

anti-inflammatory drug for animals]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2019, no. 6 (176), pp. 93-98. (In Russian).

17. **Mironova A.N. Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskikh issledovanij lekarstvenny'h sredstv** [Guidelines for conducting preclinical studies of medicines]. Part 1, Moscow, 2012, pp. 603-624. (In Russian).

18. **Habrieva R.U. Rukovodstvo po e'ksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novy'h farmakologicheskikh veshchestv** [Guidelines for the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances]. Moscow, 2005, pp. 615-647. (In Russian).

19. **Wilson J.G. Environmental chemicals**. In: Handbook of Therapy, 1977, p. 410.

Сведения об авторах:

*Борсынбаева Асия Маденовна** – PhD, старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр «БиоВет», Республика Казахстан, 050008, г. Алматы, ул. Карасай Батыра, 191 литер А, тел.: +7-702-408-11-70, e-mail: asiajan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2722-2020>.

Тургенбаев Кайрат Алтынбекович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр «БиоВет», Республика Казахстан, 050008, г. Алматы, ул. Карасай Батыра 191 литер А, e-mail: biovet.kaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0982-1863>.

Жантелиева Лаура Оразакыновна – PhD, старший научный сотрудник, РГП на ПХВ «Институт зоологии», Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93, e-mail: laura_18_87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7564-2089>.

Борсынбаева Жаныл Маденовна – магистр технологических наук, младший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственный центр «БиоВет», Республика Казахстан, 050008, г. Алматы, ул. Карасай Батыра 191 литер А, e-mail: janiljan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1140-4089>.

*Борсынбаева Асия Маденовна** – PhD, аға ғылыми қызметкер, «БиоВет» ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050008, Алматы қ., Қарасай батыр көш., 191 литер А, тел.: +7-702-408-11-70, e-mail: asiajan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2722-2020>.

Тургенбаев Кайрат Алтынбекұлы – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, бас ғылыми қызметкер, «БиоВет» ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050008, Алматы қ., Қарасай батыр көш., 191 литер А, e-mail: biovet.kaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0982-1863>.

Жантелиева Лаура Оразақынқызы – PhD, аға ғылыми қызметкер, «Зоология институты» ШЖҚ РМК, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғ., 93, e-mail: laura_18_87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7564-2089>.

Борсынбаева Жаныл Маденқызы – технология ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер, «БиоВет» ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050008, Алматы қ., Қарасай батыр көш., 191 литер А, e-mail: janiljan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2722-2020>.

*Borsynbayeva Assiya Madenovna** – PhD, Senior Researcher, BioVet Scientific and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 050008, Almaty, 191-A Karasay batyr Str., tel.: +7-702-408-11-70, e-mail: asiajan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2722-2020>.

Turgenbayev Kairat Altynbekovich – Doctor of Veterinary Science, Professor, Chief Researcher, BioVet Scientific and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 050008, Almaty, 191-A Karasay batyr Str., e-mail: biovet.kaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0982-1863>.

Zhanteliyeva Laura Orzakynovna – PhD, Senior Researcher, RSE REU “Institute of zoology”, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, 93Al-Farabi Ave., e-mail: laura_18_87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7564-2089>.

Borsynbayeva Zhanyl Madenovna – Master of Technological Sciences, Junior Researcher, BioVet Scientific and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 050008, Almaty, 191-A Karasay batyr Str., e-mail: janiljan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1140-4089>.

МРНТИ 68.41.55, 62.13.27

УДК 616.937.5; 57.042

https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_30

АНАЛИЗ КИНЕТИКИ НАКОПЛЕНИЯ ШТАММА *TRYPANOSOMA EQUIPERDUM* В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Джунисбаева С.М. – PhD, научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», с. Абай, Республика Казахстан.

Ахметжанова М.Н. – обучающийся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», с. Абай, Республика Казахстан.

Кондыбаев А.Б. – PhD, старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», с. Абай, Республика Казахстан.

*Крыкбаев Е.А.** – обучающийся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», с. Абай, Республика Казахстан.

Трипаносомоз лошадей – это инфекционное заболевание, вызываемое паразитами рода *Trypanosoma*, в частности, *Trypanosoma equiperdum* и *Trypanosoma evansi*. Это заболевание является специфичным для лошадей и других членов семейства лошадиных (ослы, мулы, зебры). Трипаносомоз передается при половом

контакте, что делает его уникальным среди других трипаносомозов, передающихся, как правило, через укусы насекомых.

В результате проведенных исследований, при применении комнатной температуры ($\pm 22^\circ\text{C}$) у мышей массой 17 грамм и больше пиковая концентрация составляла 110 000 трипаносом/см³. У мышей массой 16 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 90 000 трипаносом/см³. У мышей массой 15 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 46 000 трипаносом/см³. Также при применении термостата ($\pm 30^\circ\text{C}$) у мышей массой 17 грамм и больше пиковая концентрация трипаносом составляла 97 200 трипаносом/см³, но мыши умирают, не достигая 72 часов после заражения. У мышей массой 16 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 120 000 трипаносом/см³. У мышей массой 15 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 90 000 трипаносом/см³. На основании полученных данных, более высокая температура окружающей среды, а также высокая масса тела, позволяют быстрее накопить паразитарную массу, но превышение данных показателей приводит к слишком быстрой смертности, не позволяя получить необходимый результат.

Для анализа кинетики накопления штамма *Trypanosoma equiperdum* применялись паразитологические, биохимические и статистические методы исследований.

