1*, FHV-1, герпесвирус кошек) – контагиозное вирусное заболевание, характеризующееся поражением верхних дыхательных путей, конъюнктивитами и кератитами. К инфекции восприимчивы как взрослые кошки всех пород, так и котята, но у молодых животных, зараженных FHV-1, нередок летальный исход в результате осложнения пневмонией. Материалом для лабораторного исследования служат мазки и смывы из ротовой полости, конъюнктивы и носоглотки, полученные от больных животных.

Цель данной работы заключается в разработке и оптимизации метода выделения вируса инфекционного ринотрахеита кошек в перевиваемых и первично-трипсинозированных культурах клеток.

Для выделения вируса *in vitro* использовали перевиваемые культуры клеток: почки кошки Кренделла-Риса (CRFK), почки собаки Мадина-Дарби (MDCK), почки африканской зеленой мартишки (Vero), почки кролика (RK-13), почки новорожденного сирийского хомячка (BHK-21), легкого норки (NBL-7), почки телёнка (ПТ-80), почки телёнка (RBT),

почки быка (MDBK) и первично-трипсинизированные культуры клеток: почки котенка (ПК), селезенки котенка (СК).

Культуры клеток выращивали в культуральных флаконах с площадью рабочей поверхности 25 см² с посадочной концентрацией 60 тыс. кл/см³. В качестве поддерживающей среды использовали питательную среду DMEM с глутамином и глюкозой 4,5 г/л с добавлением 2% фетальной сыворотки КРС, стрептомицина (100 мкг/см³) и пенициллина (100 ЕД/см³).

Вирусные суспензии, приготовленные из проб биоматериала, в которых обнаружили геном вируса FHV-1 при помощи ПЦР-РВ, вносили в объеме 500 мкл на монослой культуры клеток, выращенной в культуральных флаконах, и инкубировали в термостате при температуре 37 ± 0,5 °С. После периода адсорбции в течение 60 мин, в культуральные флаконы, на монослой инфицированных вирусом FHV-1 клеток, вносили питательную среду DMEM с добавлением 2% фетальной сыворотки КРС. Инфицированную культуру клеток культивировали в течение 24-48 часов в термостате при температуре 37 ± 0,5 °С. Всего проводили не менее 3 «слепых» пассажей до выявления цитопатогенного действия (ЦПД) вируса в культуре клеток. Контроль состояния монослоя клеток проводился ежедневно под микроскопом. После культивирования флаконы замораживали при температуре минус 70 ± 5 °С до следующего использования.

Инфекционную активность вируса определяли в культуре клеток CRFK методом микротитрования по общепринятой методике. Определение инфекционного титра вируса FHV-1 проводили по прямому цитопатогенному действию вируса на клетки CRFK методом микротитрования по методу Рида и Менча в модификации Кербера и выражали в lg ТЦД₅₀/см³, результаты которого представлены на рисунке 1.

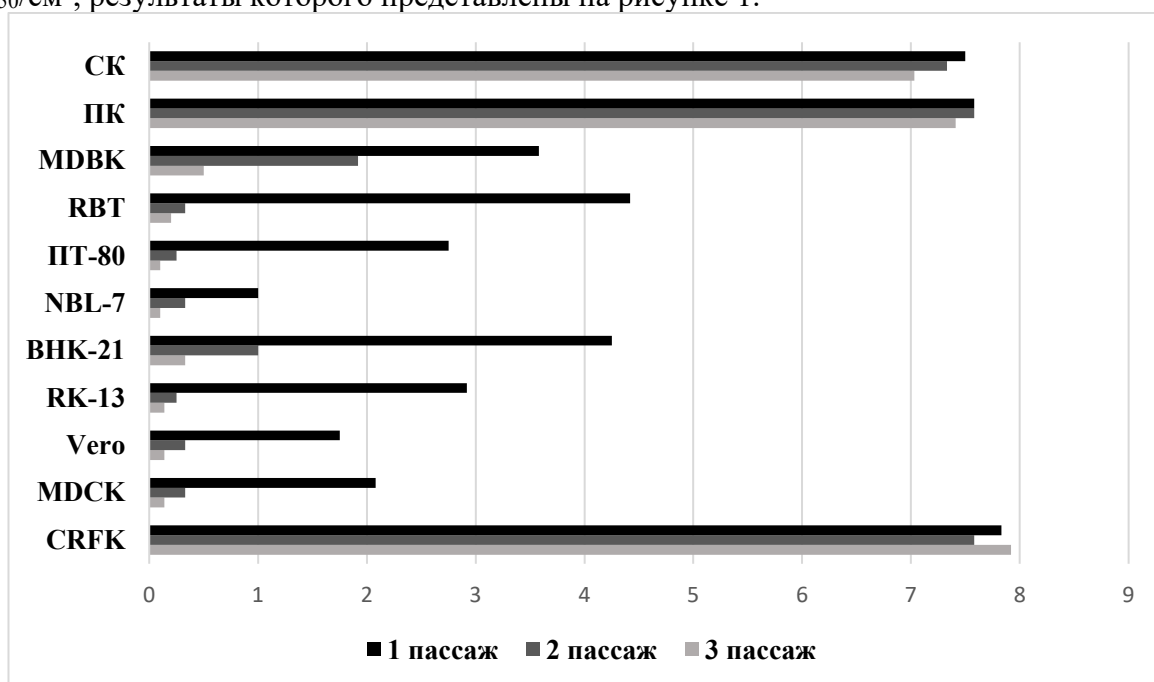


Рисунок 1 – Титр инфекционной активности вируса FHV-1 в различных культурах клеток в трех пассажах, n=3

Установлено, что чувствительными культурами клеток для выделения изолятов вируса FHV-1 из биологического материала являются: перевиваемая культура клеток почки кошки Кренделла-Риса (CRFK) (7,92±0,14 lg ТЦД₅₀/см³), первично-трипсинизированные культуры клеток почки котенка (ПК) (7,58±0,14 lg ТЦД₅₀/см³) и селезенки котенка (СК) (7,5±0,25 lg ТЦД₅₀/см³).

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ НАКОПЛЕНИЯ АТТЕНУИРОВАННОГО ВИРУСА SARS-COV-2

Жаппарова Г.А.¹, Мырзахметова Б.Ш.¹, Жунушов А.Т.², Кутумбетов Л.Б.¹

¹ ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

² Национальная академия наук Кыргызской Республики, институт биотехнологии, г.Бишкек, Кыргызская Республика

Ключевые слова: SARS-CoV-2, аттенуированный вирус, репродукция, титр, культура клеток.

Введение. Эффективное производство вирусных вакцин требует получения вируса с высоким инфекционным титром и оптимальным соотношением внутриклеточного и внеклеточного накопления. При культивировании вирусов в культурах клеток значительная часть вирионов может находиться внутри клеток, что затрудняет извлечение вируса и снижает выход готовой вирусной биомассы. Для оптимизации технологического процесса важно определить условия, при которых вирус преимущественно выделяется во внеклеточную среду сохраняя инфекционную активность. В связи с этим представляет интерес изучение особенностей накопления аттенуированного вируса SARS-CoV-2 в культуре клеток при различных сроках репродукции и вариантов культивирования.

Цель исследования. Определить особенности внутриклеточного и внеклеточного накопления аттенуированного вируса SARS-CoV-2 в культуре клеток Vero при различных условиях культивирования для выявления оптимального периода репродукции, обеспечивающего максимальный титр вируса для использования в технологии производства живой сухой вакцины.

Материалы и методы. Исследование проводили на культуре клеток Vero, инфицированной аттенуированным вирусом SARS-CoV-2. Культивирование осуществляли в стеклянных и пластиковых матрасах объемом 1,5 л. Для оценки накопления вируса отбирали пробы через 1, 3, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42 и 48 часов после заражения. Титр вируса определяли по цитопатическому эффекту в клетках Vero и выражали lg ТЦД₅₀/0,1см³.

Результаты. После заражения через 1-3 ч вирус определялся как внутри клеток, так и во внеклеточной среде. При культивировании на пластиковых матрасах внеклеточный титр был несколько выше - в среднем на 0,25 lg ТЦД₅₀/0,1см³, что соответствует около 1,8 - кратному увеличению по сравнению с внутриклеточным содержанием вируса. Это указывает на начальную стадию высвобождения вируса из клеток в культуральную среду.

К 6-12 ч наблюдалось интенсивное увеличение внутриклеточного титра (до 7,0-7,5 lg ТЦД₅₀/0,1см³). После 42 ч отмечалось снижение вирусных титров, особенно выраженное к 48 ч. Существенных различий между стеклянными и пластиковыми матрасами не выявлено, однако в пластиковых матрасах внеклеточный титр сохранялся дольше на высоком уровне.

Заключение. Показано, что оптимальным сроком для накопления вируса SARS-CoV-2 в культуре клеток Vero является интервал 18-36 ч. после заражения, когда достигается максимальный уровень вирусного титра. Преимущественное накопление внеклеточного вируса отмечается в пластиковых матрасах, что делает их использование технологически целесообразным в производстве. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации технологии получения вирусной биомассы при производстве живой сухой вакцины против SARS-CoV-2.

Работа проводилась в рамках НТП «Разработка вакцины против коронавирусной инфекции COVID-19», Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК 578.272, 578.53

ОТ ЗЕЛЁНОГО К БЕСЦВЕТНОМУ: НОВАЯ СТРАТЕГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗМАРКЕРНЫХ РЕКОМБИНАНТНЫХ КАПРИПОКСВИРУСОВ

Исабек А.У.^{1,2}, Худайбергенова Б.М.², Червякова О.В.¹

¹ ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

² Национальная академия наук Кыргызской Республики, ул. Чуй, 265а, Бишкек 720071, Кыргызстан

Ключевые слова: рекомбинантный вирус, зеленый флуоресцирующий белок, вирус нодулярного дерматита, рекомбинация.

Введение. Вакцинация остаётся основным инструментом профилактики инфекционных заболеваний, однако разработка более эффективных и безопасных вакцин по-прежнему представляет актуальную задачу. Среди существующих векторных платформ особое внимание привлекают поксвирусы, обладающие крупным геномом, высокой иммуногенностью, термостабильностью и безопасностью для человека. Эти особенности позволяют использовать их для создания поливалентных и рекомбинантных вакцин. Представители рода *Capripoxvirus* (вирусы оспы овец, коз и нодулярного дерматита) — характеризуются высокой степенью генетической схожести и ограниченным кругом восприимчивых хозяев. Благодаря этим свойствам они рассматриваются как перспективные векторные системы для разработки вакцинных конструкций. Целью настоящей работы являлась оптимизация системы отбора рекомбинантных каприпоксвирусов для дальнейшего применения в создании векторных вакцин против инфекционных заболеваний животных.

Материалы и методы. В работе использовали рекомбинантный вирус нодулярного дерматита Atyrau-B, полученный в результате нокаута гена LSDV008 в геноме вирулентного штамма вируса *Dermatitis nodulares/2016/Atyrau/KZ*. Активность вируса определяли методом микротитрования в 96-луночных планшетах. Титр рассчитывали по методу Рида и Менча и выражали в lg ТЦД₅₀/см³. Также для встраивания гена зеленого флуоресцирующего белка (EGFP) или бычьего интерлейкина-18, соответственно, в локус тимидинкиназы вирусного генома были использованы плазмиды интеграции pIN-LSDV066-EGFP и pIN-LSDV066-IL18. Рекомбинантные вирусы получали путем гомологичной рекомбинации в условиях временной доминантной селекции, как описано ранее. Экспрессию интерлейкина 18 рекомбинантным вирусом нодулярного дерматита подтверждали методом вестерн-блота, как описано ранее, с использованием поликлональных мышинных анти-bIL18 сывороток.

Результаты. В геном вируса нодулярного дерматита штамма Atyrau-B был интегрирован ген зелёного флуоресцирующего белка (EGFP). Отбор рекомбинантных вирусов проводили с использованием люминесцентной микроскопии в сочетании с ПЦР-анализом. Генетическая стабильность рекомбинантов была подтверждена после десяти последовательных пассажей в клеточной культуре. Экспрессию флуоресцентного белка контролировали методом люминесцентной микроскопии: уже через 3 часа после заражения

клеток наблюдались отдельные флуоресцирующие клетки, количество которых постепенно увеличивалось, и к 24-му часу светились практически все клетки инфицированного монослоя.

Полученный рекомбинант Atyrau-BJ(EGFP) был использован в качестве акцепторного вируса для дальнейшего получения целевого рекомбинантного вируса по схеме «от зелёного к бесцветному». В качестве целевого гена использовали последовательность мРНК, кодирующую бычий интерлейкин-18 (bIL-18). Монослой клеток линии ТЯ инфицировали акцепторным вирусом Atyrau-BJ(EGFP) и трансфицировали плазмидой интеграции pIN-LSDV066-IL18. Не флуоресцирующие вирусные бляшки отбирали и анализировали методом ПЦР. В результате был получен рекомбинантный вирус Atyrau-BJ(bIL18), экспрессирующий бычий интерлейкин-18. Анализ после десяти последовательных пассажей подтвердил генетическую стабильность вируса, а экспрессия белка была верифицирована методом вестерн-блоттинга.

Заключение. Таким образом, применение стратегии «от зелёного к бесцветному» позволило эффективно выделить целевые рекомбинанты всего за два цикла клонирования, что существенно ускорило процесс получения безмаркерных рекомбинантных вирусов нодулярного дерматита.

Работа проводилась в рамках проекта № AP08856376 «Совершенствование вакцинного вектора на основе каприпоксвируса».

УДК 619:578. 821.5

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ОСПЫ КОРОВ И ОЦЕНКА ЕЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ИММУНОГЕННОСТИ

Кадырова Б.Б., Мамбеталиев М., Туысканова М.С., Табыс Ш.Т., Килибаев С.С., Азанбекова М.А., Кенжебаева М.К., Джалдыбаева А.Е., Жугунисов К.Д.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: вирус оспы коров, безопасность, иммуногенность, вакцина.

Коровья оспа (*Cowpox virus*, CPXV) представляет собой зоонозную инфекцию, относящуюся к роду *Orthopoxvirus* семейства *Poxviridae*. Этот вирус способен поражать широкий круг млекопитающих, включая грызунов, хищников, сельскохозяйственных животных и человека.

Разработка специфических вакцин для животных приобретает стратегическое значение. Ранее использовавшаяся в ветеринарной практике вакцина на основе вируса осповакцины не обеспечивала стабильной защиты против вируса оспы коров и сопровождалась методологическими трудностями при оценке иммунного ответа. В ответ на эти вызовы в рамках научно-технической программы «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям» в Научно-исследовательском институте проблем биологической безопасности была усовершенствована технология приготовления вакцинного препарата.

При усовершенствовании технологии изготовления вакцины в состав препарата был включён аттенуированный штамм «CP-65K», полученный в результате длительных последовательных пассажей вируса оспы коров в культуре диплоидных клеток почек ягнят

(ПЯ). По результатам сравнительных исследований штамм полностью лишён реактогенности и обладает существенно более высокой иммуногенностью по сравнению с другими протестированными изолятами, что подтверждает его перспективность и пригодность для промышленного применения.

Далее был стандартизирован технологический процесс, включая состав защитной среды (5 % пептона + 3 % сахарозы), условия лиофилизации и критерии контроля качества. По результатам проведённых исследований установлено, что усовершенствованная вакцина против оспы коров, изготовленная на основе аттенуированного штамма «СР-65К», представляет собой ампулу под вакуумом без трещин, содержащую стерильную сухую мелкопористую таблетку кремового цвета с остаточной влажностью 3,3–3,7 %. Таблетка полностью растворяется в физиологическом растворе хлорида натрия в течение 1,5 мин при температуре 22 °С, образуя гомогенную взвесь без осадка с показателем pH 7,2–7,4 и биологической активностью $6,25 \pm 0,14 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{мл}$.

