

ResearchGate

Google Scholar

I<sup>WORLD</sup>  
I<sup>JOURNALS</sup>

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU



zenodo



ISSN

e-ISSN(Online) 2709-1201



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**ENDLESS LIGHT IN SCIENCE**

**NO 1**

**31 ЯНВАРЯ 2026**

**Астана, Казахстан**



[Irc-els.com](http://Irc-els.com)



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»**  
**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»**



**Main editor:** G. Shulenbaev

**Editorial colleague:**

B. Kuspanova  
Sh Abyhanova

**International editorial board:**

R. Stepanov (Russia)  
T. Khushruz (Uzbekistan)  
A. Azizbek (Uzbekistan)  
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «Endless Light in Science», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «Endless Light in Science», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

31 января 2026 г.  
Астана, Казахстан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18549735>  
УДК 619:616.988.74

## ХЛАМИДИОЗ КОШЕК

**ШАХАТОВА АДЕЛЬ МЕРГЕНОВНА**

Студент ветеринарного факультета Казахского Национального Аграрного  
Исследовательского Университета

Научный руководитель - **Д.М.ХУСАИНОВ**

Алматы, Казахстан

**Аннотация:** Проведено комплексное клиническое, микроскопическое и серологическое обследование 134 кошек, поступивших в ветеринарные клиники г. Алматы с подозрением на хламидийную инфекцию. Патология была подтверждена у 20 животных. Максимальная заболеваемость наблюдалась в весенний период. Разработан терапевтический протокол, предусматривающий использование препаратов вильпрафен и риботан в сочетании с симптоматическим лечением. Для предупреждения распространения хламидиоза рекомендуется проведение активной иммунизации кошек.

**Ключевые слова:** кошки, хламидиоз, диагностика, распространение, лечение.

## CHLAMYDIA CATS

**SHAKHATOVA A.M., KHUSSAINOV D.M.**

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty

**Summary.** During clinical, microscopic, and serological examinations of 134 cats in veterinary clinics in Almaty suspected of chlamydial infection, the disease was diagnosed in 20 animals. The highest incidence of chlamydiosis was observed in the spring. For the treatment of chlamydial infection, a regimen combining vilprafen, ribotan, and symptomatic therapy was proposed. Active vaccination of cats is recommended as a preventive measure against chlamydiosis.

**Key words:** cats, chlamydia, diagnosis, spread, treatment.

## МЫСЫҚТАРДЫҢ ХЛАМИДИОЗЫ

**ШАХАТОВА А.М., ХУСАИНОВ Д.М.**

Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы қ.

**Түйіндеме.** Алматы қаласындағы ветеринарлық клиникаларда хламидиозға күдіктенген 134 мысықтың клиникалық, микроскопиялық және серологиялық зерттеулері нәтижесінде 20 мысықта ауру анықталды. Хламидиоздың ең жоғары ауру көрсеткіші көктем мезгілінде байқалды. Хламидиялық инфекцияны емдеуге вильпрафен, риботан және симптоматикалық терапияны біріктіретін емдеу схемасы ұсынылды. Хламидиоздың алдын алу шарасы ретінде мысықтарды белсенді вакцинациялау ұсынылады.

**Кілт сөздер:** мысықтар, хламидиоз, диагностикасы, таралуы, лечение.

**Введение:** Хламидии представляют собой обязательные внутриклеточные грамотрицательные микроорганизмы, характеризующиеся уникальным двухфазным циклом развития. Он включает инфекционную форму — элементарное тельце, и метаболически активную, но малоинфекционную форму — ретикулярное тельце. Первые изоляты хламидий, полученные от домашних кошек, были зарегистрированы в 1942 году в США и были связаны с поражением органов дыхания. В настоящее время семейство Chlamydiaceae объединяет

многочисленные виды, поражающие как животных, так и человека, среди которых *Chlamydia felis* считается основным возбудителем хламидиоза у домашних кошек [1].

При инфекции *C. felis* возбудитель демонстрирует выраженный тропизм к эпителиальным клеткам слизистых оболочек, в первую очередь конъюнктивы и верхних дыхательных путей. Это приводит к характерным клиническим проявлениям, включая воспаление глаз с гиперемией и слизистыми выделениями, а также повреждение респираторного эпителия. Хотя у кошек классическое течение инфекции ограничивается офтальмологическими и респираторными симптомами, данные о возможной роли *C. felis* в репродуктивных нарушениях остаются неполными, и необходимы дальнейшие исследования для уточнения этих аспектов [2,3].

Эпизодические случаи зоонозной передачи *C. felis*, при которых у человека развиваются конъюнктивиты и респираторные заболевания, зарегистрированы крайне редко и обычно связаны с тесным контактом с инфицированными животными. Эпидемиологические наблюдения показывают, что инфекция наиболее часто встречается в группах кошек, таких как приюты или питомники, где высокая плотность контактов способствует передаче возбудителя через выделения из глаз и носа [4,5].

**Материалы и методы исследований:** Работа выполнена на базе ветеринарных клиник города Алматы, научно-производственного предприятия «AntiGen» города Алматы и на кафедре «Биологическая безопасность» КазНАИУ.