Выводы исследования подчеркивают значимость определения точных условий для успешного культивирования трипаносом, что имеет прикладное значение для дальнейшего изучения биологии этих паразитов и разработки методов диагностики и борьбы с заболеваниями, которые они вызывают.

Ключевые слова: трипаносомоз, случная болезнь, *trypanosoma equiperdum*, паразитология, кинетика накопления, моделирование, лабораторные животные.

ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖАҒДАЙДА *TRYPANOSOMA EQUIPERDUM* ШТАММЫНЫҢ ЖИНАҚТАЛУ КИНЕТИКАСЫН ТАЛДАУ

Джунисбаева С.М. – PhD, ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Абай ауылы, Қазақстан Республикасы.

Ахметжанова М.Н. – PhD докторант, ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Абай ауылы, Қазақстан Республикасы.

Кондыбаев А.Б. – PhD, аға ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Абай ауылы, Қазақстан Республикасы.

Крыкбаев Е.А.* – «8D09101» Ветеринариялық медицина мамандығының білім алушысы, аға ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Абай ауылы, Қазақстан Республикасы.

Жылқы трипаносомозы – бұл *trypanosoma* тұқымдасының паразиттері, атап айтқанда *Trypanosoma equiperdum* және *Trypanosoma evansi* тудыратын жұқпалы ауру. Бұл ауру жылқыларға және жылқы тұқымдасының басқа мүшелеріне (есектер, қашырлар, зебралар) тән. Трипаносомоз жыныстық қатынас арқылы жұғады, бұл оны басқа трипаносомоздардан ерекшелендіреді, өйткені олар әдетте жәндіктердің шағуымен беріледі.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде салмағы 17 грамм және одан көп салмағы бар тышқандарда бөлме температурасын ($\pm 22^\circ\text{C}$) қолданған кезде ең жоғары концентрация 110 000 трипаносом/см³ болды. Салмағы 16 грамм тышқандарда трипаносомалардың ең жоғары концентрациясы 90 000 трипаносомалар/см³ болды. Салмағы 15 грамм тышқандарда трипаносомалардың ең жоғары концентрациясы 46000 трипаносомалар/см³ болды. Сондай-ақ, термостатты ($\pm 30^\circ\text{C}$) қолданған кезде салмағы 17 грамм және одан үлкен тышқандарда трипаносомалардың ең жоғары концентрациясы 97 200 трипаносомалар/см³ болды, бірақ тышқандар инфекциядан кейін 72 сағатқа жетпей өледі. Салмағы 16 грамм тышқандарда трипаносомалардың ең жоғары концентрациясы 120 000 трипаносомалар/см³ болды. Салмағы 15 грамм тышқандарда трипаносомалардың ең жоғары концентрациясы 90 000 трипаносомалар/см³ болды. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, қоршаған ортаның жоғары температурасы және дене салмағының жоғарылауы паразиттік массаның тез жиналуына мүмкіндік береді, бірақ бұл көрсеткіштердің асып кетуі қажетті нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік бермей, өлімнің тым жылдам болуына әкеледі.

Trypanosoma equiperdum штаммының жинақталу кинетикасын талдау үшін паразитологиялық, биохимиялық және статистикалық зерттеу әдістері қолданылды.

Зерттеу нәтижелері трипаносомаларды сәтті өсіру үшін нақты жағдайларды анықтаудың маңыздылығын көрсетеді, бұл осы паразиттердің биологиясын әрі қарай зерттеу және олар тудыратын ауруларды диагностикалау және бақылау әдістерін өзірлеу үшін қолданбалы маңызы бар.

Түйінді сөздер: трипаносомоз, кездейсоқ ауру, *trypanosoma equiperdum*, паразитология, жинақтау кинетикасы, модельдеу, зертханалық жануарлар.

ANALYSIS OF THE ACCUMULATION KINETICS OF THE *TRYPANOSOMA EQUIPERDUM* STRAIN IN LABORATORY SETTING

Dzhunisbayeva S.M. – PhD, Researcher, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Abai village, Republic of Kazakhstan.

Akhmetzhanova M.N. – Doctoral student, Researcher, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Abai village, Republic of Kazakhstan.

Kondybayev A.B. – PhD, Senior Researcher, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Abai village, Republic of Kazakhstan.

Krykbayev Y.A.* – Doctoral student, “8D09101 – Veterinary Medicine” educational program, Senior Researcher, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Abai village, Republic of Kazakhstan.

Equine trypanosomiasis is an infectious disease caused by parasites of the *Trypanosoma* genus, specifically *Trypanosoma equiperdum* and *Trypanosoma evansi*. The disease is specific to horses and other members of the equine

family (donkeys, mules, zebras). Trypanosomiasis is transmitted through sexual intercourse, making it unique among other trypanosomiasis, which are usually transmitted through insect bites. During the studies conducted at room temperature ($\pm 22^{\circ}\text{C}$), the peak concentration of trypanosomes in mice weighing 17 grams or more was 110,000 trypanosomes/cm³. In mice weighing 16 grams, the peak concentration of trypanosomes was 90,000 trypanosomes/cm³. In mice weighing 15 grams, the peak concentration of trypanosomes was 46,000 trypanosomes/cm³. Additionally, when using a thermostat ($\pm 30^{\circ}\text{C}$), the peak concentration of trypanosomes in mice weighing 17 grams or more was 97,200 trypanosomes/cm³, but the mice died before 72 hours after infection. In mice weighing 16 grams, the peak concentration of trypanosomes was 120,000 trypanosomes/cm³. In mice weighing 15 grams, the peak concentration of trypanosomes was 90,000 trypanosomes/cm³. Based on the data obtained, a higher ambient temperature and high body weight allow for faster accumulation of parasitic mass, but exceeding these indicators leads to accelerated mortality, preventing the desired result from being obtained.