После изготовления вакцины была изучена её безопасность на кроликах. Животным ($n=10$) препарат вводили подкожно в различных дозах от 3 162 до 3 162 000 ТЦД₅₀. Введение вакцины подкожным способом вызывало у привитых кроликов умеренное повышение температуры тела на 2–3-и сутки с последующей её нормализацией. При введении дозы 316 200 ТЦД₅₀ также отмечалось покраснение кожи в местах инъекции, которое исчезало к 8–10-м суткам. Кролики, вакцинированные дозами 31 620 ТЦД₅₀ и 3 162 ТЦД₅₀, реагировали аналогичным образом, проявляя местное покраснение без развития осложнений. Результаты исследований показали, что все животные, использованные для оценки безопасности, оставались живыми на протяжении всего периода наблюдения (14 суток), что подтверждает безвредность препарата.

Далее была изучена иммуногенность вакцины против оспы коров. С этой целью по 5 кролика иммунизировали подкожно в дозе 10 000 ТЦД₅₀ и на 7, 14, 21 и 28-е сутки исследовали сыворотки их крови в реакции нейтрализации (РН) для определения динамики формирования антител. Установлено, что на указанные сроки титры антител варьировали от 1:2 до 1:128.

Затем была проведена оценка протективных свойств вакцины путём контрольного заражения вакцинированных и контрольных (не иммунизированных) кроликов методом внутрикожного введения вирулентного вируса в дозе 316 ТЦД₅₀. Для этого 5 кроликов, ранее иммунизированных вакциной подкожно в дозе 10 000 ТЦД₅₀, и 5 кроликов контрольной группы (получавших физиологический раствор) на 28-е сутки инфицировали вирулентным штаммом вируса оспы коров «Cowpox-SAM» в дозе 316 ТЦД₅₀. В результате установлено, что вакцинированные кролики оставались живыми и клинически здоровыми на протяжении всего срока наблюдения (21 сутки), тогда как невакцинированные животные проявляли выраженные клинические признаки заболевания с последующей генерализацией инфекционного процесса.

Таким образом, проведённые исследования показывают, что усовершенствованная вакцина против оспы коров является безопасной и высокой иммуногенной при испытании на кроликах, что позволяет рассматривать ее как перспективный препарат для дальнейшего использования в ветеринарную практику.

ОЦЕНКА ИММУНОГЕННОСТИ И ЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА И ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРС

Курмашева А.К., Аманова Ж.Т., Саметова Ж.Ж., Кондибаева Ж.Б., Абитаев А.У., Тұрыскелді Ш.С., Усембай А.К., Тоқтырова Д.С., Мазбаева Д.М., Булатов Е.А.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея, инактивированная вакцина, иммунитет.

Инфекционный ринотрахеит (ИРТ) и вирусная диарея (ВД) крупного рогатого скота относятся к числу экономически значимых вирусных заболеваний, вызывающих респираторные, репродуктивные и иммунодепрессивные нарушения у КРС. Согласно сероэпидемиологическим данным, на территории Казахстана сохраняется циркуляция возбудителей BoHV-1 и BVDV, несмотря на использование импортных вакцин. Это подчеркивает актуальность разработки отечественных препаратов для специфической профилактики.

Целью работы являлась оценка продолжительности поствакцинального иммунитета у молодняка КРС после применения ассоциированной инактивированной вакцины против ИРТ и ВД, разработанной в научно-исследовательском институте проблем биологической безопасности. Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, № BR218004/0223. В исследование включены 12 клинически здоровых телят (6-12 месячные), серонегативные к BoHV-1 и BVDV. Животные были разделены на вакцинированные (n=8) и контрольные (n=4) группы. Для иммунизации использовали ассоциированную инактивированную вакцину, содержащую штаммы «Р-93» вируса ИРТ и «Oregon C24V» вируса ВД. Схема включала двукратное введение препарата (на 0 и 21 сутки) внутримышечно по 2 мл. Динамика антител оценивалась методом вируснейтрализации. Через 9 месяцев было проведено контрольное заражение телят штаммами «Colorado-1» вируса ИРТ и «Oregon C24V» вируса ВД.

Впервые проведена комплексная оценка разработанной вакцины. После вакцинации специфические антитела к обоим вирусам начали формироваться на 7 сутки. Наиболее выраженный рост титров отмечен к 28 суткам (6,1 log₂ BoHV-1 и 6,2 log₂ для BVDV). Установлена продолжительность иммунитета не менее 6 месяцев и подтверждена клиническая защита вакцинированных телят от контрольного заражения. В свою очередь признаки респираторной патологии были отмечены после контрольного заражения у 2 невакцинированных животных, при этом одного теленка пришлось усыпить из-за ухудшения состояния.

Результаты имеют прикладное значение для ветеринарной профилактики. Использование отечественной вакцины позволит снизить зависимость от импортных иммунопрепаратов, обеспечить устойчивость животноводства в условиях региона.

Таким образом, разработанная вакцина демонстрирует иммуногенность, защитную эффективность, и может быть рекомендована для внедрения в ветеринарную практику Казахстана.

РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ БРУЦЕЛЛЕЗА ЧЕЛОВЕКА *BRUCELLA SPP.*

Косылганова А.Е.¹, Атаканова А.А.¹, Мухитденова А.М.¹, Махсүтова А.Б.¹, Ермекова К.А.¹, Жапаркулова К.А.¹, Исабек А.У.², Червякова О.В.²

¹ Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы 050012, Казахстан

² ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: *Brucella spp.*, вакцина против бруцеллеза человека, нормативно-техническая документация, спецификация качества, GMP.

Введение. Бруцеллез представляет собой одно из наиболее социально значимых зоонозных заболеваний, характеризующееся множественными клиническими формами и склонностью к хронизации. Отсутствие одобренной вакцины для применения у человека требует разработки современных иммунобиологических препаратов, соответствующих международным требованиям безопасности и качества. На ранних стадиях создания вакцин особую значимость приобретает формирование нормативно-технической документации (НТД), обеспечивающей прозрачность процессов, прослеживаемость данных и готовность разработок к доклиническим и последующим этапам. Правильно структурированная документационная система является фундаментом будущего предрегистрационного досье и обеспечивает соответствие требованиям GMP, ICH, WHO, ЕАЭС и правил биологической безопасности.

Цель и задачи исследования. Разработать предварительный пакет нормативно-технической документации для вакцины-кандидата против *Brucella spp.* в соответствии с требованиями GMP, ICH и WHO.

Материалы и методы. Проведен аналитический обзор международных нормативных документов, регулирующих разработку, производство и контроль качества иммунобиологических препаратов (ICH Q5A-Q6B, WHO TRS 978/1024, ЕМА, ЕАЭС), а также требований GMP и ISO 17025. В рамках национальной нормативной базы изучены законы и приказы Министерства здравоохранения Республики Казахстан, регулирующие качество, биобезопасность и обращение вакцин.

Исходные данные о технологических стадиях и характеристиках антигенов, промежуточных продуктов и готовой продукции, предоставленные разработчиком вакцины – ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности» (НИИПББ), были систематизированы и адаптированы в формат НТД. При разработке НТД использованы принципы прослеживаемости, согласованности и целостности данных, соответствующие международной практике GMP.

Результаты. Разработана структурированная система НТД, включающая:

- спецификации качества для сырья, промежуточных и готовой продукции;
- проект нормативного документа по качеству для вакцинного кандидата;
- проекты технологических инструкций, протоколов производства и упаковки;
- проект валидационного мастер-плана (ВМП), определяющий стратегию и порядок проведения валидации;
- формы протоколов и отчетов по валидации;
- план исследования стабильности, формы протоколов и отчетов по стабильности;
- журналы учета и прослеживаемости.

Документация соответствует международным требованиям и адаптирована под будущий этап доклинических исследований. Сформирован комплекс требований к качеству вакцины на основе данных НИИПББ, включая показатели подлинности, чистоты, остаточных примесей и стабильности. Определены критические показатели качества (CQA), требующие контроля на этапах масштабирования.

Выводы. Разработанный комплекс НТД соответствует требованиям GMP и формирует единый контур управления качеством на лабораторном этапе создания вакцины против *Brucella spp.* Система документов обеспечивает прослеживаемость процессов, выявление критических показателей качества и контроль рисков.

Формирование НТД на раннем этапе разработки вакцины является ключевым условием обеспечения воспроизводимости процессов, соблюдения принципов биобезопасности и подготовки вакцинного кандидата к доклиническим исследованиям. Сформированная документационная база служит основой для дальнейшей валидации, разработки пилотных серий и формирования предрегистрационного досье, обеспечивая соответствие вакцины международным стандартам качества и безопасности.

Данное исследование финансируется Министерством здравоохранения Республики Казахстан в рамках программно-целевого финансирования на 2024-2026 годы (№ BR25293294).

УДК 615.3.084.11:579.841:615.37

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ мРНК-ВАКЦИНЫ НА МОДЕЛЬНОМ АНТИГЕНЕ eGFP

Мелисбек А.М.^{1,2}, Бопи А.К.¹, Исабек А.У.¹, , Забродская Я.А.³, Высочинская В.В.³, Елпаева Е.А.⁴, Васин А.В.³, Червякова О.В.¹

¹ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

²Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

³Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия

⁴Научно-исследовательский институт гриппа имени А.А. Смородинцева, г. Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: мРНК-вакцина, катионные липосомы, синтетическая мРНК, трансфекция.

Глобальная потребность в эффективных и быстро адаптируемых платформах вакцин стимулирует внедрение инновационных молекулярных технологий в биомедицине. Одним из наиболее перспективных направлений является разработка мРНК-вакцин, сочетающих ускоренную генерацию новых препаратов, высокий уровень иммуногенности и благоприятный профиль безопасности. Применение модельных антигенов позволяет оптимизировать ключевые этапы создания и оценки технологии до выхода к специфическим инфекционным агентам.

В рамках данной работы разработана и оптимизирована экспериментальная технология мРНК-вакцины на основе модельного антигена eGFP, усиленного регуляторными элементами (5'- и 3'-UTR гена α -глобина человека) и химически модифицированными нуклеотидами (5-метилцитидин, псевдоуридин) для повышения стабильности, эффективности экспрессии и снижения врожденной иммуногенности.

Конструкции были собраны с использованием вектора pUC57-T7, подтверждены ПЦР, рестрикционным анализом и секвенированием методом Сэнгера, а синтетическая мРНК получена *in vitro* транскрипцией.

Эффективность трансфекции и экспрессии белка моделировали на клеточной культуре ВНК-21 с применением коммерческого реагента Lipofectamine MessengerMAX. Визуализация и количественная оценка экспрессии eGFP осуществлялись с помощью флуоресцентной микроскопии и проточной цитометрии.

Дополнительно для разработки системы доставки мРНК создана серия катионных липосом методом гидратации тонкой пленки на основе DOTAP и DOPE в различных молярных соотношениях. Физико-химические характеристики липосом (гидродинамический диаметр, индекс полидисперсности, дзета-потенциал) анализировали методом динамического рассеяния света. Оптимальные параметры доставки обеспечила композиция DOTAP:DOPE 1:2 (диаметр 376 ± 0.2 нм, PDI = 0.27 ± 0.01 , дзета-потенциал 49 ± 4 мВ); введение холестерина дополнительно повысило стабильность и биосовместимость липосом.

Полученные результаты демонстрируют высокий потенциал разработанной платформы для последующей адаптации к специфическим патогенам. Универсальный характер технологии обеспечивает гибкость и масштабируемость процессов при создании мРНК-вакцин, что особенно актуально для профилактики и контроля высокоизменчивых заболеваний как в ветеринарной, так и медицинской практике.

Финансирование. Работа выполнена в рамках ГФ ИРН AP23488477 «Вакцина против гриппа птиц на основе технологии мРНК» при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК 619:616.98:578.823.1

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИРУСА БЛЮТАНГА В КАЗАХСТАНЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВЕКТОРОВ И ВНЕДРЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

Музарап Д.И., Сарсенкулова Н.А., Азанбекова М.А., Килибаев С.С., Кенжебаева М.К., Усербаев Б.С., Мамбеталиев М., Жугунисов К.Д.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: вирус блютанга, *Culicoides*, генотипирование, вакцина.

Введение. Блютанг представляет собой вирусное трансмиссивное заболевание, поражающее домашних и диких жвачных животных. Болезнь сопровождается воспалительными изменениями слизистых оболочек ротовой и носовой полостей, отёком языка и лицевой области, повышением температуры тела и поражением конечностей. Вирус блютанга является трансмиссивной и эмерджентной инфекцией, что определяет его высокую актуальность для Республики Казахстан. В условиях изменения климата и расширения ареала переносчиков необходимость комплексного изучения циркуляции данного вируса существенно возрастает.

Исходя из этого, цель исследования состоит в установлении распространения вируса блютанга и его основных векторов на территории Казахстана, проведении генетической

идентификации возбудителя, а также обосновании внедрения вакцины, разработанной на основе актуального местного штамма, в ветеринарную практику.

Материалы и методы. В 2023-2024 гг. проводился мониторинг вируса блютанга весной и осенью в южных и северных регионах Казахстана, при котором пробы КРС и МРС исследовали методами ИФА (ID Screen® BT Competition) и ПЦР в реальном времени (ID Gene™ Bluetongue Duplex real-time PCR) для выявления специфических антител и антигена. Положительные образцы использовали для выделения вируса и изучения его биологических и молекулярно-генетических свойств. Из вирусосодержащей жидкости выделяли тотальную РНК (QIAamp Viral RNA Mini Kit), определяли её концентрацию и получали кДНК, после чего готовили NGS-библиотеки стандартными наборами Ion Torrent. Полногеномное секвенирование проводили на платформе Ion GeneStudio S5 с последующей обработкой, сборкой и оценкой качества данных в специализированных программах. Филогенетический анализ выполняли в MEGA 11 и сравнивали последовательности с базой GenBank. Дополнительно проводили морфологическую и генетическую идентификацию потенциальных переносчиков (*Culicoides*), а на основе актуального штамма была изготовлена экспериментальная серия инаktivированной вакцины против блютанга.

Результаты. В ходе исследований от сельскохозяйственных животных собрано 1636 проб и отловлено 14 142 особи мокрецов рода *Culicoides*. Серологический и ПЦР-анализ показал циркуляцию вируса в южных регионах – Жамбылской, Туркестанской, Алматинской и Жетысуской областях. В результате вирусологических исследований из проб, доставленных из Кербулакского района Жетысуской области, был выделен активный изолят вируса блютанга. Изучены его биологические, молекулярные и генетические свойства. Генетический анализ сегмента 2 (VP2) показал, что изолят имеет 98,46–98,49% сходства с южноафриканскими изолятами и относится к «западному топотипу» серотипа BTV-24W. Изоляту присвоено обозначение «KZ/Zhetysu/BTV-2023», и депонирован в Коллекции микроорганизмов ТОО НИИПББ. В результате морфологической и молекулярно-генетической идентификации кровососущих насекомых, обитающих в южных и северных регионах Казахстана, установлено девять видов рода *Culicoides*: *C. newsteadi*, *C. punctatus*, *C. pictipennis*, *C. minutissimus*, *C. heliophilus*, *C. kurensis*, *C. subfascipennis*, *C. sphagnumensis* и *C. obsoletus*. Из них пять видов – *C. newsteadi*, *C. pictipennis*, *C. minutissimus*, *C. sphagnumensis* и *C. Obsoletus* – признаны компетентными переносчиками. На основе выделенного штамма изготовлена инаktivированная вакцина, утверждена и согласована НТД. На вакцину против блютанга проведена апробационное испытание и получено регистрационное удостоверение (№ РК-ВП-1-5472-24 от 07.11.2024 года).

Закключение. Выделен патогенный вирус блютанга из Жетысуской области, который обладает высокой активностью и относится к 24-серотипу западного топотипа (BTV-24W). В качестве компетентных векторов вируса блютанга установлены виды мокрецов *C. newsteadi*, *C. pictipennis*, *C. minutissimus*, *C. sphagnumensis* и *C. obsoletus*. Внедрена в ветеринарную практику инаktivированная вакцина против блютанга на основе актуального штамма, с целью снижения биологического риска на территории Республики Казахстан.