Для изучения эпидемиологии хламидиоза у домашних кошек в г. Алматы применялся комплексный подход, включающий клинико-эпизоотологическое обследование, осмотр животных и интервью с их владельцами. Дополнительно проводился анализ данных ветеринарной отчетности. В период с 2025 по 2026 годы было обследовано 134 кошки, подозрительные на хламидиоз, из которых 45 животных были направлены на лабораторные исследования. Эффективность различных схем терапии оценивали на двух экспериментальных группах по 15 кошек в каждой, используя сроки клинического выздоровления в качестве критерия результативности. Статистическую обработку полученных данных осуществляли методом вариационной статистики.

**Результаты исследований и их обсуждение:** В результате клинического и серологического обследования 134 кошек с подозрением на хламидиоз заболевание было подтверждено у 20 животных. Начальные проявления инфекции, как правило, сопровождаются умеренным повышением температуры, которое не оказывает существенного влияния на аппетит и общее состояние кошек, несмотря на выраженный конъюнктивальный дискомфорт. В большинстве случаев воспаление начинается с одного глаза и постепенно распространяется на второй. Продолжительность болезни варьирует от нескольких дней до нескольких месяцев и нередко приобретает хроническое течение.

Острая форма конъюнктивита при хламидиозе характеризуется коротким инкубационным периодом (6–12 суток) и начинается с серозных выделений из глаз. При присоединении вторичной бактериальной или вирусной инфекции выделения становятся слизисто-гнойными. Одновременно наблюдается гиперемия конъюнктивы, которая может иметь ярко-красный или кирпично-красный оттенок, особенно выраженный в сводах; иногда видны отдельные сосуды и отмечается отек конъюнктивы. При хроническом течении конъюнктивит проявляется слабой или бархатистой гиперемией конъюнктивы век, скудным отделяемым и формированием мелких зернистых образований в уголках глаз. В отдельных случаях развивается фолликулярный конъюнктивит (рисунок 1).

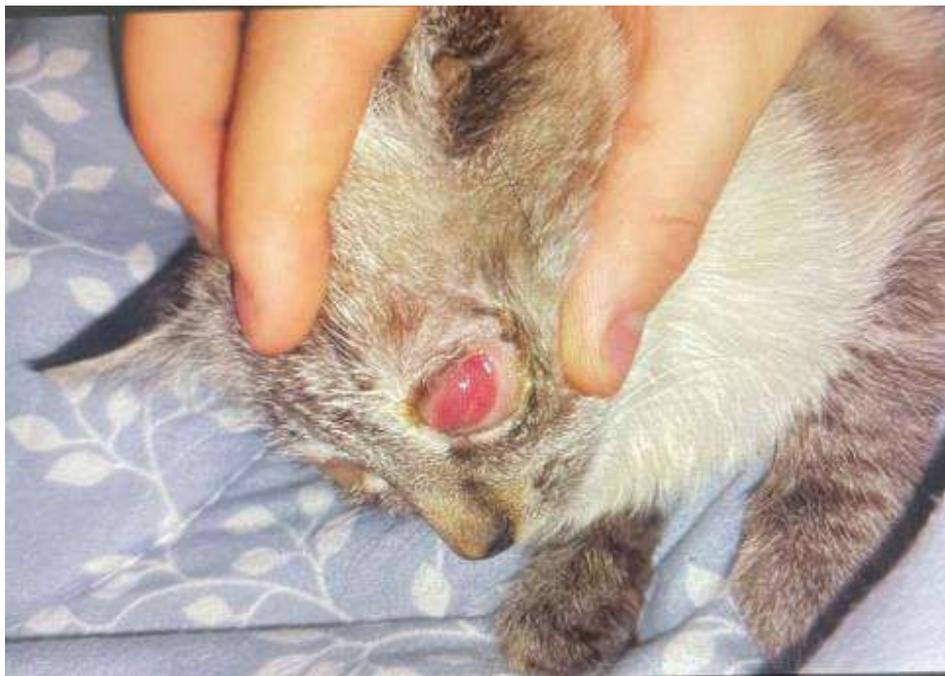


Рисунок 1. Хламидийный конъюнктивит

Наиболее значимым осложнением хронической хламидиозной инфекции у кошек является нарушение репродуктивной функции, вплоть до бесплодия. Передача возбудителя между животными происходит преимущественно при спаривании: у самок инфицированный шейный канал матки служит персистирующим резервуаром хламидий и источником заражения для самцов, в то время как у котят возбудитель локализуется в семенниках и выделяется со спермой. В обоих случаях это может приводить к невозможности оплодотворения.

Следует отметить, что наличие хламидий в конъюнктиве не всегда коррелирует с их выявлением в урогенитальном тракте и наоборот. Инвазия мочеполовой системы у половины животных сопровождается клиническими проявлениями, однако чаще заболевание протекает бессимптомно, оставаясь скрытой инфекцией. Интенсивность клинических признаков зависит от вирулентности штамма, длительности инфекции, локализации поражения и выраженности местных и системных реакций организма.

Особую форму заболевания представляет хламидиоз котят — неонатальный хламидийный конъюнктивит. Заражение происходит либо трансплацентарно, либо во время прохождения плода через инфицированные родовые пути матери. Хламидии способны проникать в любые открытые полости плода, вызывая инфекционное поражение органов. Наиболее часто вовлекаются конъюнктивальные мешки и носоглотка, что проявляется развитием конъюнктивита и респираторной инфекции, которая в дальнейшем может прогрессировать в атипичную пневмонию.