Parasitological, biochemical and statistical research methods were used to analyze the kinetics of accumulation of the trypanosoma equiperdum strain. The research findings emphasize the importance of defining precise conditions for the successful cultivation of trypanosomes, which has practical significance for further studies on the biology of these parasites and the development of diagnostic methods and strategies to combat the diseases they cause.

Key words: trypanosomiasis, covering disease, trypanosoma equiperdum, parasitology, accumulation kinetics, modeling, laboratory animals.

Введение

Трипаносомоз лошадей, вызываемый различными видами *Trypanosoma*, является сложным заболеванием, поражающим лошадей, ослов и мулов по всему миру [1, с. 1]. Заболевание проявляется разнообразными клиническими признаками, включая анемию, лихорадку и плохое состояние тела, со значительными различиями в фенотипах среди субпопуляций лошадей [2, с. 1]. Распространенность и факторы риска различаются, причем ослы/мулы более восприимчивы, чем лошади [3, с. 4]. Диагностика остается сложной из-за неспецифических клинических признаков, ограничений современных диагностических методов и невозможности различать таксоны *Trypanozoon*. Дурина, передающаяся половым путем форма трипаносомоза лошадей, вызываемая *T. Equiperdum*, в первую очередь поражает племенных лошадей и характеризуется отеком влажной кожи, кожными бляшками и неврологическими симптомами. Заболевание существенно влияет на здоровье животных и производительность труда, особенно в эндемичных регионах. Для эффективного лечения этого сложного заболевания необходимы улучшенные методы диагностики и стратегии контроля.

Хотя трипаносомы изначально накапливаются в дренирующих лимфатических узлах, это не является существенным для установления системной инфекции. Однако организованная микроархитектура селезенки и выработка антител, специфичных для паразитов, имеют решающее значение для контроля инфекций [4, с. 2]. Тропизм тканей при паразитарных заболеваниях, включая инфекции трипаносом, был связан с усилением передачи, неэффективностью лечения, рецидивом и клиническими исходами. Понимание этих закономерностей накопления жизненно важно для разработки эффективных стратегий контроля заболеваний [5, с. 3].

Исследования противотрипаносомных препаратов показали, что на их эффективность влияет временной характер концентраций препаратов, причем некоторые препараты зависят от концентрации, а другие – от времени [6, с. 5]. Было обнаружено, что сурамин, препарат первой линии для лечения трипаносомоза, быстро накапливается в клетках трипаносом, влияя на митохондриальный метаболизм и уровни клеточного АТФ [7, с. 10]. Кроме того, трипомастиготы *Trypanosoma cruzi* демонстрируют измененные паттерны подвижности в присутствии клеток млекопитающих, причем эффективность инвазии положительно коррелирует с этими изменениями. Математическое моделирование показывает, что скорость репликации клеток может существенно влиять на эффективность инвазии паразита и общую динамику инфекции [8, с. 3].

Ранее нами было проведено исследование о возможности использования камеры Горяева как инструмента, позволяющего определить концентрацию трипаносом у лабораторных животных. Согласно ранее полученным результатам, использование данного метода позволяет достаточно быстро и точно определить концентрацию трипаносом в различные фазы роста и в различном разведении крови лабораторных животных.

Нами была поставлена цель: определить закономерность паразитемии штамма *Trypanosoma equiperdum* на основе кинетики накопления у белых лабораторных мышей в лабораторных условиях, с учетом различных температурных режимах и их взаимосвязи с их массой тела.

На основе поставленной цели нами были сформированы следующие задачи: определить кинетику накопления трипаносом в зависимости от факторов заражающей дозы, температуры и массы тела белых лабораторных мышей.

Материалы и методы

Исследования выполнены в лаборатории «Паразитология», ТОО Научно-производственного предприятия «Антиген», г. Алматы, в период с октября 2023 г. по апрель 2024 г.

Штамм

Штамм *Trypanosoma equiperdum* Dofflein получен из Американской коллекции типовых культур ATCC №30822. Является одним из видов, принадлежащих к роду *Trypanosoma*, семейству *Trypanosomatidae*. *Trypanosoma equiperdum* обладает небольшим размером и специфической морфологией. Он имеет типичную форму трепонемы и состоит из длинного тела, известного как лейшмания, и свободно двигающегося жгутика, который позволяет ему перемещаться в организме своего хозяина. *Trypanosoma equiperdum* является генетическим вариантом *Trypanosoma brucei*.

Камера Горяева

В исследовании применялась 4-х сеточная камера Горяева.

Камера имеет следующие характеристики (Рисунок 1):

Размеры малого квадрата камеры Горяева: 0,05×0,05 мм.

Размеры большого квадрата камеры Горяева: 0,2×0,2 мм.

Глубина камеры: 0,1 мм.

Объем жидкости под 1 малым квадратом: $0,00025 \text{ мм}^3 \text{ (мкл)} = 1/4000 \text{ мм}^3 \text{ (мкл)}$.