Финансирование. Работа выполнена в рамках проекта ИРН AP19676490 «Блютанг: основные переносчики, ареал распространения и генетическая характеристика вируса циркулирующего на территории Казахстана и внедрение специфического средства профилактики».

ВАКЦИНА ПРОТИВ САЛЬМОНЕЛЛЕЗНОГО АБОРТА ОВЕЦ

Мусаева А.К., Егорова Н.Н.

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Райымбека, 223, Алматы 050016, Казахстан

Ключевые слова: *Salmonella abortus-ovis*, сальмонеллезный аборт овец, вакцина, овцематки.

Сальмонеллезный аборт овец распространен на всей территории республики, во всех природно-климатических зонах, наносит значительный экономический ущерб фермерам и хозяйствующим субъектам вследствие аборта и в 60% случаях гибели абортировавшей овцематки от сальмонеллезного сепсиса.

Целью исследований была разработка технологии изготовления инактивированной вакцины против сальмонеллезного аборта овец. Технология производства вакцины против сальмонеллезного аборта овец состоит из основных технологических этапов: изготовление вакцины из эпизоотического штамма *Salmonella abortus-ovis*, биоконтроль на лабораторных животных, испытание на целевых животных.

Изучены биологические свойства штаммов *S. abortus-ovis* (1)57 и *S. abortus-ovis* (A)58, проведена паспортизация, у *S. abortus-ovis* (A) 58 изучены молекулярно-генетические свойства. Штаммы сальмонелл обладают типичными культурально-морфологическими, биохимическими, антигенными и вирулентными свойствами, были использованы для изготовления вакцины.

Бактериальную суспензию в концентрации 20 млрд \pm 1,0 млрд микробных клеток в 1,0 см³ по оптическому стандарту мутности, подвергали инаktivации 12%-ным формалином. После установления стерильности, полноты инаktivации, добавляли стерильный 3%-ный гель гидрата окиси алюминия или этоний (аммоний дихлорид) в соотношении инаktivированная бакмасса:адъювант – как 70:30.

Провели биоконтроль вакцины на безвредность и иммуногенность на белых мышах и основным требованиям к производственным и контрольным штаммам микроорганизмов. Вакцина безвредна для белых мышей, обладает высокой иммуногенностью, защищает от гибели белых мышей при заражении их смертельной дозой контрольного штамма *S. abortus-ovis* 372.

На ограниченном количестве целевых животных-овцах отработаны метод и способ введения вакцины овцематкам, доза, сроки и кратность вакцинации. Антигенность и иммуногенность вакцины изучали по уровню противосальмонеллезных антител, сформированных против введенной дозы вакцины. Через месяц после ревакцинации у опытных овец отбирали пробы крови, где титр антител был на уровне, защищающем от инфекции.

Разработана и утверждена НТД на вакцину. Изготовлена опытная серия вакцины против сальмонеллезного аборта овец. НТД прошла экспертизу в «НРИЦВ» МСХ РК.

Вакцина прошла апробационные испытания на овцематках. При апробации вакцины после ревакцинации уровень антител был 1:100 – у 30% вакцинированных животных; 1:200 – у 70% вакцинированных животных. Данный уровень сформированных противосальмонеллезных антител защищал опытных овцематок от заражения сальмонеллезом в течение 8 месяцев (срок наблюдения). Апробационные испытания показали высокую профилактическую эффективность вакцины, двукратная вакцинация овцематок в соответствии с НТД позволила получить 100 % выход ягнят. Составлены акты апробационных испытаний вакцины.

Регистрационные испытания вакцины проведены в РГУ на ПХВ «НРЦВ» МСХ РК. Составлен протокол регистрационных испытаний вакцины. Регистрационное удостоверение вакцины № РК-ВП-1-5635-25 от 29 мая 2025 г позволяет производить вакцину и внедрять ее в ветеринарную практику для профилактики сальмонеллезного аборта овец.

Таким образом, на основе высоковирулентных эпизоотических штаммов путем инактивации и сорбции на адъюванте разработана эффективная вакцина, защищающая овцематок от абортов сальмонеллезной этиологии.

УДК 619:616.98:636.5

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИРУСОВ ГРИППА ПТИЦ И БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА В ПРОФИЛАКТИКЕ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПТИЦ

Мырзахметов Е.Т., Асанжанова Н.Н., Рыскельдинова Ш.Ж., Майлыбаева А.М., Сагимбаева А.М., Акмырзаев Н.Ж.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: грипп птиц, болезнь Ньюкасла, ассоциированная вакцина, иммуногенность, принципиальная возможность.

Инфекционные заболевания птиц, прежде всего болезнь Ньюкасла и птичий грипп, продолжают представлять серьёзную угрозу современному птицеводству, вызывая экономический ущерб и риск для здоровья населения. Оба возбудителя отличаются высокой контагиозностью и патогенностью, что приводит к стремительному развитию вспышек с высокой смертностью, особенно в условиях промышленного содержания. Несмотря на выраженную патогенность, вирусы гриппа птиц и болезни Ньюкасла обладают уникальными биологическими и иммунологическими особенностями, представляющими научный и практический интерес. Изучение их взаимодействия с организмом птицы показало, что механизмы формирования иммунного ответа, индуцируемого этими вирусами, могут быть использованы для совершенствования методов профилактики и контроля инфекционной патологии.

Вирус болезни Ньюкасла (*Avian orthoavulavirus-1*, семейство *Paramyxoviridae*) представляет собой РНК-содержащий патоген, штаммы которого варьируют от апатогенных до высокопатогенных.

Вирус гриппа птиц подтипа H5 (особенно H5N1 и H5N8) семейства *Orthomyxoviridae* продолжает оставаться одной из наиболее опасных инфекций, вызывая высокую смертность среди домашних и диких птиц и представляя потенциальную угрозу межвидовой передачи.

В рамках настоящего исследования оценена потенциальная иммуногенность двух вирусных изолятов — вируса болезни Ньюкасла и вируса гриппа птиц подтипа A/H5N8 — предложенных в качестве антигенных компонентов ассоциированной инактивированной вакцины. Иммунизация опытных птиц привела к формированию выраженного гуморального иммунного ответа: средний геометрический титр специфических антител к вирусу болезни Ньюкасла составил $9,56 \log_2$, а к вирусу гриппа A/H5N8 — $6,70 \log_2$ на 28-е сутки после вакцинации.

Для оценки защитной эффективности антигенных компонентов проведено контрольное заражение высокопатогенными штаммами. Результаты продемонстрировали полную клиническую защиту: в обеих опытных группах — как иммунизированных против вируса болезни Ньюкасла, так и против вируса гриппа птиц подтипа А/Н5N8 — смертность отсутствовала. Ни у одной из вакцинированных птиц не наблюдалось клинических признаков заболевания; сохранялись нормальное потребление корма и воды, активность и типичное поведение, что свидетельствует о высокой степени функциональной защиты, обеспечиваемой данными антигенными компонентами. В то же время в контрольных группах наблюдалась 100%-ная летальность. В группе, заражённой высокопатогенным штаммом вируса болезни Ньюкасла, гибель птиц началась на 4–5-е сутки после инокуляции и завершилась полной гибелью к 6-м суткам. В группе, инфицированной вирусом гриппа птиц, первые летальные исходы были зарегистрированы на 5-6-е сутки, со 100 % смертностью к 8-м суткам наблюдения.

Таким образом, полученные данные не только подтверждают соответствие исследуемых вирусов основным критериям вакцинных кандидатов — иммуногенности, защитной эффективности и безопасности, — но и обосновывают их принципиальную пригодность для совместного применения в составе комбинированных вакцин, направленных на одновременную профилактику двух наиболее угрожающих инфекций современного птицеводства.

Работа проводилась в рамках ПЦФ ИРН ОР11474297.

УДК 581.6

АНТИМИКРОБНАЯ И ЦИТОТОКСИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ *ARTEMISIA PROCERIFORMIS KRASCH*

Сармурзина З.С.¹, Исакова Ж.Б.², Мухтубаева С.К.³, Мусабаева Б.К.¹, Текебаева Ж.Б.¹, Бисенова Г.Н.¹

¹ ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Ш. Уалиханова, 13/1, Астана, 010000, Казахстан

² Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, ул. Кажымукан, 13, Астана, 010000, Казахстан

³ Астанинский ботанический сад, ул. Орынбор, 14е, Астана, 010000, Казахстан

Ключевые слова: лекарственные растения, экстракт, антимикробная активность, цитотоксическая активность, бактерии.

Введение. Лекарственные растения являются перспективным методом для борьбы с инфекционными заболеваниями. Экстракты лекарственных растений обладают антибактериальным, противовирусным, противогрибковым и цитотоксическим эффектом. Под цитотоксичностью понимают появление патологических изменений в клетках при действии физических, химических и биологических агентов.

Цель и задачи. Изучить антимикробную и цитотоксическую активность экстракта лекарственного растения *Artemisia Proceriformis Krasch*.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись экстракты лекарственного растения *Artemisia Proceriformis Krasch*. Антимикробную активность изучали методом диффузии в агар против условно-патогенных бактерий – *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas bestiarium*, *Aeromonas hydrophila*, *Micrococcus luteus* и коллекционных штаммов *Staphylococcus aureus* В-РКМ 0057, *Candida albicans* Y-0475. Цитотоксическую активность

экстрактов изучали в тесте выживаемости наупилиусов морских рачков *Artemia salina* в различных концентрациях (10, 5, 1 мг/мл). Эксперименты проводили на личинках 2-х дневного возраста в условиях культивирования *in vitro*.

Основные результаты. В ходе выполнения научно-исследовательской работы собраны девять видов лекарственных растений по территории Карагандинской и Павлодарской области Республики Казахстан, в том числе *Artemisia Proceriformis Krasch*. Изучение антимикробной активности показало, что все исследуемые экстракты *Artemisia Proceriformis Krasch* обладали антимикробной активностью к условно-патогенной микрофлоре и подавляли рост бактериальных штаммов микроорганизмов *Ps. aeruginosa*, *A. bestiarium*, *A. hydrophila*, *M. luteus*, *St. aureus*. В ходе изучения цитотоксической активности лекарственного растения *Artemisia proceriformis Krasch* установлено, что экстракт (A.Pro.1) в максимальной концентрации 10 мг/мл проявляет цитотоксичность, смертность личинок составляет 62%.

Закключение. На основании проведенного эксперимента по изучению антимикробной и цитотоксической активности, можно предположить, что лекарственное растение *Artemisia Proceriformis Krasch* перспективно для создания противоинфекционного препарата.

Финансирование. Данное исследование выполнено в рамках финансирования Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (ИРН AP19679554).

УДК 616.98:579.92

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ВАКЦИНЫ «QAZCOVID-LIVE» ПРОТИВ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 В ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Смагулова А.С., Мырзахметова Б.Ш., Кутумбетов Л.Б., Жаппарова Г.А., Туяков А.М., Бисенбаева К.Б., Тленчиева Т.М.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: живая вакцина, аттенуированный вирус, COVID-19, безопасность, доклинические исследования.

Введение. Разработка безопасных и эффективных вакцин против COVID-19 остаётся приоритетной задачей глобальной и национальной системы здравоохранения. Проведение доклинических исследований в соответствии с требованиями Решения Совета Евразийской экономической комиссии от 3 ноября 2016 года № 81 «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики (GLP) Евразийского экономического союза в сфере обращения лекарственных средств» и соответствующими стандартами Европейской Фармакопеи обеспечивает надёжную оценку безопасности новых вакцин. Вакцина «QazCOVID-live» является важным инструментом для обеспечения доступности высококачественных профилактических средств против SARS-CoV-2 в Республике Казахстан и странах ЕАЭС.

Цель. Комплексная оценка острой и подострой токсичности, аллергенного потенциала, местной переносимости и эмбриопатогенности вакцины «QazCOVID-live» на различных моделях лабораторных животных.

Результаты. В исследованиях использовали белых беспородных мышей, крыс, морских свинок и сирийских хомяков, включая беременных самок. Острая токсичность

оценивалась при введении максимальных доз вакцины различными путями при этом летальных исходов не зарегистрировано, масса тела животных увеличивалась в пределах нормы, кожа, шерсть и слизистые оболочки оставались здоровыми, поведение и двигательная активность не изменялись. Гистологическое исследование внутренних органов не выявило патологий. Подострая токсичность оценивалась при многократном введении доз, превышающих терапевтические для человека до 10 раз. Животные сохраняли нормальную массу тела, поведение, двигательную активность и оставались в пределах нормы. Местная переносимость подтверждена отсутствием эритемы, отёка или некроза кожи и подкожной ткани после нанесения вакцины на кожу. Аллергенный потенциал оценивался через тесты гиперчувствительности немедленного и замедленного типов. Анафилактических реакций и признаков аллергического шока не наблюдалось, показатели не отличались от контрольных. Эмбриопатогенность исследовали на беременных животных, здесь вакцина не оказала влияния на течение беременности, развитие плода или выживаемость новорождённых.

Закключение. Согласно результатам доклинических исследований, проведённых в рамках действующих правил МЗ РК и требований Решения Совета от 3 ноября 2016 года № 81 «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики (GLP) Евразийского экономического союза в сфере обращения лекарственных средств», а также международных требований, что вакцина «QazCOVID-live» является безопасной и хорошо переносимой на различных моделях животных, включая беременных. Отсутствие острой, подострой и хронической токсичности, местного раздражения, аллергенного действия и эмбриотоксичности подтверждает её безопасность для клинических исследований на добровольцах.

Работа проводилась в рамках НТП «Разработка вакцины против коронавирусной инфекции COVID-19» при финансировании Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК: 619:615.371:578.832.1

ҚҰТЫРМАҒА ҚАРСЫ ПЕРОРАЛЬДЫ БРИКЕТТЕЛГЕН ВАКЦИНАНЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІ МЕН ИММУНОГЕНДІЛІГІН ТҮЛКІ МЕН ИТТЕРДЕ ЗЕРТТЕУ

Токтырова Д.С.^{1,2}, Булатов Е.А.¹, Абитаев Р.Т.¹, Үсембай А.Қ.¹, Аманова Ж.Т.¹,
Саметова Ж.Ж.1, Кошеметов Ж.К.¹

¹ «Биологиялық қауіпсіздік проблемаларын ғылыми зерттеу институты» ЖШС, «QazBioPharm» ұлттық холдингі» АҚ, Гвардейский қалашығы, 080409

² Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қаласы, 050040

Түйін сөздер: құтыру, *Rabies virus*, пероральды вакцина, иммуногенділік, қауіпсіздік, пероральды иммунизация.

Кіріспе. Құтырма – барлық жылы қанды жануарлар мен адам үшін ортақ аса қауіпті вирустық зооноздық инфекция. Құтырманың алдын алудың ең тиімді әдісі – алдын-ала екпе жасау. Вакцинаның ең алдымен қауіпсіздігі мен иммуногенділігі өзекті. Бұл зерттеу жұмысы *Rabies virus fix/НИИПББ/2024* штамына негізделген жаңа пероральды брикет вакцинаның қауіпсіздігі мен иммуногенділігін жануарларда салыстырмалы түрде бағалауға бағытталған.

Зерттеудің мақсаты – құтырмаға қарсы пероральды брикет вакцинаны қолданудың тиімділігі мен қауіпсіздігін анықтау, жануарлардағы иммундық жауапты салыстыру.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Зерттеуде *Rabies virus fix/НИИПББ/2024* штамына негізделген, титрі $6,00 \pm 0,08 \log \text{ ТЦД}_{50}/\text{мл}$ тірі әлсіретілген пероральды брикет вакцина қолданылды. Жануарлар 3 топқа бөлінді:

I топқа (5 ит, 5 түлкі) – вакцинаның зиянсыздығын, қауіпсіздігін бағалауға 10 доза/басына берілді;

II топ (3 ит, 3 түлкі) – вакцинаның иммуногенділігін анықтауға пероральды брикет вакцинамен 1 доза/басына егілді;

III топ (2 ит, 2 түлкі) – бақылау тобы ретінде плацебо құрамды жемдік брикетті қабылдады.