Хроническое течение инфекции и стертая клиническая картина значительно затрудняют эпидемиологический надзор за заболеванием. В этой связи критически важным этапом в системе ветеринарно-санитарных мероприятий и специфической терапии является ранняя и точная лабораторная диагностика возбудителя. Для подтверждения эпизоотологических предположений о хламидийной природе описанных патологических процессов у домашних кошек нами проведены лабораторные исследования сывороток крови с использованием метода иммуноферментного анализа (ИФА) (рисунок 2).



Рисунок 2. Исследования сывороток крови кошек на хламидиоз в ИФА

В ходе исследования заболеваемости кошек хламидиозом наибольшее количество положительных случаев было зарегистрировано весной, зимой и осенью (рисунок 3). Весной заболеваемость хламидиозом среди кошек составила 4.8 %, летом — 1.9 %, осенью — 3.5 %, а зимой — 4.1 %. На основании этих данных можно заключить, что наибольшая частота заболеваний наблюдается в весенний период.

В экспериментальном исследовании были применены две схемы терапии животных, инфицированных хламидиями.

Первая схема включала лечение группы из 15 кошек с использованием иммуностимулятора интерферонового происхождения (например, иммуномакс, 1 мл 1 раз в день на протяжении всего курса лечения). В качестве антибактериального препарата использовали азитромицин (250 мг 2 раза в день, 5–7 дней). Для снижения выраженности конъюнктивита применяли местные офтальмологические средства — глазные капли и тетрациклиновую глазную мазь. В терапию также включали поливитаминные комплексы для поддержания общего состояния организма.

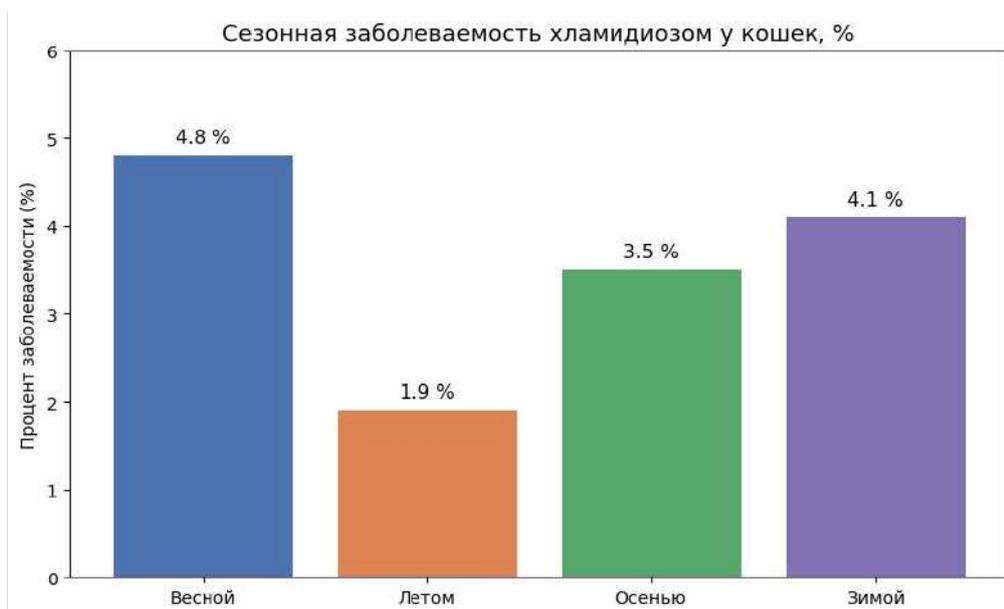


Рисунок 3. Динамика зараженности хламидиозом кошек в зависимости от сезона года

В ходе наблюдения за кошками в процессе терапии было выявлено, что полное восстановление обычно наступало на 6-й день лечения. В течение первых 3–4 суток температура оставалась повышенной: в среднем на 1-й день она составляла 40,1 °С, на 2-й день — 39,9 °С. К 5–6-му дню температура снижалась до нормы (около 38,5 °С), при этом отмечалось улучшение общего состояния животных.

По второй схеме лечения группу из 15 кошек получала иммуностимулятор риботан (1 мл один раз в день на протяжении всего курса). В качестве антибактериального средства применяли вильпрафен в дозировке 250 мг дважды в день в течение 5–7 дней, что обеспечивало эффективное воздействие на внутриклеточные хламидии. Для облегчения симптомов конъюнктивита использовали тетрациклиновую глазную мазь и специальные офтальмологические капли. Дополнительно в терапию включались поливитамины для поддержания общего состояния животных.

Анализ результатов лечения показал, что применение второй схемы терапии, включающей вильпрафен в дозировке 250 мг дважды в день совместно с противовирусным препаратом Риботан (10–20 мг/кг массы тела 1 раз в день в течение 3–5 дней, в зависимости от тяжести заболевания), в комплексе с симптоматической, патогенетической и поддерживающей терапией позволяет достигать практически 100 % выздоровления. Кроме того, использование данной схемы сокращает длительность лечения кошек, больных хламидиозом, с 4–6 дней до 3–4 дней.

На сегодняшний день разработан ряд вакцин для активной иммунизации кошек против хламидиоза. Вакцинация особенно актуальна для животных, содержащихся совместно с другими кошками, участвующих в выставках или разведении. Наиболее распространённые вакцины с компонентом против хламидиоза включают Мультифел-4, Purevax-RCPC и Nobivac Tricat Trio.

**Выводы:** В ходе обследования 134 кошек, поступивших в ветеринарные клиники города Алматы с подозрением на хламидиоз, заболевание было подтверждено у 20 животных, что составляет 14,9 %.