Объем жидкости под 1 большим квадратом: $0,004 \text{ мм}^3 \text{ (мкл)} = 1/250 \text{ мм}^3 \text{ (мкл)}$.

Объем камеры Горяева: $0,9 \text{ мм}^3 \text{ (мкл)}$.

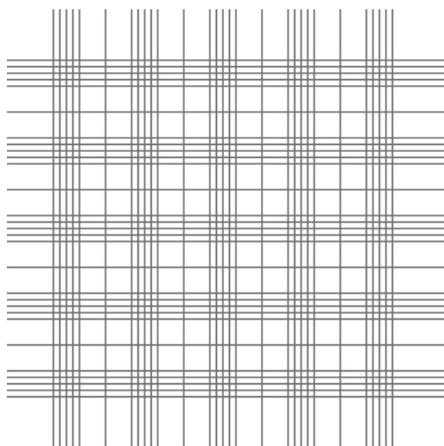


Рисунок 1 – Сетка камеры Горяева

Заражение мышей

Мыши заражались внутрибрюшинно объемом крови $0,1-0,2 \text{ см}^3$, содержащей не менее 50 000 трипаносом в 1 см^3 .

Определение концентрации трипаносом

Концентрация трипаносом определялась с помощью камеры Горяева, согласно методике из ранее проведенного исследования [9, с. 3]. Пробы крови брались у белых лабораторных мышей с кончика хвоста ежедневно.

Содержание мышей

Мыши содержались в клетках для белых лабораторных мышей, с ежедневной сменой подстилки, с полным доступом к корму и воде. В исследовании применялись 2 температурных режима: $\pm 22^\circ\text{C}$ и $\pm 30^\circ\text{C}$.

Статистический анализ

Статистический анализ результатов исследований проводился с помощью программного обеспечения ExcelStat.

Результаты.

Температурные режимы

Температура является ключевым фактором, влияющим на скорость размножения трипаносом. Для успешного культивирования паразита в лабораторных условиях необходимо определить температурный диапазон, при котором он наиболее активно размножается. Это позволит не только ускорить накопление биомассы трипаносом для исследований, но и снизить затраты времени и ресурсов на эксперименты.

Для исследования нами были выбраны 2 температурных режима:

1. Комнатная температура – $\pm 22^\circ\text{C}$.
2. Термостат – $\pm 30^\circ\text{C}$.

Температурные условия, при которых паразит живет и размножается, могут быть критически важны для понимания его жизненного цикла в организме хозяина, в данном случае – лошади. Лошадиные трипаносомы могут испытывать колебания температуры в зависимости от сезона, географической зоны и физиологических процессов в организме. Изучение влияния температуры поможет предсказать, как паразит адаптируется к изменениям в среде обитания и как это сказывается на скорости развития заболевания.

Два температурных режима были выбраны по причине того, что температура является одним из основных факторов влияющих на жизненный цикл трипаносом, влияя на скорость их размножения, жизнеспособность и активность. Исследование этих двух режимов позволит определить, как температура влияет на кинетику и динамику накоплению.

Разные температуры имитируют условия среды обитания, так температура $\pm 22^\circ\text{C}$ и $\pm 30^\circ\text{C}$ могут отражать типичные условия в разных климатических зонах, где трипаносомы могут встречаться в природе (например, субтропики и тропики). Это важно для понимания поведения паразитов в различных природных условиях, что может помочь в прогнозировании их распространения и патогенности. Температура также может влиять на иммунный ответ организма. Например, при более высоких температурах может изменяться активность иммунных клеток и интенсивность воспалительных реакций, что может повлиять на скорость накопления трипаносом в организме.

Масса тела животного является одним из факторов быстрой и медленной паразитемии, поэтому для исследования нами подбирались мыши массой 17, 16 и 15 граммов, как показано в таблице 1, что позволит оценить влияние температуры на кинетику накопления в зависимости от массы тела мышей.

Таблица 1 – Исследуемые группы мышей, в различных температурных режимах

№	Номер группы мышей	Комнатная температура $\pm 22^\circ\text{C}$	Термостат $\pm 30^\circ\text{C}$
1	Мышь №1	17,5	17,4
2	Мышь №2	16,2	16,3
3	Мышь №3	15,1	15,2

Данная вариация массы белых лабораторных мышей выбрана по причине того, что они наиболее распространены в исследованиях, а также это позволит оценить влияние даже таких маленьких колебаний на процесс паразитемии.

Динамика накопления

Оценка кинетики накопления трипаносом позволит проанализировать влияние внешних и внутренних факторов, влияющих на паразитемию у лабораторных животных. Проведенный анализ позволит получить большое количество трипаносомного антигена в случае производственной необходимости для диагностических тест-систем и наборов, а также в случае оценки антипаразитарных препаратов и анализа их эффективности у лабораторных и целевых животных. Результат динамики накопления трипаносом при комнатной температуре и в термостате представлены в рисунках 1 и 2.