Вакцинациядан кейін жануарлардың температурасы, қан биохимиясы, антидене түзу деңгейі 21 күн, клиникалық белгілері 42 күн бақыланды. 21-ші тәулікте *CVS* референс вирус штамымен интрацеребральды бақылаулық жұқтыру жасалды.

Негізгі нәтижелер. Құтырмаға қарсы пероральды брикет вакцинаны жануарларға сынау нәтижелері бойынша жалпы клиникалық жағдайы бақылау кезеңі бойы тұрақты және физиологиялық норма шегінде болды. Жануарларда клиникалық белгілер және ректальды температураның шамадан тыс ұзақ мерзімде көтерілуі тіркелмеді.

Барлық егілген жануарларда 7-ші күнінен бастап сероконверсия байқалды. 21-ші тәулікте иттерде антидене титрі 1:8-1:16 аралығында болды, жанама әсерлер тіркелмеді, ал түлкілерде антидене титрі 1:16-1:64 аралығында жоғарырақ көрсеткіш көрсетті, бұл пероральды вакцинаның тиімділігін көрсетеді.

Барлық егілген жануарлар бақылаулық жұқтырудан кейін тірі қалды. Бақылау тобындағы жануарлар 10-14 күн аралығында құтыру белгілерін көрсетіп, эвтаназияланды және биологиялық материалдар алынып, антиденелерді флуоресценттік анықтау әдісімен антигеннің бар екендігі анықталды.

Қорытынды. Түлкі мен иттерден алынған деректер пероральды брикет-вакцинаның қолдануға тиімді екенін көрсетті. Алынған нәтижелер зерттеліп отырған вакцинаның жоғары қауіпсіздігі мен тиімділігін жануарларда растай отырып, оны ветеринариялық практикада қолдану мүмкіндігін айқындайды.

Қаржыландыру. Бұл ғылыми зерттеу жұмыс ҚР АШМ қолдауымен 2024-2026 жж. арналған BR22884615 «ҚР балық және мал шаруашылығы шаруашылықтарының індеттік және паразиттік аурулар бойынша эпизоотиялық салауаттылығын ғылыми қамтамасыз ету» ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында жасалды.

УДК: 578

РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ВАКЦИНЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ВИРУСА ЯЩУРА ТИПОВ А, О, АЗИЯ-1

Тулендибаев А.Б., Бурашев Е.Д., Абеуов Х.Б., Рыстаева Р.А., Омарова З.Д., Аргимбаева Т.У., Әубәкір Н.А., Әлібекова Д.Ә., Ермакбай Т.Т.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: вирус ящура, инактивация, безвредность, иммуногенность, вакцина.

Ящур – высококонтагиозная инфекция животных, вызываемая РНК-вирусом рода *Aphthovirus* (Picornaviridae), характеризующаяся многоочаговостью и быстрой антигенной вариативностью. В Казахстане продолжают циркулировать серотипы О, А и Asia-1

(преимущественно топотип ME-SA), что сохраняет риск новых вспышек. Контроль заболевания требует использования вакцинных штаммов, соответствующих актуальной эпизоотической ситуации.

Целью исследования являлось разработка и оценка эффективности отечественной инактивированной поливалентной вакцины против ящура серотипов А, О, Азия -1.

В качестве производственных штаммов использованы изоляты:

- FMD/O/PanAsia-2/Kordai/02/2012,
- FMD/A22/KGZ/Talas/2004,
- FMD/Asia-1/KGZ/10/2007.

Репродукцию вируса осуществляли в перевиваемой линии клеток ВНК-21, культивируемой в системе Cell Factory (Thermo Scientific). Инактивацию проводили димером этиленмина (ДЭИ) при конечной концентрации 0,05 % при 37 °С в течение 16 ч с поддержанием pH 7,4–7,6. Полноту инактивации контролировали методом трёх последовательных «слепых» пассажей на клетках ВНК-21. Очистку и концентрирование антигенов проводили с использованием ультрафильтрации и диафильтрации, с последующей стерилизующей фильтрацией через мембраны 0,22 мкм. Качественный и количественный анализ антигенного материала выполняли методом ОТ-ПЦР в реальном времени и вестерн-блоттинга с использованием моноклональных антител к белку VP1.

Испытания вакцины проводили на крупном рогатом скоте (КРС). Безопасность и ареактогенность оценивали клинически, иммуногенность - по динамике образования вируснейтрализующих антител в реакции нейтрализации (РН).

Проведённый филогенетический анализ показал, что отобранные штаммы принадлежат к актуальным линиям вирусов, циркулирующим на территории Казахстана и сопредельных регионов, что подтверждает их эпизоотическую релевантность.

Оптимизированы параметры культивирования вирусов в клетках ВНК-21: множественность заражения - 0,01-0,1 ТЦД₅₀/кл, температура инкубации - 37 °С, время инкубации - 16-18 ч, что обеспечило накопление вируса до 6,5-7,25 lg ТЦД₅₀/см³.

Разработанный режим инактивации с использованием 0,05 % ДЭИ обеспечил полную потерю инфекционной активности при сохранении антигенной структуры. Очистка антигена методом каскадной ультрафильтрации позволила повысить содержание 146S-компонента и снизить уровень посторонних белков.

Получена опытная серия инактивированной сорбированной поливалентной вакцины, содержащей антигены трёх серотипов, адсорбированные на гидроокиси алюминия с сапонином.

При испытаниях на КРС установлено, что вакцина безвредна и умеренно реактогенна, специфические антитела формируются с 21-х суток после иммунизации, титры вируснейтрализующих антител достигают 6 log для всех трех серотипов.

Стабильность препарата при хранении при 2-8 °С сохраняется не менее 6 месяцев, что подтверждает его пригодность для практического использования.

Разработана отечественная инактивированная поливалентная вакцина против ящура серотипов А, О и Asia-1, соответствующая эпизоотической ситуации Казахстана. Определены оптимальные параметры получения высокоочищенного антигенного материала. Проведённые испытания подтвердили безвредность, иммуногенность и стабильность вакцины, а полученные результаты создают научно-практическую основу для её промышленного внедрения для профилактики ящура в Республике Казахстан.

Данная работа была выполнена в рамках реализации НТП ИРН BR2180004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям».

ОЦЕНКА ФЕНОТИПИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ORTHOPOXVIRUS* ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОЗДАНИИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ОСПЫ ОБЕЗЬЯН

Туяков А.М., Мырзахметова Б.Ш., Жаппарова Г.А., Тленчиева Т.М., Бисенбаева К.Б., Смагулова А.С., Кутумбетов Л.Б.

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

Ключевые слова: МРОХ, эпидемиологический риск, биобезопасность, вакцина, антигенное родство.

Введение. Многогранная вспышка оспы обезьян с 2022 года выявило потребность в оперативных мерах специфической профилактики. Исторически для создания вакцин против ортопоксвирусов использовались гетерологичные, но антигенно родственные вирусы. В Республике Казахстан отсутствует серийное производство таких вакцин, что формирует стратегическую уязвимость при риске заноса инфекции.

Цель. Оценить пригодность отдельных представителей рода *Orthopoxvirus* (штаммы вируса оспы вакцинии, вируса оспы коров и вируса оспы верблюдов) как кандидатов для разработки живой вакцины против оспы обезьян.

Материалы и методы. Исследованы два аттенуированных штамма вируса оспы вакцинии, два штамма вируса оспы коров (вирулентный и аттенуированный) и один аттенуированный штамм оспы верблюдов. Оценивали репродуктивную способность и цитопатогенность в культурах клеток Vero (клетки почки африканской зеленой мартышки), ФКЭ (фибробласты куриных эмбрионов) и ПЯ (первичная культура клеток почки ягнят), определяли динамику накопления вирусов (титры ТЦД₅₀) и антигенное родство методом перекрёстной нейтрализации с использованием гомо- и гетерологичных сывороток, полученных у двукратно иммунизированных СПФ-мышей.

Результаты. Все исследованные вирусы проявляли сходную цитопатогенность (закругление клеток, зернистость цитоплазмы, разрушение монослоя). Репродукция зависела от штамма и клеточного субстрата: культура Vero обеспечивала стабильный рост титров с выходом на плато к 42-48 ч, первичная культура ПЯ характеризовалась быстрым пиком репликации с последующим снижением, вероятно из-за лизиса клеток, ФКЭ демонстрировала равномерный рост и наибольшие конечные титры, оптимальные для длительных экспериментов. Коэффициенты антигенного родства (R): 1,0 – между штаммами оспы вакцинии; 0,845 – между оспой вакцинии и оспой коров; 0,679-0,791 – между оспой вакцинии и оспой верблюдов. Перекрёстные реакции подтверждали высокий уровень защиты против вируса оспы коров, в отношении оспы верблюдов требуется дополнительная оценка.

Заключение. Полученные данные подтверждают пригодность исследованных штаммов *Orthopoxvirus* (после обязательной аттенуации и строгой стандартизации) в качестве исходного материала для разработки живой вакцинной платформы. Высокие коэффициенты антигенного родства и сильные перекрёстные нейтрализующие реакции между оспой вакцинии и оспой коров указывают на реальную перспективу перекрёстной защиты, необходимость дополнительной оценки касается штаммов оспы верблюдов. Рекомендуется продолжить углублённое фенотипическое и генетическое профилирование выбранных штаммов, проверить стабильность при пассировании, провести *in vivo*-испытания безопасности и защиты, а затем приступить к аттенуации и клинико-

лабораторной валидации параллельно с разработкой нормативной и производственной базы.

Работа проводилась в рамках НТП BR28712529 «Разработка средств специфической профилактики и диагностики оспы обезьян» при финансировании Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК 615.371

РАЗРАБОТКА И ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИРУСА CHIMERIVAX YFV/TBEV (ЖЕЛТАЯ ЛИХОРАДКА / КЛЕЩЕВОЙ ЭНЦЕФАЛИТ) В КАЧЕСТВЕ КАНДИДАТНОЙ ВАКЦИНЫ

Шустов А.В.¹, Кулатай Т.¹, Шевцов А.¹, Зауатбаева Г.¹, Ингирбай Б.¹, Кеер В.¹, Шахманова Ж.¹, Жумабекова М.¹, Абдураимов Е.², Рсалиев А.², Сихаева Н.², Козлова И.³

¹ ТОО «Национальный центр биотехнологии», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Коргалжинское шоссе, 13/5, Астана 010000, Казахстан

² АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Коргалжинское шоссе, 13/5, Астана 010000, Казахстан

³ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», ул. Тимирязева, 16, Иркутск 664003, Российская Федерация

Ключевые слова: живая аттенуированная вакцина, вирус клещевого энцефалита, доклиническая разработка, технология ChimeriVax, химерный флавивирус.

Вирус клещевого энцефалита (TBEV) эндемичен в горно-лесистой местности Южного и Восточного Казахстана, а также в очагах степной зоны Центрального Казахстана. Существующие инаktivированные вакцины (TBEV-IVs) малоиммуногенны и требуют многократного введения и ежегодной ревакцинации. В условиях расширения ареала TBEV это создает прямую угрозу биологической безопасности. Обеспечение биологической безопасности населения в эндемичных регионах в условиях расширения ареала TBEV требует готовности к расширенной иммунизации. Эта же задача диктует необходимость создать в Казахстане технологические возможности для производства вакцины против TBEV.

Достижение противоэпидемической готовности возможно посредством создания в Казахстане собственного производства TBEV-вакцины на основе платформы ChimeriVax. Эта проверенная технология химерных флавивирусов позволяет производить живые аттенуированные вакцины, которые требуют однократного введения для формирования длительного иммунного ответа.

В ТОО «Национальный центр биотехнологии» в составе Национального холдинга «QazBioPharm» создан вирус ChimeriVax YFV/TBEV, в котором репликативный остов взят от вакцинного штамма 17D вируса жёлтой лихорадки, а гены белков, ответственных за нейтрализацию вируса антителами (prM и E), - от штамма Васильченко (Vs), являющегося прототипом доминирующего в Казахстане сибирского подтипа TBEV.

Продемонстрирована эффективная репликация химерного вируса в культуре клеток ВНК-21 (титр до $\sim 10^8$ БОЕ/мл) и его генетическая стабильность в течение 10 пассажей, что является хорошими производственными характеристиками. В доклинических исследованиях на мышах химерный вирус вызывал кратковременную виремию (пик $\sim 10^4$ БОЕ/мл) без летальных исходов даже при внутримозговом введении высокой дозы (10^5

БОЕ), что подтверждает аттенуированный фенотип. Однократная иммунизация индуцировала гуморальный иммунный ответ с высоким средним геометрическим титром нейтрализующих антител (NAb GMT = 4076), что значительно превышает пороговые титры для защитной эффективности вакцин против TBEV. У мышей, иммунизированных химерным вирусом, индуцируется клеточный иммунный ответ, характеризующийся антиген-специфической продукцией цитокинов IFN- γ , TNF- α и IL-2.

Полученные данные позволяют предложить ChimeriVax YFV/TBEV в качестве перспективной кандидатной вакцины против клещевого энцефалита.

СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ И ПУТИ РЕШЕНИЯ.

УДК 579

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ И БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Алмагамбетов К.Х., Сармурзина З.С., Жакенов Д. Ш., Амантаева А.Т.

ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», 010000, г. Астана, Ш.Уалиханова 13/1, Казахстан

Ключевые слова: пробиотические микроорганизмы, биобезопасность, антибиотикорезистентность.

Введение. Проведен обзор результатов научных публикаций, посвященных вопросам безопасности и антибиотикорезистентности пробиотических микроорганизмов, востребованных в общественном здравоохранении, ветеринарии и пищевой отрасли в качестве биопрепаратов, пищевых и кормовых добавок, биоконсервантов, в производстве ферментированных продуктов. Проанализированы критерии, изложенные в наиболее известных системах оценки безопасности пробиотиков (QPS, GRAS и др.). Факторы вирулентности и мобильные генетические элементы антибиотикорезистентности не зависят от родовой либо видовой принадлежности пробиотических микроорганизмов, эти свойства штаммоспецифичны. Безопасность пробиотических микроорганизмов наиболее полно оценивается молекулярно-генетическими методами. Приоритетно полногеномное секвенирование и биоинформатический анализ на наличие генов, детерминирующих синтез факторов вирулентности, антибиотикорезистентности, воспалительных биоаминов и др.

Цель и задачи. Аналитический обзор научных публикаций и обобщение результатов исследований по биобезопасности и антибиотикорезистентности пробиотических микроорганизмов.

Материалы и методы. В электронных базах данных, включая Google, Scholar, PubMed, Web of Science и Scopus проведен поиск статей по антибиотикорезистентности и биобезопасности пробиотических микроорганизмов. Для анализа отобраны 52 научные публикации. Ключевыми элементами в стратегии поиска были следующие словосочетания: биобезопасность пробиотических микроорганизмов, фенотипические профили и штаммо/видоспецифичность антибиотикорезистентности. Критерием исключения из базы поиска тех или иных научных публикаций, было тот факт, когда изучалась антибиотико-резистентность и биобезопасность не пробиотических, а других групп микроорганизмов.

Основные результаты. Пробиотические микроорганизмы, используемые в составе пробиотиков, заквасок и пищевых добавок могут быть резервуаром мобильных генетических элементов устойчивости к антибиотикам (плазмиды, транспозоны и др.), которые горизонтальным механизмом, чаще конъюгацией могут передаваться патогенам. Какой-либо зависимости антибиотикорезистентности пробиотических микроорганизмов от родовой/видовой принадлежности, от экологической ниши их роста и развития не отмечено.

Несмотря на то, что многие виды пробиотических микроорганизмов включены в списки QPS и GRAS необходимо исследовать биобезопасность пробиотических микроорганизмов, особенно при использовании их в качестве биопрепаратов. Известны инфекционные осложнения (эндокардит, бактериемия), вызванные лактобациллами, реже лейконококками и педиококками. Некоторые штаммы пробиотических микроорганизмов способны продуцировать гидролитические ферменты (гликозидазы, ариламидазные

протеазы), индуцирующие их транслокацию во внутреннюю среду организма. Отдельные штаммы молочнокислых бактерий могут продуцировать декарбоксилазу, катализирующую синтез гистамина, брадикинина и других провоспалительных биоаминов.

