

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ
/ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ /
AGRICULTURAL AND VETERINARY SCIENCES**

УДК 614.272

**БРУЦЕЛЛЕЗ В КАЗАХСТАНЕ В КОНТЕКСТЕ ЦУР 3:
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ**

Махсұтова А.Б., Қосылғанова А.Е., Атаканова А.А., Мухитденова Ә.М.
Магистрант 2-го курса ОП «7М07201» – Технология фармацевтического
производства, Школа Фармации, КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова,
г. Алматы, Казахстан

Научный руководитель: Жапаркулова К.А., заведующая кафедры
Биотехнологии и общей химической технологии, PhD, асс. профессор

Бруцеллез остается одной из наиболее значимых зоонозных инфекций, представляющих серьезную угрозу для общественного здравоохранения в Республике Казахстан и странах Центральной Азии. Несмотря на проводимые ветеринарно-санитарные мероприятия, уровень заболеваемости сохраняется относительно стабильным, что свидетельствует о продолжающейся циркуляции возбудителя и сохраняющемся риске инфицирования населения. В данной статье представлен анализ эпидемиологических данных по заболеваемости бруцеллезом в Республике Казахстан с учетом регионального распределения. Проведенная оценка позволила выявить территориальные особенности распространения инфекции и определить наиболее неблагоприятные регионы. На основании полученных результатов показано, что сохраняющийся уровень заболеваемости и наличие очагов инфекции обосновывают необходимость совершенствования профилактических мер. Особое значение приобретает разработка безопасной и эффективной вакцины для человека, поскольку существующие вакцины применяются преимущественно в ветеринарии и имеют ряд ограничений, связанных с безопасностью. Разработка вакцины против бруцеллеза для человека является актуальным направлением, способствующим снижению распространенности инфекции и укреплению системы общественного здравоохранения. Реализация данного подхода соответствует задачам Цели устойчивого развития 3 «Хорошее здоровье и благополучие», направленной на профилактику

инфекционных заболеваний и повышение доступности эффективных медицинских технологий. [1,2]

Ключевые слова: бруцеллез, эпидемиология, заболеваемость, вакцина, ЦУР 3.

Введение

Бруцеллез является широко распространенной зоонозной инфекцией, представляющей значимую угрозу общественному здравоохранению, особенно в регионах с развитым животноводством и недостаточным уровнем ветеринарного и санитарного контроля [3]. Заболевание характеризуется хроническим течением, полиморфизмом клинических проявлений и высокой частотой осложнений, что приводит к снижению качества жизни и трудоспособности населения. Наиболее высокий риск инфицирования отмечается у лиц, участвующих в родовспоможении и контакте с биологическими материалами животных [4-6]. Несмотря на предпринимаемые меры контроля, включая ветеринарный надзор и санитарно-гигиенические мероприятия, бруцеллез продолжает регистрироваться в эндемичных регионах.

В Республике Казахстан и странах Центральной Азии эпидемиологическая ситуация по бруцеллезу остается напряженной. Регулярная регистрация новых случаев заболевания свидетельствует о сохранении циркуляции возбудителя в популяции сельскохозяйственных животных и наличии устойчивых путей передачи инфекции человеку. Наибольшему риску подвержены лица, занятые в животноводстве, переработке сырья животного происхождения, а также население сельских территорий. Сезонные колебания заболеваемости дополнительно указывают на влияние производственных и экологических факторов [7].

Анализ эпидемиологических данных по регионам Казахстана позволяет выявить территориальные особенности распространения бруцеллеза и определить зоны повышенного риска. Квартальное распределение показателей заболеваемости отражает динамику инфекционного процесса и позволяет более точно оценить периоды активизации заболевания, что имеет важное значение для разработки профилактических мероприятий.

В настоящее время профилактика бруцеллеза у человека ограничивается преимущественно неспецифическими мерами, поскольку зарегистрированные вакцины применяются главным образом в ветеринарной практике [8]. Использование живых аттенуированных вакцин связано с риском остаточной вирулентности и развитием побочных реакций, что ограничивает их применение у человека. В связи с этим актуальной задачей является разработка безопасных и эффективных вакцин нового поколения.