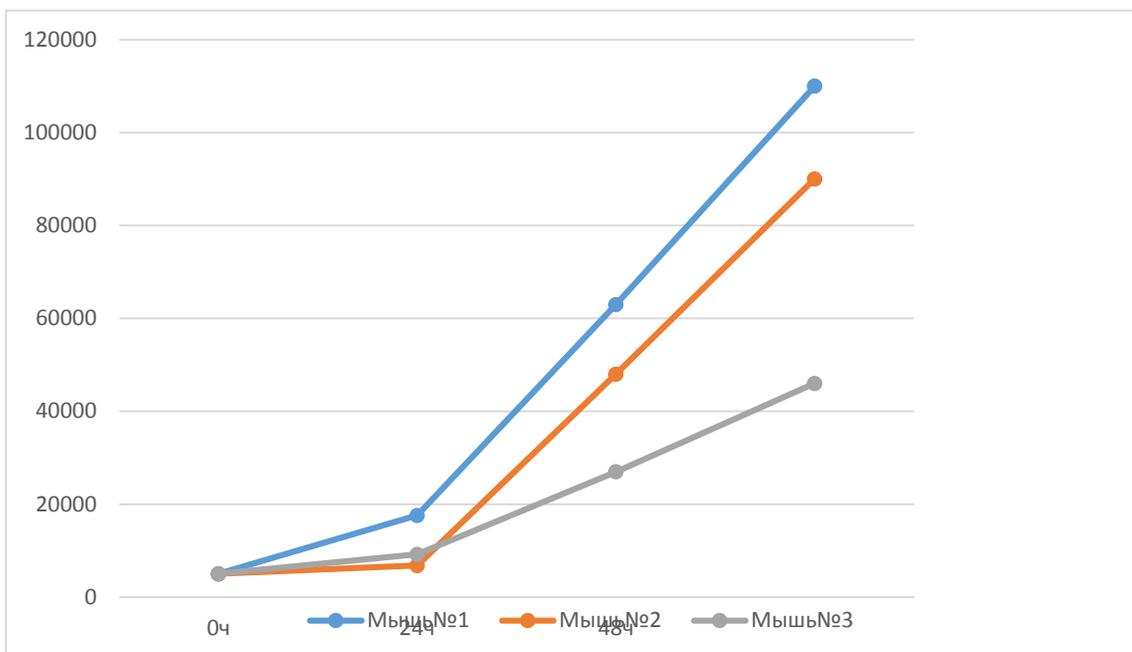


Рисунок 1 – Кинетика накопления трипаносом при комнатной температуре

Согласно представленному графику, можно наблюдать, что чем больше масса тела мыши, тем быстрее происходит паразитемия, и, соответственно, более высокий выход паразитарной массы трипаносом. Так, например, концентрация трипаносом у мышей 17 грамм и больше пиковая концентрация составляла 110 000 трипаносом/см³. У мышей массой 16 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 90 000 трипаносом/см³. У мышей массой 15 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 46 000 трипаносом/см³.

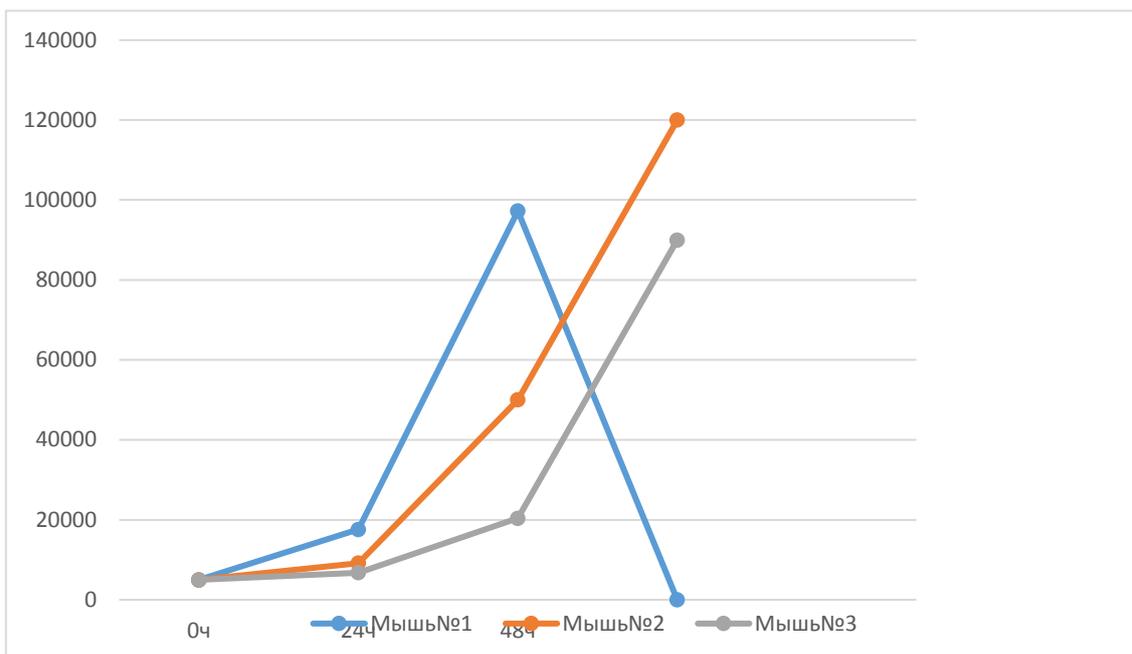


Рисунок 2 – Кинетика накопления трипаносом в термостате

Согласно представленному графику, при большей температуре окружающей среды наблюдается быстрая паразитемия, и, соответственно, более высокая концентрация трипаносом. У мышей массой 17 грамм и больше пиковая концентрация трипаносом составляла 97 200 трипаносом/см³. У мышей массой 16 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 120 000 трипаносом/см³. У мышей массой 15 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 90 000 трипаносом/см³. Также стоит отметить, что мыши массой 17 грамм и больше погибали, не достигая 72 часов после заражения, что может быть связано с шоковым состоянием организма животного от процессов паразитемии.