Для исследования биобезопасности штаммов пробиотических микроорганизмов наиболее эффективными являются молекулярно-генетические методы, прежде всего, полногеномное секвенирование. Биоинформатический анализ секвенированного генома позволяет выявить мобильные гены антибиотикорезистентности, гены детерминирующие вирулентность, продукцию провоспалительных биогенных аминов и иные негативные свойства.

Заключение. Все более расширяющееся применение пробиотических микроорганизмов в медицине и ветеринарии, в составе пищевых и кормовых добавок актуализирует вопросы обеспечения качества и безопасности биопрепаратов на их основе. Анализ результатов 52 публикаций указывает на обязательность исследования биобезопасности и антибиотико-резистентности штаммов пробиотических микроорганизмов, используемых в качестве биопрепаратов. Профиль антибиотикорезистентности штаммов необходимо изучать комбинацией фено- и генотипических методов исследования. Среди молекулярно-генетических методов оценки антибиотикорезистентности и биобезопасности наиболее информативно полногеномное секвенирование.

УДК 619:579.86:598.25

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОФЛОРЫ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ У ИНДЕЕК ПРОМЫШЛЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ И ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Антоневский И.В., Фрик Е.В., Миненкова О.В., Лещева Н.А., Плешакова В.И.

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Россия

Ключевые слова: микрофлора, антибиотикорезистентность, индейки, дикие птицы, *Enterobacteriaceae*.

Введение. Антибиотикорезистентность микроорганизмов рассматривается как одна из важнейших глобальных угроз для здоровья человека и животных. Особое значение имеет ее распространение среди птиц, находящихся в тесном контакте с объектами агропромышленного производства и природными экосистемами. Интенсивное применение антимикробных препаратов в промышленном птицеводстве формирует селективное давление, тогда как дикие перелетные виды, мигрируя на большие расстояния, способствуют распространению устойчивых штаммов в окружающей среде. Цель исследования – сравнить таксономическую структуру и профиль антибиотикорезистентности микрофлоры индеек промышленного содержания и диких водоплавающих птиц (гусь белолобый, дикая утка).

Материалы и методы. Исследования проводили в 2024-2025 гг. на базах кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней ИВМиБ Омского ГАУ, БУ «Омская областная ветеринарная лаборатория». В исследование включены образцы от индеек (n=45) и диких водоплавающих птиц – уток и гусей (n=25). Выделение и идентификация микроорганизмов осуществлялись рутинными бактериологическими методами и с использованием MALDI-TOF MS. Чувствительность культур к

антибактериальным препаратам определяли диско-диффузионным методом на агаре Мюллера–Хинтона по стандартам EUCAST.

Результаты и обсуждение. Из проб от индеек промышленного содержания выделено 45 культур, относящихся к восьми видам микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Bacillus spp.* и *Pseudomonas aeruginosa*. Превалирующую долю составили представители родов *Escherichia* (31 %), *Enterococcus* (24 %) и *Proteus* (22 %), что указывает на их ведущую роль в формировании кишечного микробиоценоза индеек. Среди них 73 % штаммов сохраняли чувствительность к препаратам группы фторхинолонов, около 60 % к пенициллинам. В то же время к линкозамидам и макролидам резистентность отмечена у 70 % изолятов, а к тетрациклинам – у половины исследованных культур. Полученные результаты отражают тенденцию к снижению чувствительности к препаратам, применяемым в птицеводстве на протяжении длительного времени.

От диких водоплавающих птиц выделено 27 культур, принадлежащих к восьми семействам: *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcaceae*, *Enterococcaceae*, *Bacillaceae*, *Aeromonadaceae*, *Morganellaceae*, *Pasteurellaceae* и *Pseudomonadaceae*. Среди них преобладали представители *Enterobacteriaceae* (41 %), *Staphylococcaceae* (19 %) и *Enterococcaceae* (15 %). Более 65 % энтеробактерий проявили устойчивость к β -лактамным антибиотикам, включая пенициллины и цефалоспорины, 38 % были устойчивы к тетрациклинам, а около 20 % резистентны к аминогликозидам. Около 20 % изолятов обладали множественной устойчивостью к антибиотикам трех и более фармакологических групп.

Заключение. Сравнительный анализ показал, что микрофлора индеек характеризуется меньшим таксономическим разнообразием и общей чувствительностью к большинству антибиотиков, в то время как у диких птиц наблюдается значительное увеличение доли устойчивых штаммов и формирование полирезистентных популяций. Это свидетельствует о том, что дикая орнитофауна, контактируя с сельскохозяйственными и урбанизированными биотопами, может играть роль естественного резервуара детерминант антибиотикорезистентности, представляя потенциальный эпизоотический риск для птицеводческих хозяйств.

УДК 615.012.6

ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЛИЗАТОВ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В БОРЬБЕ С АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ

Ануарбекова С.С.¹, Альжанова Г.С.¹, Хасенова А.Е.², Джунусова Д.А.,¹ Канафина М.А.¹, Шарова Д.Е.¹

¹ ТОО «Научно-аналитический центр «Биомедпрепарат», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Степногорск 021500, Казахстан

² Филиал ТОО «Национальный центр биотехнологии» в г. Степногорск, АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Степногорск 021500, Казахстан

Ключевые слова: штамм, микроорганизм, бактериальный лизат, антибиотикорезистентность, жизнеспособность.

Антибиотикорезистентность является глобальной угрозой здравоохранению, независимо от уровня экономического развития стран. Рост устойчивости патогенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам значительно снижает эффективность

традиционной терапии и требует поиска новых подходов к лечению. Особую опасность представляют внутрибольничные инфекции, вызванные мультирезистентными штаммами *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* и другими. Одним из перспективных направлений является использование биологически активных лизатов, полученных из антибиотикорезистентных микроорганизмов, способных стимулировать иммунный ответ и повышать устойчивость организма к инфекциям.

Целью настоящего исследования было выделение штаммов бактерий, устойчивых к антибактериальным препаратам, из клинических образцов и разработка на их основе биологически активных лизатов.

Материалы и методы исследования.

Объекты исследования. Объектами исследования являлись 25 клинических изолятов бактерий: представители *Enterobacteriaceae* (10 культур), *Pseudomonas* (6), *Staphylococcus* (6), *Streptococcus* (1), *Acinetobacter* (1), *Haemophilus* (1). Микроорганизмы выделяли из различных биотопов больных (раны, слизистые, медицинские трубки).

Культуры культивировали при 37 °С на стандартных питательных средах. Идентификацию проводили по морфологическим и биохимическим признакам согласно определителю Берджи. Чистые культуры сохраняли на скошенном агаре и при –20 °С в 20 % глицерине. Устойчивость к антибиотикам определяли стандартными методами, биосовместимость — методом диффузии в агаре.

Для получения лизатов применяли метод клеточной дезинтеграции типа «Френч пресс» (NanoGenizer, Китай) с последующим циклом замораживания и размораживания, что обеспечивало разрушение клеточной стенки и выделение биологически активных компонентов.

Основные результаты. Выделенные культуры проявили множественную лекарственную устойчивость к препаратам групп карбапенемов, фторхинолонов, цефалоспоринов, макролидов и др. (рисунок 1).

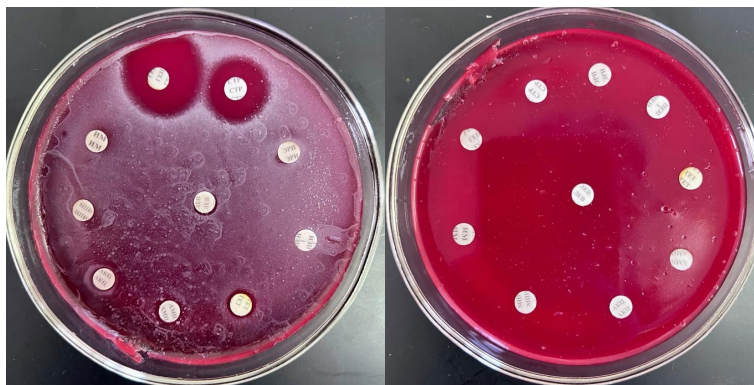


Рисунок 1 – Антибиотикоустойчивость штамма *S. haemolyticus* 4BL и *S. pneumoniae* 5BL

Большинство штаммов показали биосовместимость, за исключением *S. pneumoniae* 5BL и *St. epidermidis* 7BL, несовместимых с псевдомонадами (рисунок 2). Разработанные лизаты продемонстрировали способность активировать иммунный ответ, стимулируя макрофаги и клетки врождённого иммунитета, что способствует снижению частоты бактериальных инфекций. Применение лизатов из мультирезистентных бактерий (*K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*) перспективно не только для иммунотерапии, но и для создания новых диагностических и дезинфицирующих средств.

Подтверждена высокая биосовместимость лизатов, что делает возможным их использование в медицинской практике



Рисунок 2 – Рост биосовместимых культур на среде КА

Заключение. Исследование подтверждает перспективность применения биологически активных лизатов как альтернативного средства профилактики и терапии инфекций, вызванных антибиотикорезистентными микроорганизмами. Их использование позволит снизить частоту внутрибольничных инфекций и послужит основой для разработки новых эффективных терапевтических стратегий.

УДК 614.454

О РАСПРОСТРАНЕННОСТИ РЕЗИСТЕНТНЫХ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ ПАТОГЕНОВ ГРУППЫ ESKAPE

Бекшин Ж.М.¹, Бисенова Н.М.², Ергалиева А.С.², Амирханова Н.Т.¹, Уразова М.С.¹

¹ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm» Астана, Казахстан

²АО «Национальный научный медицинский центр», Астана, Казахстан

Ключевые слова: микробиологический мониторинг, ESKAPE-микроорганизмы, антибиотикорезистентность, детская кардиохирургия.

Несмотря на достижения современной лабораторной диагностики, усилия по профилактике и контролю, а также антибиотикам последнего поколения, бактериальные инфекции в детской кардиохирургии остаются серьезной проблемой в послеоперационном периоде. Было проведено перспективное микробиологическое исследование распространенности микроорганизмов ESKAPE и показателей антибиотикорезистентности штаммов у пациентов детского кардиохирургического отделения высокоспециализированной клиники г. Астаны в период с 2019-2023 гг. В период исследования использовали классические бактериальные методы и автоматизированную систему окончательной идентификации и тестирования чувствительности Vitek 2 – Compact.

Всего в исследование с января 2019 г. по декабрь 2023 г. было включено 3060 изолятов из 3725 клинических образцов. Материал был отобран от 4114 пациентов, госпитализированных в отделение детской кардиохирургии. Наиболее частыми патогенами, выделенными из изученных клинических образцов, были: *S. aureus* 35,2 % (670), *K. pneumoniae* 27,3 % (528), *A. baumannii* 14,5 % (276), *P. aeruginosa* 12,4 % (236), *Enterobacter* spp. 8,7 % (166) и *E. faecium* 1,2 % (23). Микробиологический мониторинг распространенности показал тенденцию к увеличению частоты обнаружения *S. aureus* с 14 % до 29,8 % ($p=0,051$), *K. pneumoniae* с 11,3 % до 20,9 % ($p=0,044$), *Enterobacter* spp. от 2,7 %

до 10,3 % ($p=0,028$). При этом статистически значимых изменений процентной выявляемости штаммов *A. baumannii* и *P. aeruginosa* не наблюдалось.

Результаты тестирования чувствительности к антибиотикам показали динамику, как увеличения, так и снижения устойчивости микроорганизмов ESKAPE. Значительное увеличение резистентности было выявлено у штаммов *S. aureus*: частота обнаружения MRSA увеличилось с 13,7 % до 41,9 % ($p=0,041$), у штаммов *K. pneumoniae* резистентность к карбапенемам возросла с 0 % до 8,3 % ($p=0,057$). За тот же период исследования была обнаружена тенденция к снижению распространенности штаммов *K. pneumoniae* резистентных к цефалоспорином третьего поколения с 63,3 % до 45,2 % ($p=0,058$), карбапенем-резистентных штаммов *P. aeruginosa* с 64,3 % до 37,7 % ($p=0,037$), и карбапенем-резистентных штаммов *A. baumannii* с 48,5 % до 19,1 % ($p=0,039$).

По полученным результатам в детском кардиохирургическом отделении больницы возбудители ESKAPE составили 64,2 %. Наиболее частыми изолятами были *S. aureus*, *K. pneumoniae* и *A. baumannii*, при этом отмечается резко возрастающая тенденция к устойчивости *K. pneumoniae* к карбапенемам и MRSA. Наши результаты показали, что необходим хорошо продуманный инфекционный контроль в каждой больнице, включая хорошую стратегию гигиены, микробиологический мониторинг и внутрибольничный контроль.

УДК 579.253.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗИСТОМА *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* В ОБРАЗЦАХ МОКРОТЫ И КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАРГЕТНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Белоусов В.Ю.^{1,2}, Строчков В.М.², Сандыбаев Н.Т.², Лавриненко А.В.³, Соломадин М.В.³

¹ Молекулярно-генетическая лаборатория ТОО «TreeGene», ул. Аносова 98, Алматы A05B4E4, Казахстан

² Казахстанско-Японский инновационный центр, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», пр. Абая 8/5, Алматы 050010, Казахстан

³ НАО «Карагандинский медицинский университет», ул. Гоголя 40, Караганда 100028, Казахстан

Ключевые слова: *Klebsiella pneumoniae*, внебольничная пневмония, антимикробная резистентность, tNGS.

Klebsiella pneumoniae – один из основных грамотрицательных возбудителей внебольничной бактериальной пневмонии (ВБП) и ключевой участник распространения устойчивости к противомикробным препаратам (УПП). Антимикробная резистентность (АМР) *K. pneumoniae* остаётся одной из ведущих причин неэффективности терапии и неблагоприятных исходов при ВБП.

Цель исследования – провести сравнительный анализ микробного состава и профиля генов антибиотикорезистентности (antibiotic resistance genes, ARGs) в парных образцах первичной мокроты и чистых культур *K. pneumoniae* с использованием таргетного секвенирования нового поколения (tNGS).

Исследование включало параллельное изучение резистома в образцах мокроты и соответствующих бактериальных культурах. Для секвенирования использовали геномную ДНК, обработанную с применением панели Ion AmpliSeq™ Pan-Bacterial Research Panel

(Thermo Fisher Scientific, США). Панель, разработанная совместно с Lawrence Livermore National Laboratory (США), охватывает 364 гена устойчивости, относящиеся к 31 классу антибиотиков, и обеспечивает видовую идентификацию на основе 16S рРНК. Секвенирование выполнялось на платформе Ion S5 with Ion Chef (Thermo Fisher Scientific, США).

Всего было проанализировано 153 образцов мокроты пациентов с ВБП. Из 48 культурально положительных образцов *K. pneumoniae* была идентифицирована в 22 случаях (14%), что соответствует ранее опубликованным данным. Метод tNGS выявил значительно более высокое таксономическое и генетическое разнообразие по сравнению с культуральным подходом. В образцах мокроты выявлено в среднем 3,04 вида на образец, против 1,42 вида в культурах, включая клинически значимые патогены, такие как: *Streptococcus pneumoniae* и *Haemophilus influenzae*. Резистом мокроты содержал более чем в шесть раз больше ARGs, чем культуральные изоляты (38 против 7 уникальных генов; в среднем 14,3 против 2,3 на образец). Среди выявленных генов – *tesA*, *armA*, *vanY*, *eptA*, *mel*, *mef(E)*, отсутствующие в культурах. В культуральных изолятах преобладали гены *macB* (100%) и *sul3* (50%).

Полученные результаты указывают на то, что tNGS позволяет более широко оценивать микробное разнообразие и структуру резистома в первичных образцах мокроты по сравнению с селективными культуральными методами при ВБП. Однако, метод имеет ряд существенных ограничений, связанных: с ограничением таргетной панели и включенными в нее таксонами, а также отсутствием возможности различать ДНК живых и нежизнеспособных микроорганизмов. Для более точного понимания соотношения между «клиническим» и «культуральным» резистомом, необходимы дальнейшие исследования на расширенных выборках с применением дополнительных методов.