При анализе сезонности заболеваемости из общего числа исследованных кошек отмечено, что 4,8 % заболели весной, 1,9 % — летом, 3,5 % — осенью и 4,1 % — зимой.

Разработана схема лечения хламидийной инфекции, включающая применение вильпрафена, риботана и симптоматической терапии. Использование данной схемы позволило сократить продолжительность заболевания у кошек с 4–6 дней до 3–4 дней.

Для повышения эффективности ветеринарных мероприятий по профилактике хламидиоза наиболее важным является своевременная вакцинация всех животных, обеспечивающая полный охват поголовья.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Borel N., Sachse K. In: Zoonoses: Infections affecting humans and animals. Sing A., editor. Springer International Publishing; Cham, Switzerland: 2023. Zoonotic transmission of *Chlamydia* spp.: known for 140 years, but still underestimated; pp. 793–819.
2. Tîrziu A., Herman V., Imre K., Degi D.M., Boldea M., Florin V., Bochiş T.A., Adela M., Degi J. Occurrence of *Chlamydia* spp. in conjunctival samples of stray cats in Timișoara municipality, western Romania *Microorganisms*. 2022;10:2187. doi: 10.3390/microorganisms10112187.
3. Chan I., Dowsey A., Lait P., Tasker S., Blackwell E., Helps C.R., Barker E.N. Prevalence and risk factors for common respiratory pathogens within a cohort of pet cats in the UK *J Small Anim Pract*. 2023;64:552. doi: 10.1111/jsap.13623.
4. Sanderson H., Vasquez M., Killion H., Vance M., Sondgeroth K., Fox J. Fatal *Chlamydia psittaci* infection in a domestic kitten *J Vet Diagn Invest*. 2021;33:101. doi: 10.1177/1040638720966960.
5. Bressan M., Rampazzo A., Kuratli J., Marti H., Pesch T., Borel N. Occurrence of *Chlamydiaceae* and *Chlamydia felis* Pmp9 typing in conjunctival and rectal samples of Swiss stray and pet cats *Pathogens*. 2021;10:951. doi: 10.3390/pathogens10080951.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18549939>  
УДК 619:616.981.42

## ЧУМА СОБАК, ЕЕ ДИАГНОСТИКА, ЭФФЕКТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

ТЮРИНА СОФЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА

Студент ветеринарного факультета Казахского Национального Аграрного  
Исследовательского Университета

Научный руководитель - Д.М.ХУСАИНОВ

Казахский Национальный аграрный исследовательский университет, Алматы,  
Казахстан

---

**Аннотация:** *Выполнено клинико-лабораторное исследование собак, больных чумой, с учетом степени тяжести течения заболевания. Проанализированы сезонные особенности болезни и ее зависимость от возраста животных. Разработана схема терапии чумы, основанная на сочетании симптоматического лечения и применения поливалентной сыворотки.*

**Ключевые слова:** *чума, собаки, вирус, диагностика, лечение.*

---

### **Актуальность.**

Чума является высококонтагиозным инфекционным заболеванием, представляющим серьезную угрозу для здоровья собак, характеризующимся широкой распространённостью и значительными отдалёнными последствиями. Во многих регионах мира для данного заболевания отмечается сезонная динамика с повышением заболеваемости в весенний, летний и осенний периоды, что, вероятно, обусловлено возрастанием уровня активности собак [1–3].

Возбудитель чумы относится к одноцепочечным РНК-содержащим вирусам; его геном включает гены, кодирующие шесть структурных и функциональных белков: нуклеокапсидный (N), фосфопротеин (P), матриксный (M), белок слияния (F), гемагглютинин (H) и крупный полимеразный белок (L) [4].

Инфицирование чаще всего происходит воздушно-капельным путём при ингаляции заражённых аэрозолей либо при непосредственном контакте с биологическими жидкостями инфицированных животных. Начальная репликация вируса осуществляется в резидентных иммунных клетках верхних дыхательных путей, после чего происходит поражение регионарных лимфатических узлов. Первая стадия виремии обеспечивает генерализацию инфекции с вовлечением лимфоидных органов, преимущественно селезёнки и кишечной лимфоидной ткани. На второй стадии виремии вирус поражает эпителиальные клетки дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной и репродуктивной систем, а также клетки центральной нервной системы [5].

Рынки по торговле домашними животными, зоны концентрации безнадзорных собак, а также животноводческие хозяйства с нерегулярной либо неучтённой вакцинацией рассматриваются как основные очаги повышенного риска возникновения вирусных эпизоотий. В последние годы, на фоне стремительного увеличения числа владельцев домашних животных и активной межрегиональной миграции, в отдельных регионах уровень заболеваемости может превышать 30 %, тогда как летальность среди инфицированных щенков достигает и более 80 % [6].

На сегодняшний день вакцинация остаётся наиболее действенным способом профилактики заболевания. Однако недостаточный охват иммунизацией популяции бродячих собак, а также использование некачественных или ненадлежащим образом задокументированных вакцин в питомниках продолжают существенно осложнять профилактику и контроль данного заболевания. Вирус собачьей чумы (canine distemper virus, CDV) является единственным этиологическим агентом чумы плотоядных -

высококонтрагиозной инфекции с уровнем смертности свыше 80 %. Основными естественными хозяевами CDV являются представители семейств Canidae и Mustelidae; передача инфекции преимущественно осуществляется горизонтальным путём посредством аэрозольного и воздушно-капельного механизмов. В последние годы также зафиксированы сообщения о естественном инфицировании CDV у хищных, парнокопытных животных, макак и ластоногих [7–9].