Контроль и подсчет трипаносом проводился с помощью камеры Горяева, что показано на рисунках 3, 4 и 5.

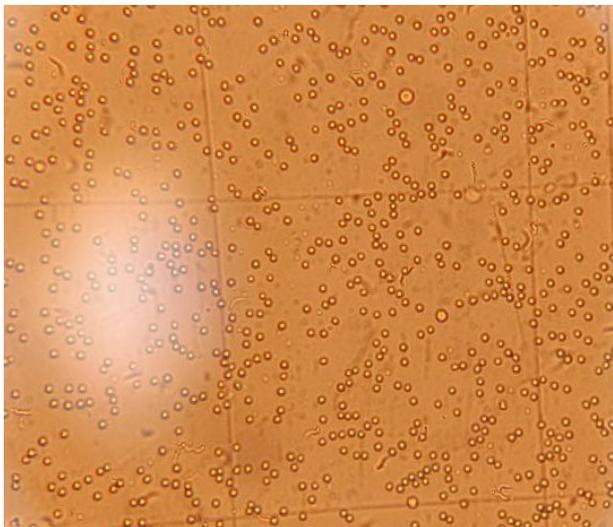


Рисунок 3 – Концентрация трипаносом через 24 часа после заражения

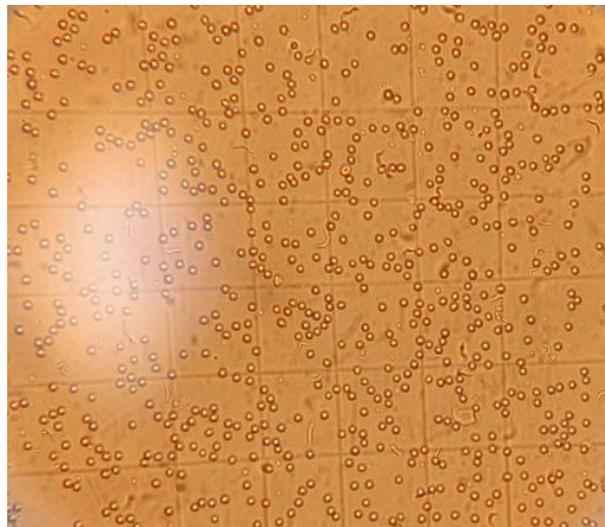


Рисунок 4 – Концентрация трипаносом через 48 часов после заражения

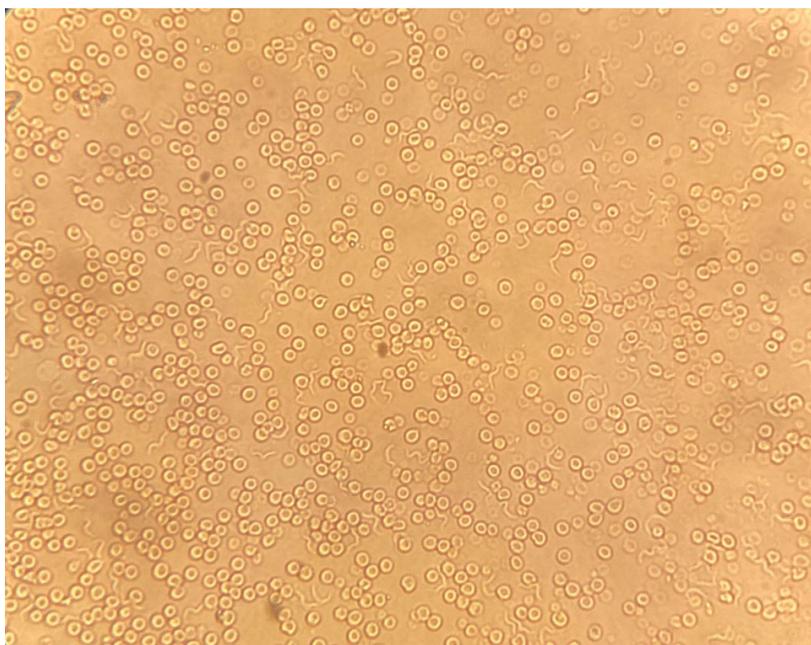


Рисунок 5 – Концентрация трипаносом через 72 часа после заражения

На данных рисунках можно наблюдать, что чем больше проходит времени с момента заражения, тем более высокая концентрация трипаносом достигается. Данный метод позволяет достаточно точно определить концентрацию трипаносом как в низких концентрациях в начале паразитемии, так и в конце паразитемии с высокой концентрацией трипаносом.

Выводы

Согласно полученным результатам на кинетику накопления трипаносом влияют множество факторов, нами были исследованы два данных фактора – это температура и масса тела белых лабораторных мышей, также нами проанализирована корреляция данных факторов в зависимости от момента заражения до 72 часов паразитемии.

В результате проведенных исследований, при применении комнатной температуры ($\pm 22^{\circ}\text{C}$) у мышей массой 17 грамм и больше пиковая концентрация составляла 110 000 трипаносом/см³. У мышей массой 16 грамм

пиковая концентрация трипаносом составляла 90 000 трипаносом/см³. У мышей массой 15 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 46 000 трипаносом/см³.

Также при применении термостата ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) у мышей массой 17 грамм и больше пиковая концентрация трипаносом составляла 97 200 трипаносом/см³, но мыши умирают, не достигая 72 часов после заражения. У мышей массой 16 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 120 000 трипаносом/см³. У мышей массой 15 грамм пиковая концентрация трипаносом составляла 90 000 трипаносом/см³.