УДК 615.27

РОЛЬ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЦИКЛОВИРА В СОСТАВЕ КОМБИНИРОВАННОГО ПРОТИВОГЕРПЕТИЧЕСКОГО СИРОПА

Жусупова М.Б.

НАО «Медицинский университет Астана», кафедра фармацевтических дисциплин, Казахстан, г. Астана, ул. Сарыарка 33, 010000

Ключевые слова: глицирризиновая кислота, ацикловир, HSV, комбинированный препарат, иммуномодуляция.

Введение. Герпесвирусные инфекции (HSV) отличаются высокой распространенностью и способностью к пожизненной персистенции благодаря механизмам иммунной мимикрии. Ацикловир остается препаратом выбора при лечении HSV-инфекции, однако его эффективность ограничена низкой биодоступностью, отсутствием влияния на латентную форму вируса и риском формирования резистентности. Длительные курсы или применение высоких доз повышают риск нефротоксичности. Хроническое персистирование HSV приводит к формированию вторичного иммунодефицита, что способствует реактивации латентной инфекции. Эти факторы определяют необходимость поиска адъювантных компонентов, способных усиливать действие этиотропной терапии.

Глицирризиновая кислота (ГК) является природным тритерпеновым сапонином, демонстрирующим противовирусные, иммуномодулирующие и противовоспалительные

свойства, что делает ее перспективным компонентом комбинированных противовирусных препаратов.

Цель и задачи исследования. Научно обосновать роль глицирризиновой кислоты в потенцировании противовирусного действия ацикловира в составе комбинированного сиропа для лечения герпесвирусов.

Материалы исследования. Проведен аналитический обзор публикаций PubMed, Scopus, Google Scholar по механизмам действия ГК и ацикловира, их влиянию на репликацию HSV и иммунный ответ. Изучены нормативные требования ГФ РК и Фармакопеи ЕАЭС к жидким лекарственным формам. Учтены данные по ранее разработанной формуле суспензионного сиропа, содержащего ацикловир, натрия глицирризинат и аскорбиновую кислоту.

Основные результаты. Анализ литературных данных показал, что глицирризиновая кислота демонстрирует выраженную противовирусную активность в отношении HSV-1/HSV-2 в условиях *in vitro*. Ряд экспериментальных работ указывает на потенцирование эффекта ацикловира при совместном применении с ГК и снижение вирусной нагрузки на 70-90% по сравнению с монотерапией, что снижает риск формирования резистентности вируса. Глицирризиновая кислота проявляет противовирусную активность за счет подавления экспрессии вирусных белков, ингибирования NF-κB, стабилизации клеточных мембран и усиления продукции интерферонов I типа. Это способствует повышению резистентности клеток к вирусной репликации и уменьшению выраженности воспаления.

Ацикловир обеспечивает этиотропное действие, избирательно блокируя вирусную ДНК-полимеразу, однако его действие ограничено активностью в фазе репликации вируса. Комбинация ГК и ацикловира характеризуется потенцирующим эффектом: ГК усиливает иммунный ответ и снижает воспаление, аскорбиновая кислота обеспечивает антиоксидантную защиту и ускоряет репарацию тканей.

Эти данные позволяют предположить, что включение ГК в состав комбинированного сиропа с ацикловиром и аскорбиновой кислотой способствует повышению эффективности терапии и снижению риска рецидивов.

Выводы. Глицирризиновая кислота является патогенетически обоснованным компонентом комбинированного противогерпетического сиропа, способным усиливать действие ацикловира и улучшать иммунный ответ. Совокупность экспериментальных данных свидетельствует о перспективности дальнейших доклинических исследований и разработки стандартизированной лекарственной формы.

УДК 615.015.3:615.281–092.9

ОТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ К КЛИНИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ: БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ «НОВОСТРОН, РАСТВОР ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ», «ЭФФЕКСАН, СПРЕЙ ДЛЯ ГОРЛА» И «СИНЕРИН, НАЗАЛЬНЫЕ КАПЛИ»

Иса Д.Н., Лю М.Б., Пономарева Г.В., Шойбек К.С., Айтынова А.Е., Красноштанов А.В., Гапурхаева Т.Э., Пак Е.Н., Карпенко М.В., Ким С.В.

АО «Научный центр противои инфекционных препаратов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», ул. Ауэзова, 84, Алматы 050054, Казахстан

Ключевые слова: лекарственные средства, безопасность, эффективность, лабораторные животные, биоэквивалентность.

Введение. Проведение доклинической оценки безопасности является ключевым этапом разработки лекарственных средств, обеспечивающим научно обоснованную проверку их потенциальных рисков до начала клинических исследований.

Цель. Исследование безопасности и эффективности лекарственных средств «Новострон, раствор для наружного применения», «Эффексан, спрей для горла» и «Синерин, назальные капли»

Основные результаты. Доклинические исследования безопасности лекарственных средств проведены в соответствии с требованиями надлежащей лабораторной практики (GLP). При изучении острой токсичности «Новострон» при кожном введении (в дозах 50,0 мг/кг; 300,0 мг/кг; 1000,0 мг/кг; 2500,0 мг/кг), «Эффексан» при пероральном введении (в дозах 500,0 мг/кг; 1005,0 мг/кг; 2005,0 мг/кг; 5005,0 мг/кг), «Синерин» при пероральном введении (в дозах 300,0 мг/кг; 1000,0 мг/кг; 2000,0 мг/кг; 5000,0 мг/кг) летальности лабораторных животных не отмечена. Определение LD₅₀ не представлялось возможным из-за отсутствия токсического эффекта даже при максимальных дозах. Лекарственные средства отнесены к классу малотоксичных веществ (V класс токсичности), что соответствует классификации токсичности, применяемой в доклинических токсикологических исследованиях.

Оценка фармакокинетических характеристик с целью установления биоэквивалентности лекарственных средств и препаратов сравнения проводилась на половозрелых кроликах, весом 2,0 кг ± 10%, в каждой группе по 3 головы. Путь введения – однократное применение, соответственно: лекарственное средство «Новострон» наносился на кожный покров и сравнивался с препаратом «Бетадин»; лекарственное средство «Эффексан» распылялся в полости рта и сравнивался с препаратом «Люголь»; лекарственное средство «Синерин» распылялся в полости носа и сравнивался с препаратом «Йодиол». В качестве исходной (нулевой) точки, до применения лекарственных средств, у животных была отобрана проба крови для определения исходной концентрации йода в плазме (всего 6 образцов). Затем у животных 1-й и 2-й групп, получавших исследуемый препарат и препарат сравнения, проводился забор крови в определённые временные точки после нанесения препаратов: через 15 и 30 минут, а также через 1, 2, 4, 8, 12 и 24 часа. Содержание йода в образцах крови (162) определяли методом ICP-MS (индуктивно связанной плазменной масс-спектрометрии).

Формула расчета показателя биодоступности (F) рассчитывали по формуле: $F = ([AUC_{total}] \text{ исследуемый препарат} / [AUC_{total}] \text{ препарат сравнения}) \times 100\%$.

Сравнили соотношение максимальной концентрации действующего вещества в крови (C_{max}) и площади под кривой «концентрация–время» (AUC_{total}), отражающей общую биодоступность исследуемых лекарственных средств и препаратов сравнения. Согласно полученным результатам, биодоступность составила: 93,3 % – для пары «Новострон» / «Бетадин»; 93,23 % – для «Эффексан» / «Люголь»; 109,8 % – для «Синерин» / «Йодиол». Показатели находятся в пределах допустимого диапазона (80-125 %), что свидетельствует о биоэквивалентности исследуемых препаратов и препаратов сравнения.

Заключение. На основании проведённых исследований установлено, что препараты «Новострон», «Эффексан» и «Синерин» обладают высокой безопасностью, хорошей переносимостью и подтверждённой эффективностью.

ОЦЕНКА СОВМЕСТИМОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА «НОВОСТРОН, РАСТВОР ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ»

Кабдраисова А.Ж., Берганаева А.Ж., Байбуркутова М.А., Садвакас А.М., Тин Ю.Е., Баигаипова Г.К.

АО «Научный центр противомикробных препаратов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Аль-Фараби, 756, Алматы 050060, Казахстан

Ключевые слова: Иодофор, иод, вспомогательные вещества, совместимость, стабильность.

Введение. Разработка новых лекарственных средств является важнейшей задачей фармацевтической технологии, особенно при создании иодсодержащих антисептиков.

Цель исследования. Исследование совместимости активной фармацевтической субстанции со вспомогательными веществами при разработке жидкой лекарственной формы (раствора для наружного применения «Новострон») и оценка стабильности препарата.

Материалы и методы. UV-Vis спектроскопия (Lambda 35), титриметрия (автоматический титратор (Basic Titrino 794), климатическая камера (KBWF 720, Binder,).

Основные результаты. Исследование совместимости лекарственной субстанции и вспомогательных веществ является не только важным, но и обязательным этапом в разработке лекарственных средств. Потенциальные взаимодействия между ними влияют на химические, физические свойства, биодоступность и стабильность лекарственной формы. Это особенно важно для соединений, содержащих иод, поскольку их химическая стабильность напрямую влияет на эффективность и безопасность конечного фармацевтического продукта.

Изучение совместимости проводили методом UV-Vis спектроскопии путем оценки влияния вспомогательных веществ на изменения спектров поглощения иода. UV-vis спектры Новострона показывают наличие абсорбционных пиков при ~ 290 и $\sim 350-360$ нм, которые характерны для водных растворов иода и иодофоров. Известно, что максимумы поглощения этих растворов при 192-193 нм и 226 нм обусловлены иодид-ионами I^- , а полоса поглощения при 290 нм принадлежит I_3^- , полоса же при 350-360 нм обусловлена оксианионом IO^- . На протяжении 6 месяцев хранения раствора препарата наблюдалось незначительное снижение интенсивности полос поглощения при 290, 350 и 570 нм, т.е. вспомогательные вещества не оказывали влияния на спектральные характеристики активной субстанции, что указывает на их химическую совместимость.

Изучена устойчивость лекарственного средства к влиянию температур по изменению содержания иода. Стабильность изучалась согласно Приказа МЗ РК № КР ДСМ-165/2020 и руководства ICH Q1A(R2) при 25°C и относительной влажности 60 %, в ускоренных условиях при $40 \pm 2^\circ\text{C}$, $75 \pm 5\%$, а также в холодном режиме $5 \pm 3^\circ\text{C}$. Содержание иода в препарате «Новострон» уменьшилось на 23 % за 9 месяцев при 40°C , тогда как при комнатных условиях оно оставалось стабильным на протяжении того же периода. Кроме того, хранение в холодильнике ($5 \pm 3^\circ\text{C}$) показало минимальные потери иода (всего 3,8 % за 6 месяцев), что свидетельствует о превосходной долговременной сохранности.

Эти результаты показывают, что «Новострон» сохраняет фармацевтическую эффективность как минимум 2-3 года при комнатной температуре и потенциально более 5 лет при хранении в холодильнике, что подтверждает его пригодность как для клинического, так и для полевого применения без необходимости соблюдения холодовой цепи.

Закключение. Представленные данные имеют ключевое значение для формирования раздела «Фармацевтическая разработка» для подготовки регистрационного досье. Они обеспечивают научное обоснование выбора вспомогательных веществ, демонстрируют их совместимость с активной субстанцией и подтверждают соответствие требованиям к качеству, стабильности и безопасности готового лекарственного средства.

УДК 615.011: 615.012

ЗЕМЛЯНИКА ЗЕЛЁНАЯ (*FRAGARIA VIRIDIS*), СЕМЕЙСТВА ROSACEAE, КАК ИСТОЧНИК ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЙ ИНТЕРЕС ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ

Капасов С.С.¹, Исмаилов И.З.², Филиппович Г.С.¹, Кипчакбаева У.Б.¹, Азембаев А.А.³

¹ НАО «Медицинский университет Астана», город Астана, Казахстан

² Институт фитохимии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызская Республика

³ АО «Научный центр противоинфекционных препаратов», город Алматы Республика Казахстан

Ключевые слова: *Fragaria viridis*, лекарственное растение, фитопрепараты, анализ, химический состав, фармакологические и токсикологические свойства.

Введение. В результате обзора научных публикации по изучению химического состава, биологически активных соединений, фармакологических и токсикологических свойств водных и спиртовых извлечений Земляники зеленой (*Fragaria viridis*) - и ее близких родственников Земляники лесной (*Fragaria vesca*) и Земляники садовой (*Fragaria ananassa*) выявлены значительное количество научных исследований, направленных на изучение этих растений. Результаты свидетельствуют о высокой научной и практической значимости дальнейших исследований, направленных на уточнение химического состава, фармакологических и токсикологических характеристик, а также разработки оптимизированных методов получения сухих экстрактов Земляники зеленой (*Fragaria viridis*) с дальнейшим получением фитопрепарата для применения в клинической практике.

Цель исследования заключалась в проведении систематического обзора эмпирических и экспериментальных работ, направленных на изучение химического состава, фармакологической эффективности и технологий получения сухих экстрактов Земляники зелёной (*Fragaria viridis*).

Материалы и методы. Анализ литературных данных о содержании биологически активных веществ Земляники лесной, садовой и зеленой (*F. vesca*, *F. ananassa*, *F. viridis*), опубликованных в различных странах. Поиск информации осуществлялся с использованием международных научных баз данных PubMed, Cochrane Library и Web of Science.

Результаты и обсуждения. Проведен обзор литературы, посвященный исследованию содержания биологически активных веществ, результатам фармакологических исследований представителей семейства розоцветных из рода земляничных. Количество публикаций, посвященных изучению земляники лесной (*Fragaria vesca*) и земляники садовой (*Fragaria ananassa*), значительно превышает объем научных данных по составу Земляники зеленой (*Fragaria viridis*), что подчеркивает актуальность выбора ее для последующего химического и фармакологического изучения.

В результате отмечены перспективные результаты в рамках фармакологических испытаний на основе полученных водных и спиртовых экстрактов Земляники лесной (*Fragaria vesca*), со схожими химическими составами с составом Земляники зеленой (*Fragaria viridis*). Эллаговая кислота, присутствующая в надземных органах всех изученных видов земляники, характеризуется выраженной антиоксидантной, противовоспалительной и антимикробной активностью. Отмечены данные, указывающие на вероятную эффективность о воздействии метаболитов эллаговой кислоты - эллаготанинов на организмы животных.

Заключение: Растительные субстанции Земляники зеленой (*Fragaria viridis*) обладают значительным фармакологическим потенциалом в отношении различных заболеваний, благодаря наличию флавоноидов, фенолкарбоновых кислот, терпенов и других биологически активных соединений с противовоспалительной, спазмолитической и антиоксидантной активностью.

Полученные данные предполагает потенциал разработки фитопрепарата на основе экстрактов Земляники зеленой (*Fragaria viridis*,) как источник фармакологически активных соединений, представляющий интерес для медицинской науки.

УДК 615.035.1

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ В СТАЦИОНАРЕ

Капасова З.Ш.¹, Исмаилов И.З.², Гурцкая Г.М.³, Филиппович Г.С.¹, Капасов С.С.¹

¹ НАО «Медицинский университет Астана», г.Астана, Казахстан

² Институт фитохимии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызская Республика

³ Многопрофильная больница г.Астана, Казахстан

Ключевые слова: антибактериальная терапия, фармакоэкономический анализ, ABC/VEN, DDD анализ.

Аннотация: Одним из ключевых индикаторов внутренней оценки качества работы медицинской организации является рациональность назначения противомикробных лекарственных препаратов. В условиях роста антибиотикорезистентности и усложнения структуры внутрибольничных инфекций повышение эффективности антибактериальной терапии становится приоритетным направлением стационарной службы здравоохранения. В работе рассматриваются основные проблемы, влияющие на результативность антибактериальной терапии, включая ограниченную микробиологическую поддержку, недостаточный контроль назначений и неоптимальный выбор антимикробных средств. Предложены организационные и клинико-фармакологические меры по оптимизации антибактериального лечения, основанные на принципах рациональной фармакотерапии и антимикробного надзора. Реализация данных подходов способствует повышению клинической эффективности, снижению антибиотикорезистентности и улучшению показателей качества медицинской помощи в стационаре.