Субъединичные вакцины рассматриваются как перспективное направление, поскольку они основаны на использовании отдельных антигенных компонентов возбудителя и не содержат живых микроорганизмов, что обеспечивает высокий профиль безопасности [9]. Их применение позволяет формировать направленный иммунный ответ при минимизации риска осложнений, что особенно важно для профилактики бруцеллеза у человека.

Разработка и внедрение вакцины против бруцеллеза соответствует задачам Цели устойчивого развития 3, направленной на обеспечение здорового образа жизни и благополучия населения [10]. Снижение заболеваемости зоонозными инфекциями, укрепление системы профилактики и повышение биологической безопасности являются ключевыми направлениями в достижении данной цели.

Результаты и обсуждение

Анализ эпидемиологических данных по заболеваемости бруцеллезом в Республике Казахстан за 2022–2025 гг. показал сохранение инфекции на территории страны с выраженной региональной неоднородностью и отсутствием устойчивой тенденции к снижению.

Согласно официальной статистике, уровень заболеваемости в 2022 году составил 3,51 случая на 100 тыс. населения, а в 2023 году — 3,45 на 100 тыс., что свидетельствует о практически неизменном уровне распространенности инфекции (таблица 1). При анализе внутригодовой динамики 2023 года установлено постепенное увеличение показателей в течение первого квартала: с 1,25 случая на 100 тыс. населения в январе до 1,93 в январе–марте, что отражает накопительный характер регистрации случаев. В 2024–2025 гг. отмечается тенденция к снижению заболеваемости. Так, по оценочным данным, в 2024 году показатель составил около 2,7 на 100 тыс. населения, а в 2025 году снизился до примерно 2,0. Однако данное снижение не носит устойчивого характера и может быть связано как с реальными изменениями эпидемиологической ситуации, так и с особенностями диагностики и выявляемости заболевания.

Региональный анализ выявил значительные различия в распространении бруцеллеза. Наиболее высокие показатели в 2023 году зарегистрированы в Жетысуской области, где уровень заболеваемости достигал 15,17 на 100 тыс. населения с последующим сохранением высоких значений в течение года. Повышенные показатели также отмечены в Жамбылской, Кызылординской и Западно-Казахстанской областях, что указывает на наличие устойчивых природно-очаговых зон инфекции (рисунок 1). В 2024–2025 гг. аналогичная региональная структура сохраняется: наиболее неблагоприятными остаются Жетысуская, Жамбылская и Кызылординская области, несмотря на общее снижение показателей. В отдельных регионах, таких как Атырауская область, наблюдаются колебания заболеваемости (рост до 17 случаев с последующим

снижением), что может свидетельствовать о влиянии локальных очагов инфекции и диагностических факторов. В ряде регионов, включая Мангистаускую и Северо-Казахстанскую области, показатели заболеваемости остаются низкими, что может быть обусловлено как эпидемиологическими особенностями, так и различиями в уровне выявляемости заболевания.



Рисунок 1 – Динамика заболеваемости бруцеллезом в Республике Казахстан по регионам (2022-2025 гг.)

Таблица 1 - Региональная динамика заболеваемости бруцеллезом в Республике Казахстан в контексте общественного здравоохранения (2022–2025 гг.)

Регионы	Бруцеллез (впервые выявленные случаи)							
	Число случаев				На 100 тыс. населения			
	2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025
Республика Казахстан	681	693	540	410	3.51	3.45	2,7	2,05
Абайская область	26	13	10	7	4.07	2.14	1,6	1,1
Актолинская область	23	10	9	8	3.01	1.31	1,2	1,05
Актюбинская область	20	41	35	28	2.19	4.41	3,7	2,95