На основании полученных данных, более высокая температура окружающей среды, а также высокая масса тела позволяют быстрее накопить паразитарную массу, но превышение данных показателей приводит к слишком быстрой смертности, не позволяя получить необходимый результат.

Финансирование

Исследования проведены в рамках реализации проекта № AP19576636 конкурса на грантовое финансирование молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023-2025 годы, Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Büscher P., Gonzatti M. I., Hébert L., Inoue N., Pascucci I., Schnauffer A., Van Reet N., Equine trypanosomosis: enigmas and diagnostic challenges [Text] / Büscher P., Gonzatti M. I., Hébert L., Inoue N., Pascucci I., Schnauffer A., Van Reet N. // *Parasites & vectors*. – 2019. – Vol. 12. – P.1-8.
2. Raftery A. G., Jallow S., Coultous R. M., Rodgers J., Sutton D. G., Variation in disease phenotype is marked in equine trypanosomiasis [Text] / Raftery A. G., Jallow S., Coultous R. M., Rodgers J., Sutton D. G. // *Parasites & vectors*. – 2020. – Vol. 13. – P.1-14.
3. Pal V. K., Singh A., Singh H. K., Sethi K., Prevalence, relative risk factors and hemato-biochemical changes associated with equine trypanosomosis in eastern plane zone of Uttar Pradesh [Text] / Pal V. K., Singh A., Singh H. K., Sethi K. // *Indian J. Anim. Health*. – 2021. – 60. – P. 49-57.
4. Alfituri O. A., Bradford B. M., Paxton E., Morrison L. J., Mabbott N. A., Influence of the draining lymph nodes and organized lymphoid tissue microarchitecture on susceptibility to intradermal *Trypanosoma brucei* infection [Text] / Alfituri O. A., Bradford B. M., Paxton E., Morrison L. J., Mabbott N. A. // *Frontiers in Immunology*. – 2020. – Vol. 11. – 1118 p.
5. Silva Pereira S., Trindade S., De Niz M., Figueiredo L. M., Tissue tropism in parasitic diseases [Text] / Silva Pereira S., Trindade S., De Niz M., Figueiredo L. M. // *Open biology*. – 2019. – 9(5). – 190036 p.
6. Meyer K. J., Meyers D. J., Shapiro T. A., Optimal kinetic exposures for classic and candidate antitrypanosomals [Text] / Meyer K. J., Meyers D. J., Shapiro T. A. // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2019. – 74(8). – P. 2303-2310.
7. Zoltner M., Campagnaro G. D., Taleva G., Burrell A., Cerone M., Leung K. F., Field M. C., Suramin exposure alters cellular metabolism and mitochondrial energy production in African trypanosomes [Text] / Zoltner M., Campagnaro G. D., Taleva G., Burrell A., Cerone M., Leung K. F., Field M. C. // *Journal of Biological Chemistry*. – 2020. – 295(24). – P.8331-8347.
8. Arias-del-Angel J. A., Manning-Cela R. G., Santillán M., Dynamics of mammalian cell infection by *Trypanosoma cruzi* trypomastigotes [Text] / Arias-del-Angel J. A., Manning-Cela R. G., Santillán M. // *Frontiers in Microbiology*. – 2020. – Vol.11. – 559660 p.
9. Еркин, К. Использование камеры Горяева для определения концентрации *trypanosoma equiperdum* у лабораторных животных [Текст] / Еркин, К., Кондыбаев, А., Джунисбаева, С., & Ахметжанова, М. // *3i: intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация*. – 2024. – (2). – С 19-28.

REFERENCES:

1. Büscher P., Gonzatti M. I., Hébert L. et al. Equine trypanosomosis: enigmas and diagnostic challenges. *Parasites & vectors*, 2019, 12, pp. 1-8.
2. Raftery A.G., Jallow S., Coultous R.M., Rodgers J., Sutton D.G. Variation in disease phenotype is marked in equine trypanosomiasis. *Parasites & vectors*, 2020, 13, pp. 1-14.
3. Pal V.K., Singh A., Singh H.K., Sethi K. Prevalence, relative risk factors and hemato-biochemical changes associated with equine trypanosomosis in eastern plane zone of Uttar Pradesh. *Indian J. Anim. Health*, 2021, 60, pp. 49-57.
4. Alfituri O.A., Bradford B.M., Paxton E., Morrison L.J., Mabbott N.A. Influence of the draining lymph nodes and organized lymphoid tissue microarchitecture on susceptibility to intradermal *Trypanosoma brucei* infection. *Frontiers in Immunology*, 2020, 11, 1118 p.
5. Silva Pereira S., Trindade S., De Niz M., Figueiredo L.M. Tissue tropism in parasitic diseases. *Open biology*, 2019, 9(5), 190036 p.
6. Meyer K.J., Meyers D.J., Shapiro T.A. Optimal kinetic exposures for classic and candidate antitrypanosomals. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 2019, 74(8), pp. 2303-2310.
7. Zoltner M., Campagnaro G.D., Taleva G. et al. Suramin exposure alters cellular metabolism and mitochondrial energy production in African trypanosomes. *Journal of Biological Chemistry*, 2020, 295(24), pp. 8331-8347.
8. Arias-del-Angel J.A., Manning-Cela R.G., Santillán M. Dynamics of mammalian cell infection by *Trypanosoma cruzi* trypomastigotes. *Frontiers in Microbiology*, 2020, 11, 559660 p.
9. Erkin K., Kondybaev A., Dzhunisbaeva S., Ahmetzhanova M. Ispol'zovanie kamery' Goryaeva dlya opredeleniya koncentracii *Trypanosoma equiperdum* u laboratorny'h zhyvotny'h [Using the Goryaev chamber to determine the concentration of *Trypanosoma equiperdum* in laboratory animals]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2024, (2), pp. 19-28. (In Russian).