Цель: оценить ключевые проблемы организации антибактериальной терапии в стационарах Республики Казахстан и определить эффективные направления оптимизации для повышения рациональности, клинической результативности и безопасности применения антибактериальных препаратов.

Материалы и методы: Аналитический обзор нормативных документов и клинических протоколов. Экспертная оценка (участие клинических фармакологов и фармацевтов). Статистическая обработка доступных данных стационаров. Фармакоэкономические методы (ABC/VEN, DDD анализ затрат).

Результаты и обсуждения: на основе проведенного фармакоэкономического анализа (ABC/VEN, анализа затрат, оценки рациональности назначения, DDD/100 койко-дней) рекомендуется реализовать следующие мероприятия по оптимизации расхода и повышению эффективности антибактериальной терапии в стационаре: сократить долю высокозатратных антибиотиков класса А, которые не являются клинически обоснованными для первой линии терапии; предложить комплекс мероприятий для повышения эффективности антибактериальной терапии, включая фармакоэкономические подходы, совершенствование лабораторной диагностики; отказ от дублирующих позиций, имеющих одинаковый механизм действия, форму выпуска и спектр; усилить стандартизацию формулярной системы, включив только препараты с доказанной эффективностью, приемлемой стоимостью и доступностью на рынке.

Заключение: на основании анализа антибактериальной терапии, структуры потребления противомикробных препаратов и выявленных фармакоэкономических и клинико-организационных факторов установлено, что текущая система использования антибактериальных средств требует комплексной оптимизации. Основными приоритетами являются повышение обоснованности назначения антибиотиков, усиление мультидисциплинарного подхода, а также развитие антимикробного надзора с активным участием клинического фармацевта. Реализация предложенных мероприятий позволит повысить клиническую эффективность антибактериальной терапии, сократить необоснованное антимикробное потребление, снизить риск антибиотикорезистентности и оптимизировать затраты стационара. Комплексный междисциплинарный подход, основанный на доказательной медицине, является ключевым условием обеспечения безопасной, рациональной и экономически эффективной антибактериальной терапии.

УДК 615.451

ЛЕКАРСТВЕННОЕ СРЕДСТВО «НОВОСТРОН, РАСТВОР ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ»

Каржаубаева Р.А., Баигаипова Г.К., Курманалиева А.Р., Ашимханова З.С.

АО «Научный центр противоиных препаратов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», Алматы 050060, ул. аль - Фараби, 75Б, Казахстан

Ключевые слова: субстанция, лекарственное средство, валидация процесса производства, стабильность.

Введение. Тезис посвящен разработке нового лекарственного средства для борьбы с лекарственно устойчивыми инфекциями – одной из наиболее актуальных проблем современного здравоохранения. Иод издавна используется в качестве антисептического средства для профилактики и лечения широкого спектра инфекций. Он обладает выраженными противомикробными и антисептическими свойствами, иод оказывает комплексное воздействие на все структуры микробной клетки. Высокая проницаемость иода через клеточные мембраны делает его применение особенно ценным при лечении инфекционно-воспалительных заболеваний.

Цель исследования заключалась в разработке нового лекарственного средства для наружного применения и изучении его стабильности при хранении.

Материалы и методы. В работе использовали методы: капиллярный электрофорез, УФ-Вид спектрофотометрия, титриметрия, рН-метрия. Методом титрования проводили количественное определение иода и иодида. Определение рН на приборе Seven Multi S40. Контроль качества готовой фасованной продукции и исследования стабильности проводились в соответствии со спецификацией качества по методикам ГФ РК.

Основные результаты. В результате проведенных исследований был выбран наиболее оптимальный состав лекарственного средства (ЛС) – «Новострон раствор для наружного применения». Содержание действующего вещества: иода кристаллического 8,2 мг/мл, иодида калия 12,1 мг/мл. Проведено изучение физико-химических свойств полученных серий лекарственного средства по показателям: описание, органолептические свойства, идентификация: иод, иодида, объем заполнения упаковки, рН, относительная плотность, количественное определение иода, количественное определение иодида калия, количественное определение восстанавливающих сахаров, микробиологическая чистота, упаковка и маркировка. Выполнены долгосрочные и ускоренные исследования стабильности ЛС в соответствии с приказом МЗ РК от 28 октября 2020 года №165/2020. Разработана технология его получения, проведена валидация производственного процесса. Показатели стабильны, изменения за год в пределах нормы: рН 3,5–4,05; плотность 1,062–1,063; иод 8,01–8,25; иодид 11,98–12,19; восстанавливающие сахара 1,05–1,08.

Проведена валидация технологического процесса получения ЛС. Результаты валидации критических параметров для трех серий препарата «Новострон» подтвердили, что показатели качества соответствуют установленным критериям приемлемости. Разработаны и утверждены спецификации, методические инструкции. Технологический процесс характеризуется стабильностью и воспроизводимостью, что подтверждает его пригодность для серийного производства и обеспечивает надлежащее качество готовой продукции.

Заключение. Разработанная технология получения лекарственного средства «Новострон» обеспечивает формирование стабильной лекарственной формы с воспроизводимыми физико-химическими характеристиками. Установлено, что в течение 12 месяцев хранения препарат стабилен и соответствует требованиям спецификации качества и ГФ РК. Полученные результаты подтверждают сохранение показателей качества исследуемого образца на протяжении всего периода наблюдения. Результаты проведенных исследований имеют существенное значение для медицины, поскольку подтверждают эффективность и стабильность нового подхода к лечению устойчивых инфекций.

УДК 579.266.9:577.112.85: 616-093.45

ПОИСК И СКРИНИНГ ПРОДУЦЕНТОВ БИОСУРФАКТАНТОВ С ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ

Қанағат А.А.¹, Атаканова А.А.¹, Джумабаева С.М.², Есмырза А.Р.¹, Абдибаева Г.Д.¹, Жапаркулова К.А.¹, Джумагазиева А.Б.², Тургумбаева А.А.³

¹ Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы 050012, Казахстан

² Научный центр противомикробных препаратов, Алматы 050060, Казахстан

³ Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы 050040, Казахстан

Ключевые слова: биосурфактанты, антимикробная активность, поверхностное натяжение, эмульсификационный индекс.

Введение. Рост устойчивости микроорганизмов к антибиотикам усиливает необходимость поиска альтернативных или вспомогательных биологически активных соединений. Биосурфактанты – амфифильные молекулы микробного происхождения – обладают способностью влиять на адгезию и формирование биопленок, что делает их перспективными кандидатами для разработки новых антимикробных средств. На ранних этапах исследований ключевую роль играет поиск природных продуцентов, способных синтезировать биосурфактанты, и получение первичного сырья для последующей физико-химической и биологической оценки.

Цель и задачи исследования. Определить природные источники продуцентов биосурфактантов, выделить микроорганизмы из отобранных проб, культивировать их при разных условиях и получить первичные биосурфактантные экстракты для последующей оценки антимикробного потенциала.

Материалы и методы. Для отбора перспективных экосистем учитывались литературные данные о природных нишах продуцентов биосурфактантов: нефтезагрязненные участки, техногенно измененные почвы, компост, растительные субстраты, солончаки и другие экстремальные источники. Отобранные пробы подвергались микробиологической обработке (серийные разведения, высев на питательные среды) с последующим выделением чистых культур. Идентификация проводилась по морфологическим и культуральным признакам.

Выделенные штаммы культивировали в различных питательных средах и условиях (температура, питательные среды), оптимизируя рост и синтез поверхностно-активных соединений. Полученные супернатанты анализировали по эмульсификационному индексу (EI24). Биосурфактанты выделяли методом жидкостной экстракции с последующим отделением фазы.

Результаты. В ходе исследования проанализированы образцы почв, воды и техногенно изм. участков. Выделено 14 чистых культур, среди которых преобладали *Bacillus*-подобные и *Pseudomonas*-подобные микроорганизмы, демонстрирующие характерные признаки продуцентов биосурфактантов (пенообразование при встряхивании, опалесценция супернатанта).

Проведенное культивирование в различных питательных средах и последующая оценка эмульсификационного индекса (EI24) позволили идентифицировать 8 штаммов, обладающих выраженной эмульсифицирующей активностью, что свидетельствует о синтезе ими биосурфактантов. Проведена первичная жидкостная экстракция, позволившая получить сырой биосурфактантный материал, пригодный для дальнейшей оценки физико-химических свойств и антимикробной активности. На основе скрининга определены наиболее перспективные штаммы для последующих этапов исследования.

Выводы. Проведенный скрининг природных экосистем позволил выделить микроорганизмы-продуценты биосурфактантов и получить первичные экстракты с подтвержденной эмульсифицирующей активностью. Полученные материалы формируют основу для дальнейшего изучения биосурфактантов как потенциальных антимикробных агентов. Выделенные культуры и сырой биосурфактант могут быть использованы на следующих этапах исследования: определения физико-химических свойств, оценки антимикробных свойств и тестирования на синергию с антибиотиками. Полученные результаты подчеркивают значимость раннего поиска природных продуцентов биосурфактантов для разработки новых подходов к борьбе с лекарственно устойчивыми микроорганизмами.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP26197061).

ЛЕКАРСТВЕННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ МИКРОБОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Маукаева С.Б., Кудайбергенова Н.К., Каримова С.С., Смаилова А.С., Мухтарханов Т.

Кафедра инфекционных болезней, дерматовенерологии и иммунологии, НАО «Медицинский университет Семей», уд.Абая 103, г.Семей, 071400, Казахстан

Ключевые слова: респираторный тракт, COVID-19, антибиотикорезистентность.

Введение. Рациональное использование антибиотиков играет решающую роль для замедления распространения устойчивых штаммов патогенов. Чрезмерное применение антибиотиков в сочетании со снижением возможностей эпиднадзора над формированием устойчивых к антибиотикам микроорганизмов могут привести к росту антибиотикорезистентности как долгосрочным последствиям пандемии COVID-19. Исследование антибиотикорезистентности микробов позволит рационально использовать антибактериальные препараты.

Цель исследования – изучить антибиотикорезистентность возбудителей, выделенных из дыхательных путей у больных с подтвержденным COVID-19 в период с 2020 по 2022 год.

Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование по историям болезни пациентов, проходящих стационарное лечение с диагнозом COVID-19 в 2020-2022 гг. Антибиотикограмма была представлена следующими группами антибактериальных препаратов: Гентамицин, Цефтриаксон, Амоксиклав, Офлоксацин, Цефазолин, Цефуроксим, Цефоперазон.

Результаты исследования. В структуре патогенов, полученных от пациентов с коронавирусной инфекцией, было выделено *Candida*, *S. pneumoniae*, *S. haemolyticus*, *S. pyogenes*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*. Наибольшая чувствительность к антибиотикам была обнаружена у гентамицина 53 (70,7%), чуть меньше 37 (49,3%) у цефтриаксона, чувствительность к амоксиклаву было выявлено в 26 (34,7%) случаях. К цефоперазону была выявлена самая низкая чувствительность 7 (9,3%). Была выявлена статистически значимая чувствительность антибиотиков к *Candida* 10*6, *S. pneumoniae* 10*6, *S. haemolyticus* 10*7, *S. pyogenes* 10*7. Не выявлена статистическая значимая чувствительность к *S. aureus* 10*5, *P. aeruginosa* 10*6 ни одного из использованных антибиотиков.

Выводы. Результаты ретроспективного исследования подтвердили необходимость проведения микробиологического мониторинга возбудителей, поражающих респираторный тракт и внесения изменений в тактику проведения антибиотикотерапии, основанной на оценке антибиотикограммы, преобладающих в регионе микроорганизмов, выделенных при COVID-19.

РАЗРАБОТКА ФАГОВОГО ПРЕПАРАТА ПРОТИВ МУЛЬТИРЕЗИСТЕНТНЫХ ПАТОГЕНОВ ESKAPE

Сармыкова М.К.¹, Сырым Н.С.¹, Алпысбаева С.Е.¹, Анарбекова А.М.¹, Еспембетов Б.А.¹, Шоманова С.Е.²

¹ ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», ул. Б. Момышулы 15, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, Кордайский район 080409 Казахстан

² ТОО «OtarBioPharm», здание 5, п.г.т. Гвардейский, Отарский сельский округ, Кордайский район, Жамбылская область, Казахстан

Ключевые слова: бактериофаги, антибиотикорезистентность, ESKAPE, мультирезистентные штаммы, доклинические исследования.

Введение. Патогены комплекса ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*) классифицируются CDC, ECDC и WHO GLASS как приоритетные антибиотикорезистентные микроорганизмы. Они формируют устойчивые госпитальные популяции, отличаются высокой пластичностью генома и быстро накапливают детерминанты резистентности, что делает их критически значимой группой для разработки альтернативных антибактериальных технологий. Одним из таких направлений является использование вирулентных бактериофагов – вирусов, избирательно лизирующих бактериальные клетки.

Цель исследования – разработка фагового препарата, активного в отношении мультирезистентных патогенов ESKAPE.

Материалы и методы исследования. В работе использовали клинические изоляты ESKAPE-патогенов и специфичные литические бактериофаги.

Методологический комплекс включал: определение антибиотикорезистентности для выделения приоритетных мультирезистентных штаммов, выделение и индикацию вирулентных бактериофагов, анализ морфологических и генетических характеристик, определение литической специфичности, титра и критически значимых параметров качества, разработку технологической схемы получения фагового препарата. Доклиническая оценка *in vitro* и *in vivo* включала изучение острой и хронической токсичности, аллергенности, биологических свойств и терапевтической эффективности препарата в отношении патогенов ESKAPE. Все методики выполнялись в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи Республики Казахстан, а также в соответствии с фармакопейными стандартами ЕАЭС.

Результаты исследования. По итогам исследования были выделены шесть мультирезистентных штаммов группы ESKAPE и специфичные к ним вирулентные бактериофаги класса *Caudoviricetes*, обладающие выраженной литической активностью. Таксономическая принадлежность бактериальных изолятов и фагов подтверждена комплексом микробиологических методов и молекулярно-генетического анализа, включая секвенирование маркерных генов и генотипирование.

На основании полученных данных и в соответствии с требованиями GMP был разработан фаговый препарат, представляющий собой жидкое лекарственное средство для приема внутрь, содержащее фаговый состав, активный в отношении патогенов ESKAPE.

Комплекс проведенных доклинических исследований показал, что препарат характеризуется благоприятным профилем безопасности: не вызывает острого и хронического токсического действия, не обладает аллергенными свойствами и не приводит к патологическим изменениям внутренних органов или отклонениям лабораторных

показателей при многократном введении. Установлена выраженная терапевтическая эффективность препарата, проявляющаяся в снижении бактериальной нагрузки и предотвращении осложнений.

Заключение. Полученные данные подтверждают, что разработанный фаговый препарат против патогенов ESKAPE характеризуется безопасностью, отсутствием токсичности и выраженной терапевтической активностью, что создает основу для его дальнейших клинических исследований и практического применения в условиях роста антибиотикорезистентности.

УДК: 615.37:608.3

ОВЛАДЕНИЕ ЗНАНИЯМИ И НАВЫКАМИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БИОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Сулейменов М.К., Сауранбаева Г.К., Самигуллина А.К., Омаров Ж.Е.

Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, улица Толе Би 94, Алматы, 050012, Казахстан

Ключевые слова: биологическая безопасность, фармацевтические производства, подготовка специалистов.

Актуальность проблемы. Вопросы биологической безопасности и биозащиты актуальны из-за роста угроз, исходящих от инфекционных заболеваний человека, животных, растений, включая новые и возвращающиеся болезни, а также из-за мутаций возбудителей инфекционных заболеваний и повышения их лекарственной устойчивости. Важность этих вопросов обусловлена необходимостью защиты населения и окружающей среды от опасных биологических факторов, а также обеспечения безопасности на биологических объектах.