Алматинская область	107	53	45	30	7.12	3.39	2,9	1,95
Атырауская область	6	10	17	7	0.90	1.42	2,4	1
Западно-Казахстанская область	48	40	35	28	7.21	5.82	5,1	4
Жамбылская область	103	92	80	65	8.98	7.52	6,5	5,3
Жетысуская область	37	119	110	85	5.47	18.16	16,5	12,8
Карагандинская область	24	27	25	20	1.98	2.27	2,1	1,7
Костанайская область	13	45	40	32	1.50	5.40	4,8	3,9
Кызылординская область	46	44	42	35	5.41	5.13	4,9	4,1
Мангистауская область	10	3	3	2	1.32	0.38	0,35	0,25
Павлодарская область	37	40	38	30	4.71	5.30	5	4
Северо-Казахстанская область	1	1	1	1	0.18	0.19	0,18	0,18
Туркестанская область	105	95	85	70	5.18	4.55	4,1	3,4
Улытауская область	0	2	2	2	0.00	0.90	0,85	0,85
Восточно-Казахстанская область	37	29	28	18	5.15	3.99	3,8	2,4
г. Астана	3	5	5	4	0.24	0.35	0,35	0,28
г. Алматы	14	7	6	5	0.65	0.31	0,28	0,22
г. Шымкент	21	17	15	12	1.93	1.39	1,2	0,95

* Данные Национального центра общественного здравоохранения

Анализ сезонной динамики показывает увеличение показателей в начале года, что связано с активизацией сельскохозяйственной деятельности и увеличением контакта населения с инфицированными животными. Это

подтверждает ведущую роль зоонозного пути передачи и значимость профессиональных факторов риска. В целом, полученные данные свидетельствуют о том, что бруцеллез остается эндемичным заболеванием для Республики Казахстан, характеризующимся стабильным уровнем распространения и наличием активных очагов в ряде регионов даже при тенденции к снижению в последние годы. Это подтверждается данными исследований из других стран, где бруцеллез длительное время сохраняется на эндемичном уровне с периодическими вспышками и высокой вариабельностью показателей заболеваемости. [11]

Современные исследования в области профилактики бруцеллеза направлены на создание более безопасных вакцин, так как используемые живые аттенуированные препараты, несмотря на эффективность, могут вызывать побочные эффекты и представляют риск для человека. В связи с этим все больше внимания уделяется субъединичным вакцинам, которые содержат отдельные антигены возбудителя, например белки или эпитопы *Brucella*.

Главное преимущество субъединичных вакцин заключается в их безопасности, поскольку они не содержат живых микроорганизмов и не способны вызывать заболевание. Для повышения иммуногенности такие антигены часто представляют в составе специальных структур, например вирусоподобных частиц или белковых комплексов, которые помогают эффективнее показать антиген иммунной системе.

Поскольку возбудитель бруцеллеза является внутриклеточным патогеном, для защиты особенно важен клеточный иммунный ответ. В частности, ключевую роль играет активация Т-клеток и выработка интерферона-гамма, что обеспечивает уничтожение инфицированных клеток.

Экспериментальные данные показывают, что субъединичные вакцины способны формировать защитный иммунитет, сопоставимый с традиционными вакцинами, но при этом обладают более высоким профилем безопасности. Дополнительным преимуществом является возможность различать вакцинированных и инфицированных животных (DIVA-подход), что имеет большое значение для эпидемиологического контроля [12].

Заключение

Проведенный анализ эпидемиологических данных показал, что бруцеллез продолжает оставаться актуальной проблемой здравоохранения Республики Казахстан. Несмотря на относительно невысокие среднереспубликанские показатели, в отдельных регионах сохраняются устойчивые очаги инфекции, что подтверждает эндемичный характер заболевания и наличие факторов, способствующих его распространению.

Выраженная региональная неоднородность заболеваемости отражает различия в эпидемиологической ситуации и указывает на ограниченную

эффективность существующих профилактических мер. В настоящее время основное внимание уделяется ветеринарному контролю, тогда как меры специфической профилактики среди населения остаются недостаточно развитыми из-за отсутствия безопасных и зарегистрированных вакцин для человека.

В связи с этим разработка субъединичной вакцины против бруцеллеза рассматривается как перспективное направление, направленное на снижение заболеваемости и повышение уровня биологической безопасности. Применение рекомбинантных антигенов позволяет создать вакцинный препарат с высоким профилем безопасности, соответствующий современным требованиям к иммунобиологическим средствам.

Реализация данного подхода имеет важное значение для стран Центральной Азии, где бруцеллез сохраняет эпидемиологическую значимость. Внедрение отечественной вакцины позволит снизить риск инфицирования, обеспечить защиту групп повышенного риска и укрепить систему общественного здравоохранения.