Сведения об авторах:

Джунисбаева Сымбат Мелисовна – PhD, научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», Республика Казахстан, 040905, Алматинская обл., Карасайский район, пос. Абай, ул. Азербайева, 4, тел.: +7-707-967-58-40, e-mail: symbata.dm@mail.ru.

Ахметжанова Мольдир Нурлановна – PhD докторант, научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», Республика Казахстан, 040905, Алматинская обл., Карасайский район, пос. Абай, ул. Азербайева, 4, тел.: +7-747-119-53-51, e-mail: a.moldir.88@mail.ru.

Кондыбаев Аскар Болатович – PhD, старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», Республика Казахстан, 040905, Алматинская обл., Карасайский район, пос. Абай, ул. Азербайева, 4, тел.: +7-777-731-93-88, e-mail: askond@gmail.com.

Крыкбаев Еркин Алийбекович* – обучающийся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», старший научный сотрудник, ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген», Республика Казахстан, 040905, Алматинская обл., Карасайский район, пос. Абай, ул. Азербайева, 4, тел.: +7-702-365-43-04, e-mail: krykbaev_e@mail.ru.

Джунисбаева Сымбат Мелисовна – PhD, ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040905, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Абай кенті, Әзірбаев көш 4, тел.: +7-707-967-58-40, e-mail: symbata.dm@mail.ru.

Ахметжанова Мольдир Нурлановна – PhD докторант, ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040905 Алматы облысы, Қарасай ауданы, Абай кенті, Әзірбаев көш 4, тел.: +7-747-119-53-51, e-mail: a.moldir.88@mail.ru.

Кондыбаев Аскар Болатович – PhD, аға ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040905, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Абай кенті, Әзірбаев көш 4, тел.: +7-777-731-93-88, e-mail: askond@gmail.com.

Крыкбаев Еркин Алийбекович* – «8D09101» Ветеринариялық медицина мамандығы бойынша білім алушы, аға ғылыми қызметкер, «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040905, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Абай кенті, Әзірбаев көш 4, тел.: +7-702-365-43-04, e-mail: krykbaev_e@mail.ru.

Dzhunisbayeva Symbat Melisovna – PhD, Researcher, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Republic of Kazakhstan, 040905, Almaty region, Karasay district, Abai village, 4 Azerbayev Str., tel.: +7-707-967-58-40, e-mail: symbata.dm@mail.ru.

Akhmetzhanova Moldir Nurlanovna – Doctoral student, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Republic of Kazakhstan, 040905, Almaty region, Karasay district, Abai village, 4 Azerbayev Str., tel.: +7-747-119-53-51, e-mail: a.moldir.88@mail.ru.

Kondybayev Askar Bolatovich – PhD, Senior Researcher, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Republic of Kazakhstan, 040905, Almaty region, Karasay district, Abai village, 4 Azerbayev Str., tel.: +7-777-731-93-88, e-mail: askond@gmail.com.

Krykbaev Yerkin Aliibekovich* – Doctoral student, «8D09101» – Veterinary Medicine” educational program, Senior Researcher, Antigen Research and Development Enterprise LLP, Republic of Kazakhstan, 040905, Almaty region, Karasay district, Abai village, 4 Azerbayev Str., tel.: +7-702-365-43-04, e-mail: krykbaev_e@mail.ru.

MRNTI 68.41.35

UDC 579.62:637.54(474.5)

https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_37

INVESTIGATION OF MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF CHICKEN RAW MATERIALS AT TRADE FACILITIES IN KAUNAS

Yeleussizova A.T.* – PhD, Associate Professor of the Department of veterinary sanitation, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Novoslavskiy A. – PhD, Associate Professor of the Department of food safety and quality, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania.

Kaumenov N.S. – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of veterinary sanitation, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Batyrbekov A.N. – Candidate of Veterinary Sciences, acting Associate Professor of the Department of veterinary sanitation, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The article presents the results of microbiological studies on samples of chicken meat and poultry offal sold at domestic trade facilities in Kaunas, Lithuania. The samples were analyzed according to standard sanitary and hygiene indicators for food safety, including total microbial content, Coliform bacteria, and the presence of potentially harmful microorganisms such as *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*. During the study of chicken raw materials, the range of total bacterial contamination varied within $1.5 \cdot 10^5$ – $2.5 \cdot 10^8$ CFU/g. According to this criterion, the excess of the regulated values for the EU countries was noted, amounting to 27.5%. The highest contamination levels were observed in samples of chicken wings and gizzards. To assess the safety of chicken raw materials, sanitary-indicative microorganisms were monitored. The quantitative indication of Coliform bacteria in all samples remained within acceptable levels. A correlation was found between the total microbial content and the number of Coliform bacteria in different parts of the chicken carcass ($r=0.43$). This indicates that the probability of finding coliform bacteria is higher in meat than in offal. The results of studies on pathogenic microorganisms are presented. The data obtained indicate that chicken products sold in