#### **Методики и материалы**

Исследования были выполнены на базе ветеринарной клиники «ХИТ» города Алматы. Научная работа осуществлялась в соответствии с действующими нормативными документами ГОСТ Р 70040–2022 [10] и ГОСТ Р 56386–2015 [11].

В условиях ветеринарной клиники проведено клиническое обследование собак, поступавших на приём, проанализированы показатели заболеваемости и сезонная динамика чумы собак, осуществлено лечение инфицированных животных, а также разработаны и предложены меры по повышению эффективности профилактики данного заболевания. В течение одного года под наблюдением находились 284 собаки различных пород и возрастных групп, при этом диагноз «чума собак» был подтверждён у 26 животных.

Клинический диагноз устанавливали на основании комплекса характерных симптомов, включающих повышение температуры тела на 1–3 °С, угнетённое общее состояние, озноб, снижение двигательной активности, вялую реакцию на внешние раздражители, анорексию, рвоту, в отдельных случаях с примесью желчи. Следует отметить, что чума собак может протекать не только в острых респираторной, кишечной, кожной и нервной формах, но также в молниеносной, abortивной и персистентной формах.

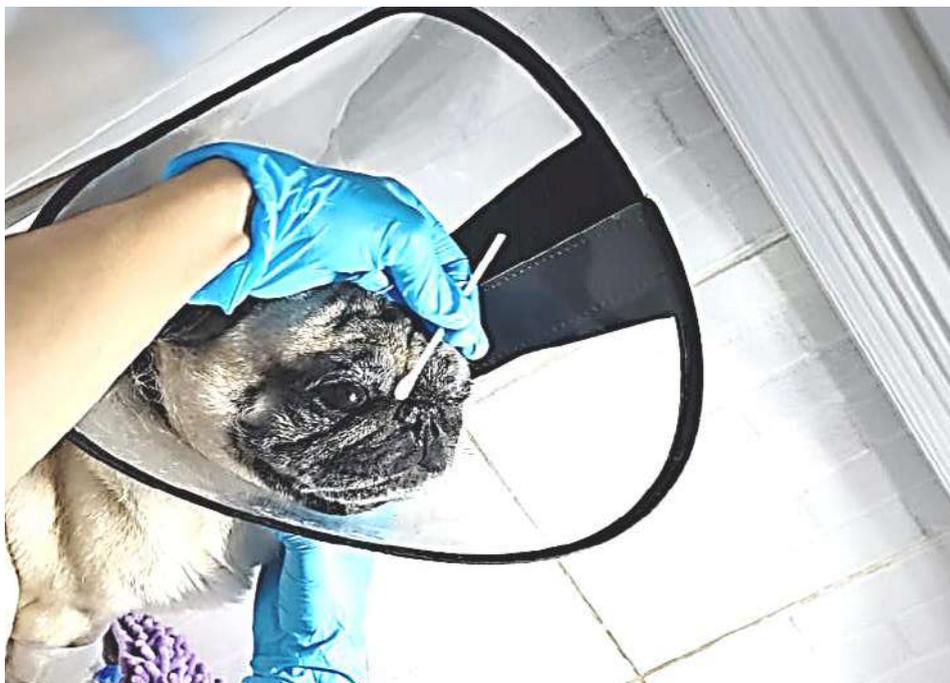


Рисунок 1. Взятие пробы на ИХА-тест

#### **Результаты и их обсуждение**

В ходе исследования у двух собак была выявлена abortивная форма чумы плотоядных. Как правило, данный вариант течения заболевания развивается у животных с ослабленным поствакцинальным иммунитетом, что обуславливает ограниченное распространение возбудителя в зоне его первичного проникновения. Клиническая симптоматика при abortивной форме выражена слабо, носит неспецифический характер и характеризуется кратковременным течением с быстрым регрессом клинических признаков.

У двух щенков было зарегистрировано молниеносное течение чумы, которое чаще наблюдается у невакцинированных животных в постотъёмный период. У семи щенков диагностировано сверхострое течение заболевания, при котором в течение первых суток развивалась выраженная гипертермия, после чего отмечались отказ от корма, угнетение и стремительное формирование коматозного состояния, завершающееся летальным исходом. У девяти собак заболевание протекало в острой форме.

При остром течении продолжительность болезни составляла от 2 до 4 недель. Общее состояние животных характеризовалось угнетением, снижением аппетита, эпизодами рвоты, а также повышением температуры тела до 39,5–41,0 °С, сохранявшимся в течение 10–15 суток; в отдельных случаях отмечалась ремиттирующая лихорадка. Клиническая картина могла включать конъюнктивит, ринит, трахеит, диарею, иногда с примесью крови, либо запоры. Продолжительность, клиническая форма и исход заболевания зависели от возраста и породы животного, уровня резистентности организма, иммунного статуса и вирулентности возбудителя. При острой форме чумы у собак наблюдался широкий спектр клинических синдромов, включая кожный, респираторный, офтальмологический, урогенитальный, алиментарный, нервный и остеопорозный, при этом симптомы нередко последовательно сменяли друг друга.

У шести собак было отмечено подострое течение заболевания, сопровождавшееся гипертермией, сохранявшейся от одного дня до двух недель.