Разработка и внедрение субъединичной вакцины против бруцеллеза соответствует задачам Цели устойчивого развития 3 «Хорошее здоровье и благополучие» и представляет собой важное направление развития биотехнологии и фармацевтической отрасли Республики Казахстан.

Данное исследование финансируется Министерством здравоохранения Республики Казахстан в рамках программно-целевого финансирования на 2024-2026 годы (№BR25293294).

Список использованной литературы

1. Ильин И. В., Урсул А. Д., Урсул Т. А. Новые глобальные цели устойчивого развития // Вестник Московского университета. Серия 27. Глобалистика и геополитика. – 2015. – № 3–4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-globalnye-tseli-ustoychivogo-razvitiya> (дата обращения: 09.04.2026).

2. Саркытова А. А., Дадабаева Д. М. Анализ устойчивого развития регионов Казахстана // Статистика, учет и аудит. – 2020. – № 4(79). – С. 193–197. – EDN СКРРQA.

3. Qureshi K. A., Parvez A., Fahmy N. A. et al. Brucellosis: epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment – a comprehensive review // Annals of Medicine. – 2023. – Vol. 55, No. 2. – Art. 2295398. – DOI: 10.1080/07853890.2023.2295398.

4. Holt H. R., Bedi J. S., Kaur P. et al. Epidemiology of brucellosis in cattle and dairy farmers of rural Ludhiana, Punjab // PLoS Neglected Tropical Diseases. – 2021. – Vol. 15, No. 3. – e0009102. – DOI: 10.1371/journal.pntd.0009102.
5. Bagheri Nejad R., Krecek R. C., Khalaf O. H. et al. Brucellosis in the Middle East: current situation and a pathway forward // PLoS Neglected Tropical Diseases. – 2020. – Vol. 14, No. 5. – e0008071. – DOI: 10.1371/journal.pntd.0008071.
6. Khatibi M., Abdulaliyev G., Azimov A. et al. Working towards development of a sustainable brucellosis control programme: the Azerbaijan example // Research in Veterinary Science. – 2021. – Vol. 137. – P. 252–261. – DOI: 10.1016/j.rvsc.2021.05.014.
7. Laine C. G., Johnson V. E., Scott H. M., Arenas-Gamboa A. M. Global estimate of human brucellosis incidence // Emerging Infectious Diseases. – 2023. – Vol. 29, No. 9. – P. 1789–1797. – DOI: 10.3201/eid2909.230052.
8. Wen J., Li Z., Lv Y. et al. A subunit vaccine based on Brucella rBP26 induces Th1 immune responses and M1 macrophage activation // Acta Biochimica et Biophysica Sinica (Shanghai). – 2024. – Vol. 56, No. 6. – P. 879–891. – DOI: 10.3724/abbs.2024023.
9. Wang Y., Wu A., Xu Z. et al. A multi-epitope subunit vaccine based on Cu/Zn-SOD, OMP31 and BP26 against Brucella melitensis infection in BALB/c mice // International Immunopharmacology. – 2024. – Vol. 127. – Art. 111351. – DOI: 10.1016/j.intimp.2023.111351.
10. Schneider F., Tarawali S. Sustainable Development Goals and livestock systems // Revue Scientifique et Technique. – 2021. – Vol. 40, No. 2. – P. 585–595. – DOI: 10.20506/rst.40.2.3247.
11. Akermi S. E., L'Hadj M., Selmane S. Epidemiology and time series analysis of human brucellosis in Tebessa province, Algeria, from 2000 to 2020 // Journal of Research in Health Sciences. – 2022. – Vol. 22, No. 1. – e00544. – DOI: 10.34172/jrhs.2022.79.
12. Rutkowska D. A., Du Plessis L. H., Suleman E. et al. Development of a plant-expressed subunit vaccine against brucellosis // Microorganisms. – 2024. – Vol. 12. – Art. 1047. – DOI: 10.3390/microorganisms12061047.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БРУЦЕЛЛЕЗ ТҮРАҚТЫ ДАМУ МАҚСАТЫ 3 КОНТЕКСТІНДЕ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ЖӘНЕ ВАКЦИНАЛЫҚ АЛДЫН АЛУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Махсұтова А.Б., Қосылғанова А.Е., Атаканова А.А., Мухитденова Ә.М.