Цель и задачи: проанализировать ход изучения дисциплины «Основы биобезопасности на фармацевтическом производстве» по образовательной программе (ОП) «Технология фармацевтического производства» (ТФП) в Школе фармации КазНМУ имени С.Д. Асфендиярова.

Материалы и методы: ссиллабус, презентации, дипломные работы студентов, магистерские работы, методические указания по дисциплине «Основы биологической безопасности на фармацевтическом производстве», которые сравнивались с аналогичными в Интернете, литературных источниках.

Основные результаты. Дисциплина «Основы биологической безопасности на фармацевтическом производстве» изучается по ОП «ТФП» в КазНМУ имени С.Д. Асфендиярова с осени 2023 года на кафедре биотехнологии и общей химической технологии (ОХТ). Структура образовательной программы включает учебный план, который определяет перечень дисциплин, их объем и последовательность изучения. Он содержит рабочие программы дисциплин, включающие описание содержания и методы оценки знаний. Дисциплина «Основы биологической безопасности на фармацевтическом производстве» входит в число профильных дисциплин ОП «ТФП», является вузовским компонентом. Она рассчитана на 120 часов. Из них аудиторные – 40, самостоятельная работа – 74 часа, экзамен – 6 часов. Анализ результатов экзаменационных сессий показывает, что студенты хорошо овладевают знаниями по изучаемому предмету, приобретают навыки обеспечения биобезопасности при производстве фармпрепаратов,

включая иммунобиопрепараты. В среднем 7% студентов сдают экзамен по этой дисциплине на «отлично» (оценки А, А-), 88% - на оценку «хорошо» (В+, В, В-, С+), 5% - на «удовлетворительно» (С, С-, D+, D, D-). За 3 года студентами выполнено 20 дипломных работ, магистерская диссертация, освещающие вопросы биобезопасности при производстве иммунобиопрепаратов на казахстанских фармпредприятиях.

Закключение/Выводы. Успешное изучение дисциплины «Основы биологической безопасности на фармацевтическом производстве» на уровне бакалавриата представляет необходимым разработку образовательной программы магистратуры в КазНМУ имени С.Д. Асфендиярова по специальности «Биотехнология и биологическая безопасность».

УДК: 615.454.1: 615.074

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА «ЭФФЕКСАН»

Сүйін Е.М., Таганов Ж.И., Азаматова Ә.Қ.

АО «Научный центр противoinфекционных препаратов», АО «Национальный холдинг «QazBioPharm», пр. Аль-Фараби, 756, Алматы 050060, Казахстан

Ключевые слова: Эффексан, технологический процесс, контроль качества, опытно-промышленные серии, стабильность, валидация.

Введение. Разработка и последующее производство лекарственного средства - спрея для горла «Эффексан» направлены на создание безопасного и эффективного средства с выраженным антибактериальным действием, предназначенного для обработки полости рта и глотки при воспалительных заболеваниях, включая ангину, тонзиллиты, тонзиллофарингиты и стоматиты.

Цель исследования. Разработка и валидация технологического процесса производства лекарственного средства «Эффексан».

Материалы и методы. Для получения спрея «Эффексан» использовались кристаллический йод, йодид калия, крахмал, ПВС, хлориды Mg, Ca, Li, Na. Технологический процесс включал приготовление растворов, гидролиз крахмала, охлаждение, фильтрацию, фасовку во флаконы 30 мл с дозатором, упаковку и маркировку. Контроль pH, вязкости, плотности, содержания действующих веществ, органолептики и микробиологической чистоты проводился по методикам ГФ РК и спецификации качества.

Основные результаты. Технологический процесс производства спрея «Эффексан» включал гидролиз крахмала при 88–90 °С в течение 25 минут, последующую нейтрализацию гидроксидом натрия до pH 4,3–4,6. Полученный раствор смешивали с ПВС, хлоридами Mg, Ca, Li, Na. После снижения температуры в реакторе до 25 °С к раствору добавляли раствор триодида, который готовили путем добавления твердого I₂ в водный раствор KI при перемешивании. Полученный раствор выдерживали 12-24 ч для установления равновесия компонентов, затем фильтровали через фильтр 10 мкм и фасовали во флаконы 30 мл с дозатором и маркировкой. Критическими точками процесса являлись температура и время гидролиза, скорость перемешивания, pH и концентрация активных веществ, а также точность дозирования при фасовке.

В рамках валидации технологического процесса были изготовлены три опытно-промышленные серии лекарственного средства «Эффексан» в объеме 21,0 л в каждой серии (700 флаконов по 30 мл).

Для оценки стабильности процесса гидролиза крахмала проводили анализ восстановительных сахаров, включавший шесть временных точек отбора при объеме

каждой пробы 150 мл. По результатам испытаний содержание восстановительных сахаров во всех сериях не превышало 0,63-0,64 % при нормативе не более 1,5 %.

Анализ физико-химических, органолептических и микробиологических показателей трех серий лекарственного средства «Эфлексан» показал, что все показатели качества соответствовали нормативным требованиям: pH находился в диапазоне 4,31-4,57 при нормативе 3,5-5,5; относительная плотность составила 1,035 г/см³ при допустимых пределах 1,020-1,040; содержание йода – 4,92-4,93 мг/мл (норма 4,50–5,50 мг/мл), йодида калия 7,14-7,15 мг/мл (норма 6,03-7,40 мг/мл); МБЧ в соответствии с ГФ РК.

Закключение. Разработанный технологический процесс производства спрея «Эфлексан» демонстрирует высокую надежность и воспроизводимость, обеспечивает стабильное качество продукции и соответствие требованиям GMP. Полученные результаты подтверждают соответствие продукта требованиям ГФ РК и международным стандартам качества, что создаёт надёжную основу для последующих клинических исследований и внедрения препарата в практику здравоохранения.

УДК 579.842.14:579.843

ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИОФАГА, СПЕЦИФИЧНОГО К *SALMONELLA SPP.*, ИЗ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Толеухан А.Т.¹, Еспембетов Б.А.¹, Киркимбаева Ж.С.², Абдықалық А.А.¹, Ержигит Б.Б.¹

¹ ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», АО «Национальный холдинг «QazBioPham», ул. Б.Момышулы, п.г.т. Гвардейский, Жамбылская область, 040809, Казахстан

² НАО «Казахский государственный аграрный исследовательский университет» Алматы, Казахстан

Ключевые слова: бактериофаг, выделение, *Salmonella spp.*, литическая активность.

Птицеводство в Казахстане, как и во всём мире подвергается опасности инфицированию сальмонеллёзом, вызванного *Salmonella spp.* В связи с тем, что представители *Salmonella spp.* в настоящее время антибиотикорезистентны, антибиотикотерапия не эффективна, требуется разработка новых подходов в контроле инфекции. Одним из перспективных подходов является использование литических бактериофагов.

Целью исследования было получение бактериофагов, специфичных к *Salmonella spp.*, из среды птицеводческих хозяйств, и их биологическая характеристика. Птицеводческие хозяйства рассматриваются как естественный источник бактериофагов, так как возбудитель присутствует в кишечнике птиц, подстилке, воде и окружающей среде. Для изоляции фагов, в 2024 году в октябре проводился отбор проб из подстилки, почвы, помета, воды и окружающей среды, в условиях птицефабрик трёх областей: Туркестанской, Жетысуйской и Алматинской.

Полученные пробы суспендировали в стерильном буфере и инкубировали с культурой *Salmonella enteritidis* при 37 °C в течение 18–24 часов для стимулирования размножения фага. После инкубации проводили центрифугирование и последовательную фильтрацию через мембраны 0,45 и 0,22 мкм для получения чистого фагового фаголизата.

Литическую активность выделенных фагов определяли методом Отто, титр — методом Аппельмана и Грации с субкультивированием на различных штаммах *Salmonella*.

Полученные фаги демонстрировали специфичность к *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. infantis* и сохраняли активность при многократных пассированиях, что подтверждало их потенциал для последующего использования в биопрепаратах для контроля сальмонеллеза в птицеводстве.

В ходе исследования из образцов подстилки, почвы и воды, собранных в птицеводческих хозяйствах и птицефабриках, были успешно выделены бактериофаги, специфичные к *Salmonella spp.* Фаговые фильтраты проявили литическую активность, что подтверждено методом Отто, с образованием четких зон лизиса на плотной питательной среде. Титр активности фагов показал высокую концентрацию активных частиц в диапазоне от 10^8 до 10^{11} , при проверке с разными культурами бактерии сальмонелл. Активность фагов, оцененная методом Грация, показала высокий титр в диапазоне от 1×10^7 до 2×10^{11} PFU, достаточный для последующего применения в фаготерапии.

В результате проведенных исследований выделены бактериофаги, проявляющие специфичность к различным представителям рода *Enterobacteriaceae*. С помощью метода пассирования удалось выделить именно те бактериофаги, которые демонстрируют высокую специфичность к *Salmonella spp.* Полученные фаги характеризуются высокой активностью и титром, что делает их перспективными кандидатами для разработки биологических препаратов, предназначенных для терапии и контроля сальмонеллеза в птицеводческих хозяйствах.

Финансирование исследований выполнено в рамках грантового финансирования ИРН АР23485278 «Поиск литических бактериофагов с целью создания новых терапевтических препаратов для лечения сальмонеллеза кур» на 2024-2026 гг., Комитета науки, Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

УДК615.011-074:615.03

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФЕНОБАРБИТАЛА В СОСТАВЕ КОМБИНИРОВАННОГО ПРЕПАРАТА АНДИПАЛ КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Шукирбекова А.Б., Куанышов Д.Н.

НАО «Медицинский университет Астана», Астана, Казахстан

Ключевые слова: андипал, фенобарбитал, комбинированные препараты, химико-токсикологический анализ, идентификация.

Актуальность. В последние годы отмечаются случаи неконтролируемого применения комбинированных препаратов, содержащих потенциально токсичные компоненты, что представляет угрозу не только для здоровья отдельных пациентов, но и для общественной фармацевтической безопасности, являющейся важной составляющей биологической безопасности. Одним из таких препаратов является «Андипал», содержащий четыре действующих вещества: метамизол натрия, фенобарбитал, папаверин и дибазол. Фенобарбитал при высоких дозировках может вызывать лекарственную зависимость, угнетение дыхания и центральной нервной системы, что особенно актуально в условиях безрецептурного отпуска препарата. Исходя из вышеизложенного, разработка методик химико-токсикологического анализа приобретает особую значимость для судебно-медицинской экспертизы и мониторинга фармацевтической безопасности.

Цель и задачи: разработка методики идентификации фенобарбитала в составе «Андипал», выделенного из биологического материала, с использованием качественных реакций.

Материалы и методы: концентрированная серная кислота; раствор хлорида железа (III); иодид калия, раствор сульфата меди; раствор аммиака; медно-пиридиновый реактив; изопропиламин; нитрат кобальта; гидроксид натрия; нитрат калия; ванилин; реактив Марки; реактив Эрсмана; реактив Вагнера; хлорид кальция; раствор натрия нитрита; соляная кислота; оксид кальция; азотная кислота; лабораторная посуда (цилиндры, пробирки и т.д.); микроскоп Optika B-510BF и т.д.

Результаты. В ходе исследования было проведено сравнение реакций на «Чистый» фенобарбитал и фенобарбитал в составе комбинированного препарата, выделенные из биологического материала. Результаты оформлены в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Качественные реакции на фенобарбитал

Реакция	«Чистый» фенобарбитал	Фенобарбитал в составе «Андипал»
образование кислотной формы с серной кислотой	сростки игольчатых кристаллов	сростки игольчатых кристаллов
с хлоридом железа (III) и иодидом калия	коричневые кристаллы	коричневые кристаллы
с сульфатом меди	синее окрашивание	-
с раствором аммиака и меднопиридиновым реактивом	синее окрашивание	синее окрашивание
образование мурексида	розовое окрашивание	розовое окрашивание
образование нитрофенилэтилбарбитуровой кислоты	осадок с температурой плавления 279°C	-
с солями кобальта и щелочью	розовое окрашивание	-
с солями кобальта и изопропиламином	фиолетовое окрашивание	-
с реактивом Марки	розовое окрашивание	-
с ванилином и серной кислотой	розовое окрашивание	-
с реактивом Эрсмана	коричневое окрашивание	-
с реактивом Вагнера	фиолетовое окрашивание	-

Было установлено, что часть реакций на чистый «Фенобарбитал» оказались непригодными на фенобарбитал в составе «Андипал», что, возможно, связано с влиянием других компонентов препарата. Исходя из вышеизложенного, реакции с серной кислотой, хлоридом железа и иодидом калия, раствором аммиака и меднопиридоновым реактивом, образование мурексида оказались наиболее специфичными для идентификации фенобарбитала в составе «Андипал», выделенного из биологического материала.

Выводы. Разработанная методика идентификации позволяет достоверно идентифицировать фенобарбитал в составе комбинированного препарата «Андипал», выделенного из биологического материала, что повышает эффективность диагностики острых интоксикаций препаратом и способствует повышению уровня фармацевтической безопасности населения. Реакции обладают высокой чувствительностью и могут быть использованы при проведении судебно-химических и химико-токсикологических исследований.

ASSESSMENT OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MEDICINAL PLANTS AND THE DEVELOPMENT OF A PHYTOPREPARATION BASED ON THEM

Abdulzhanova M.A., Bakhytzhana N.N., Turar T.

NJC «Al-Farabi Kazakh national university», 71 Al-Farabi Ave., Almaty 050040, Kazakhstan

Key words: antimicrobial activity, medicinal plants, herbal medicine, synergistic effect.

With the growing resistance of opportunistic microorganisms to antibiotics, the search for effective alternatives with antimicrobial properties is becoming particularly relevant. The aim of this study was to investigate the antimicrobial activity of extracts from three medicinal plants and to develop a combined herbal preparation with increased antimicrobial potential. The study used extracts of basil (*Ocimum basilicum*), sage (*Salvia officinalis*) and garlic (*Allium sativum*).

The experimental panel included common opportunistic pathogens: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Escherichia coli*. These microorganisms are common causative agents of infections of the skin, genitourinary system, respiratory tract, and wound complications, making them suitable models for evaluating the activity of natural antimicrobial agents. The antimicrobial activity of the extracts was determined by the agar diffusion method in comparison with Sangviritrin, a phytotherapeutic agent widely used in clinical practice.

The results showed that all the plants studied exhibit pronounced antimicrobial activity against the specified pathogens. When compared with Sangviritrin, basil was found to be 4% more active, sage 5.6% more active, and garlic 27% more active. This indicates the presence of biologically active compounds in their composition that are capable of effectively suppressing the growth of Gram-positive and Gram-negative bacteria, and also confirms the promise of plant raw materials as a source of natural antimicrobial substances.

A key distinctive aspect of this study is the direct quantitative comparison of basil, sage and garlic extracts with the commercial phytopreparation Sangviritrin. Comparable analyses are limited in the published literature, which makes the obtained data scientifically significant and original.

Another innovative component of this work is the evaluation of a fixed triple composition (basil + sage + garlic), which demonstrated a pronounced synergistic effect. This particular combination in the given ratio had not been studied before, which is confirmed by the inhibition zones obtained: *Staphylococcus epidermidis* — (40 ± 2.1 mm), *Staphylococcus aureus* — (36 ± 2.2 mm), *Pseudomonas aeruginosa* — (30 ± 2.8 mm), *Escherichia coli* — (34 ± 2.2 mm).

Based on the identified synergy, a new phytocomposition with enhanced antimicrobial activity was developed and scientifically justified. Thanks to its high antimicrobial activity and natural origin, this preparation may become a promising supportive or complementary agent for preventing infections caused by opportunistic microorganisms. Its potential applications extend to medical practice, food safety and pharmaceutical formulations; however, further studies—including MIC determination and testing on antibiotic-resistant isolates—are required for broader clinical validation.

ISBN 978-601-12-5686-5



9 786011 256865