В результате проведённых наблюдений установлено, что случаи чумы собак регистрировались на протяжении всего года, при этом выраженные пики заболеваемости приходились на весенний и осенний периоды (график 1).

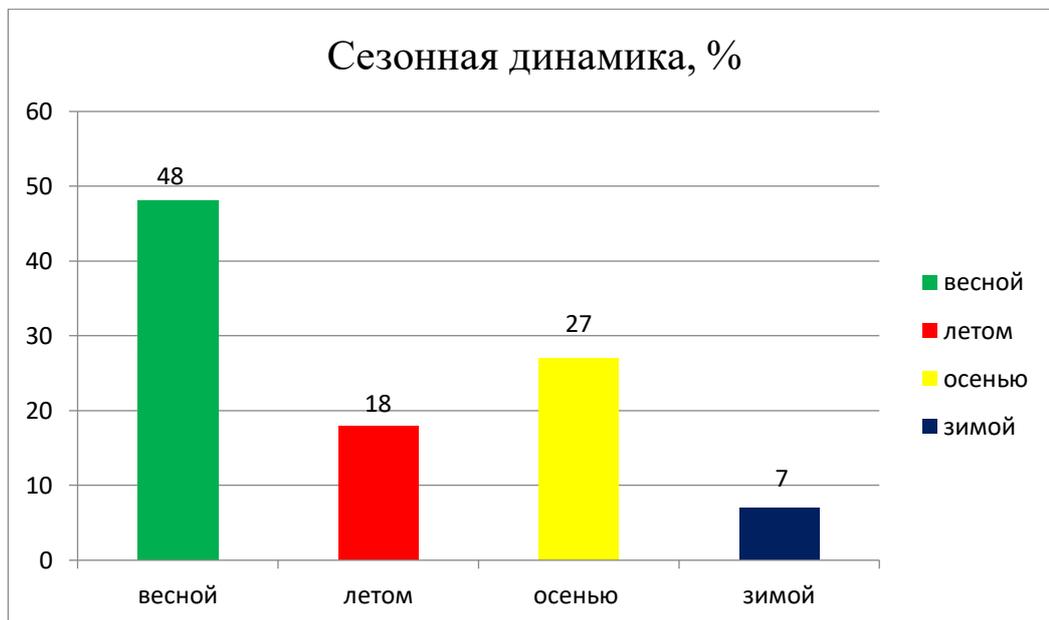


График 1. Сезонная динамика зараженности собак чумой

Анализ сезонной динамики заболеваемости показал, что наибольшая частота случаев регистрировалась в весенний период (48%), несколько ниже - осенью (27%), далее следовали лето (18%) и зима (7%).

Оценка возрастной структуры заболевших животных выявила преобладание собак в возрасте до одного года, доля которых составила 76% от общего числа случаев. Животные в возрастной группе 1–3 года составляли 22%, тогда как на собак в возрасте 3–5 лет приходилось лишь 2%. Случаи заболевания среди собак старше пяти лет в ходе наблюдений зарегистрированы не были (график 2).



График 2. Возрастная динамика заражённости собак чумой

В ходе эксперимента были апробированы две схемы терапии собак, больных чумой плотоядных. В рамках первой схемы лечения у 15 животных применяли исключительно симптоматическую терапию. Вторая схема предусматривала использование симптоматических средств в сочетании с введением поливалентной сыворотки, которую вводили внутримышечно два раза в сутки в дозе 0,5 мл/кг массы тела; данная схема была применена у 20 животных.

В группе собак, получавших лечение по первой схеме, выздоровление было отмечено у 13 животных, тогда как 2 случая завершились летальным исходом.

Результаты лечения собак, больных чумой с применением различных схем представлены на графике 3.

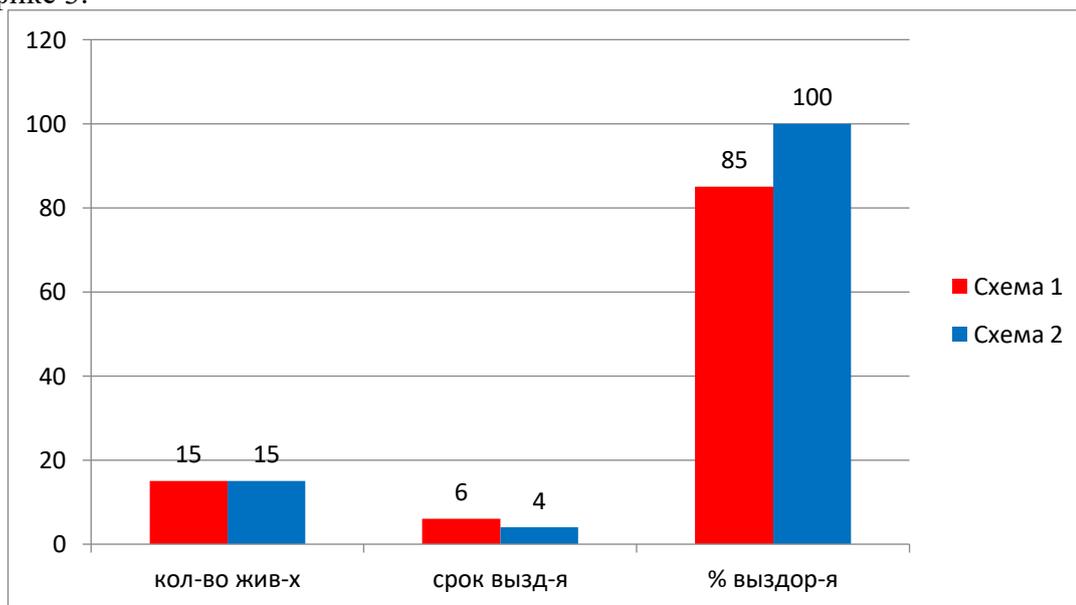


График 3. Лечение собак, больных чумой плотоядных, с применением различных схем лечения

Во второй схеме лечения симптоматическая, патогенетическая и поддерживающая терапия полностью соответствовала первой, при этом продолжительность курса составляла 4–6 суток в зависимости от степени выраженности клинических признаков.