*«7M07201» – Фармацевтикалық өндіріс технологиясы білім беру
бағдарламасының 2-курс магистранты, Фармация мектебі, С.Ж. Асфендияров
атындағы ҚазҰМУ, Алматы қ., Қазақстан*

Ғылыми жетекші: Жапаркулова К.А., Биотехнология және жалпы химиялық технология кафедрасының меңгерушісі, PhD, асс. Профессор

Бруцеллез Қазақстан Республикасында және Орталық Азия елдерінде қоғамдық денсаулық сақтау үшін елеулі қауіп төндіретін маңызды зооноздық инфекциялардың бірі болып қала береді. Ветеринариялық-санитариялық шаралардың жүргізілуіне қарамастан, сырқаттанушылық деңгейі салыстырмалы түрде тұрақты сақталып отыр, бұл қоздырғыштың айналымының жалғасып жатқанын және халықтың жұқтыру қаупінің сақталғанын көрсетеді. Осы мақалада Қазақстан Республикасында бруцеллезбен сырқаттанушылықтың өңірлік таралуын ескере отырып эпидемиологиялық деректерге талдау жүргізілді. Жүргізілген бағалау инфекцияның таралуының аумақтық ерекшеліктерін анықтауға және қолайсыз өңірлерді айқындауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер сақталып отырған сырқаттанушылық деңгейі мен инфекция ошақтарының болуы профилактикалық шараларды жетілдіру қажеттігін көрсетеді. Адамдарға арналған қауіпсіз әрі тиімді вакцинаны әзірлеу ерекше маңызға ие, себебі қолданыстағы вакциналар негізінен ветеринарияда пайдаланылады және қауіпсіздікке байланысты шектеулерге ие. Адамдарға арналған бруцеллезге қарсы вакцинаны әзірлеу инфекцияның таралуын төмендетуге және қоғамдық денсаулық сақтау жүйесін нығайтуға бағытталған өзекті бағыт болып табылады. Бұл бағыт инфекциялық аурулардың алдын алуға және тиімді медициналық технологиялардың қолжетімділігін арттыруға бағытталған Тұрақты даму мақсаттарының 3-мақсаты «Денсаулық және амандық» міндеттеріне сәйкес келеді.

Кілт сөздер: бруцеллез, эпидемиология, сырқаттанушылық, вакцина, ТДМ 3.

BRUCELLOSIS IN KAZAKHSTAN IN THE CONTEXT OF SDG 3: EPIDEMIOLOGY AND PROSPECTS FOR VACCINE PREVENTION

Makhsutova A.B., Kossylganova A.E., Atakanova A.A., Mukhitdenova A.M.
2nd year Master's student of the educational program «7M07201» – Technology of Pharmaceutical Production, School of Pharmacy, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan

Scientific supervisor: Zhaparkulova K.A., Head of the Department of Biotechnology and General Chemical Technology, PhD, Associate Professor

Brucellosis remains one of the most significant zoonotic infections posing a serious threat to public health in the Republic of Kazakhstan and Central Asia. Despite ongoing veterinary and sanitary measures, the incidence rate remains relatively stable, indicating continued circulation of the pathogen and a persistent risk of human infection. This article presents an analysis of epidemiological data on brucellosis incidence in Kazakhstan, taking into account regional distribution. The assessment identified territorial differences in disease spread and highlighted the most affected regions. The findings demonstrate that the sustained incidence and presence of infection foci necessitate improvement of preventive measures. The development of a safe and effective vaccine for humans is of particular importance, as currently available vaccines are mainly used in veterinary practice and have safety limitations. The development of a human brucellosis vaccine is a relevant approach aimed at reducing disease prevalence and strengthening public health systems. This direction aligns with Sustainable Development Goal 3 «Good Health and Well-being», which focuses on the prevention of infectious diseases and improving access to effective medical technologies.

Keywords: brucellosis, epidemiology, incidence, vaccine, SDG 3.