У собак второй группы уже на 2–3-и сутки после начала терапии отмечалось выраженное улучшение общего состояния, сопровождавшееся снижением средней температуры тела с 39,5

°С до 39,1–38,0 °С. Полная нормализация температурных показателей и клиническое выздоровление животных регистрировались на 3–4-е сутки лечения.

Среди 12 собак, получавших лечение по данной схеме, все животные полностью выздоровели; случаев летального исхода зафиксировано не было.

#### **Заключение**

В результате клинического обследования 284 собак чума плотоядных была диагностирована у 26 животных. В зависимости от характера и степени тяжести течения заболевания у 2 собак была установлена abortивная форма, у 2 — молниеносная, у 7 — сверхострая, у 9 — острая и у 6 — подострая форма инфекции.

Анализ сезонной динамики выявил, что максимальный уровень заболеваемости приходился на весенний период и составлял 45 % от общего числа случаев, в осенний период — 28 %, в летний — 20 %, тогда как в зимний сезон заболеваемость была наименьшей и не превышала 7 %.

Установлена выраженная возрастная зависимость восприимчивости собак к вирусу чумы плотоядных. Наибольшая доля заболевших отмечалась среди животных в возрасте до одного года (75 %), в группе 1–3 лет данный показатель составил 21 %, в возрастной категории 3–5 лет — 4 %. Случаи заболевания среди собак старше шести лет в ходе исследования зарегистрированы не были.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. A. Rivera-Martínez et al. Canine distemper virus: origins, mutations, diagnosis, and epidemiology in Mexico. *Life (Basel)*. 2024 Aug 13;14(8):1002. doi: 10.3390/life14081002.
2. J. Pu et al. Detection and genetic characterization of circulating canine parvovirus from stray dogs in Shanghai, China. *VIROLOGY*. Volume 595, July 2024, 110041
3. K. Horecka et al. A decade of treatment of canine parvovirus in an animal shelter: a retrospective study. *Animals*. 2020 May 29;10(6):939. doi: 10.3390/ani10060939.
4. F. Geiselhardt, F.; Peters, M.; Jo, W.K.; Schadenhofer, A.; Puff, C.; Baumgärtner, W.; Kydyrmanov, A.; Kuiken, T.; Piewbang, C.; Techangamsuwan, S.; Osterhaus, A.D. Development and Validation of a PanGenotypic Real-Time Quantitative Reverse Transcription-PCR Assay To Detect Canine Distemper Virus and Phocine Distemper Virus in Domestic Animals and Wildlife. *J. Clin. Microbiol.* 2022, 60, e02505-21, <https://doi.org/10.1128/jcm.02505-21>
5. E. Silva, M.D.L.; Silva, G.E.B.; Borin-Crivellenti, S.; Alvarenga, A.W.O.; Aldrovani, M.; do Nascimento Braz, L.A.; Aoki, C.; Santana, A.E.; Pennacchi, C.S.; Crivellenti, L.Z. Renal Abnormalities Caused by Canine Distemper Virus Infection in Terminal Patients. *Front. Vet. Sci.* 2022, 9, 822525, <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.822525>.
6. M.C. Temizkan *et al.* Canine parvovirus in Turkey: first whole-genome sequences, strain distribution, and prevalence. *Viruses*. 2023, 15(4), 957; <https://doi.org/10.3390/v15040957>
7. N. Decaro et al. Canine parvovirus vaccination and immunisation failures: Are we far from disease eradication? *Vet. Microbiol.* 2020 Aug;247:108760. doi: 10.1016/j.vetmic.2020.108760.
8. V. Martella et al. Canine distemper virus. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pr.* Volume 38, Issue 4, July 2008, Pages 787-797.
9. I. Espinoza et al. Phenotypic characterization of encephalitis in the BRAINS of badgers naturally infected with canine distemper virus. *Animals* 2023 Oct 29;13(21):3360. doi: 10.3390/ani13213360.
10. ГОСТР 70040. Классификация болезней животных семейств псовых и кошачьих. Утвержден и введен в действие от 17 марта 2022 г. № 144-ст.
11. ГОСТР 56386 – 2015. Услуги для непродуктивных животных. Применение собак в качестве средства безопасности, охраны и поиска Общие требования. Утвержден и введен в действие от 9 апреля 2015 г. № 234-ст.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18550075>

## NAXÇIVAN MR ŞƏRAİTİNDƏ TORPAQLARDA RÜTUBƏT EHTİYATLARININ HESABLAMALARININ MÜHƏNDİS TEXNİKİ ASPEKTLƏRİNƏ DAİR

**NURTƏN YUSİFOVA, CABBAR NƏCƏFOV**

Naхçиван Dövlət Universiteti  
Meliorasiya və ekolojiya mühəndisliyi kafedrası

*Kənd təsərrüfatı torpaqlarının münbitliyini bərpa etmək, yəni optimal torpaq rütubətini saxlamaq üçün tədbirlər hazırlayarkən potensial torpaq rütubət ehtiyatlarını bilmək vacibdir. Belə tədbirlər aparılarkən torpaqlarda rütubətin paylanmasına təsir edən səbəb-nəticə əlaqələri nəzərə alınmalıdır. Bunun üçün torpaqda rütubətin hərəkəti və paylanması proseslərini başa düşmək üçün nəzəri, laboratoriya və çöl tədqiqatları tələb olunur. Ona görə də torpağın münbitliyinin saxlanması və yaxşılaşdırılması kənd təsərrüfatı torpaqlarının sel və qurumadan qorunmasına dair elmi cəhətdən təsdiq edilmiş nəticələrə əsaslanmalıdır.*

*Naхçиван Muxtar Respublikası quraq və yarımsəhra iqlim şəraitinə malikdir və kənd təsərrüfatının davamlı inkişafı üçün suvarma və torpaq rütubətinin idarə olunması kritik əhəmiyyət kəsb edir. Əkinəli torpaqlarda rütubət ehtiyatlarının dövriyyəsi, yəni torpaq qatında suyun mövsümi dəyişməsi, bitki inkişafı və məhsuldarlığın optimallaşdırılması üçün mühüm göstəricidir.*

*Məqalədə Azərbaycanın Naхçиван bölgəsində quraq iqlim şəraitində və iqlimin global istiləşməsi fonunda torpaqlarda rütubət ehtiyatının qorunub saxlanması üçün mühəndis texniki tədbirlərin elmi-tədqiqatlarla hesablanıb həyata keçirilməsindən bəhs olunur.*

**Açar sözlər:** Torpaq, rütubət, meliorasiya, mühəndis, dövriyyə, kənd təsərrüfatı, ekolojiya

## ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСЧЕТА ЗАПАСОВ ВЛАГИ В ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОГО АР

**НУРТАН ЮСИФОВА, ДЖАББАР НАДЖАФОВ**

Нахчыванский Государственный Университет  
Кафедра мелиорации и экологической инженерии

*При разработке мероприятий по восстановлению плодородия сельскохозяйственных угодий, то есть поддержанию оптимальной влажности почвы, важно знать потенциальные запасы влаги в почве. При реализации таких мероприятий необходимо учитывать причинно-следственные связи, влияющие на распределение влаги в почвах. Для этого необходимы теоретические, лабораторные и полевые исследования для понимания процессов движения и распределения влаги в почве. Поэтому поддержание и повышение плодородия почв должно основываться на научно обоснованных результатах по защите сельскохозяйственных угодий от подтопления и иссушения.*

*В Нахчыванской Автономной Республике климатические условия засушливые и полупустынные, поэтому орошение и управление влажностью почвы имеют решающее значение для устойчивого развития сельского хозяйства. Круговорот влагозапасов пахотных земель, то есть сезонный ход содержания воды в почвенном слое, является важным показателем оптимизации развития и продуктивности растений.*

*В статье рассматриваются научно-исследовательские расчеты и реализация инженерно-технических мероприятий по сохранению влагозапасов почв в засушливых климатических условиях и на фоне глобального потепления в Нахчыванском регионе Азербайджана.*

**Ключевые слова:** Почва, влага, мелиорация, инженерия, сельское хозяйство, экология

## ENGINEERING TECHNICAL ASPECTS OF CALCULATIONS OF MOISTURE RESERVES IN SOILS IN THE CONDITIONS OF NAKHCHIVAN AR

NURTAN YUSIFOVA, JABBAR NAJAFOV

Nakhchivan State University

Department of Land Reclamation and Ecological Engineering

*When preparing measures to restore the fertility of agricultural lands, that is, to maintain optimal soil moisture, it is important to know the potential soil moisture reserves. When taking such measures, cause-and-effect relationships affecting the distribution of moisture in soils should be taken into account. For this, theoretical, laboratory and field studies are required to understand the processes of moisture movement and distribution in the soil. Therefore, the maintenance and improvement of soil fertility should be based on scientifically proven results on the protection of agricultural lands from flooding and drying out.*

*The Nakhchivan Autonomous Republic has arid and semi-desert climatic conditions, and irrigation and soil moisture management are of critical importance for the sustainable development of agriculture. The circulation of moisture reserves in arable lands, that is, the seasonal change of water in the soil layer, is an important indicator for optimizing plant development and productivity.*

*The article discusses the scientific and research calculation and implementation of engineering and technical measures to preserve moisture reserves in soils in arid climatic conditions and against the background of global warming in the Nakhchivan region of Azerbaijan.*

**Keywords:** Soil, moisture, land reclamation, engineering, circulation, agriculture, ecology

### GİRİŞ

**Problemin aktuallığı.** Kənd təsərrüfatı torpaqları Naxçıvan MR-də əhalini ərzaqla qismən təmin edən əsas təbii sərvətdir [1,2]. Aqrar sahənin inkişafında qarşıya qoyulan əsas vəzifələrdən biri münbit torpaqların, o cümlədən rütubətin buxarlanmasından və ətraf mühitin əlverişsiz təsirlərindən qorunmasıdır. Qlobal istiləşmə və bölgəyə xas olan quraqlıq, kənd təsərrüfatı torpaqlarında iri miqyaslı məhsul itkilərinə səbəb olur [20,22,23]. Quru torpaqlarda məhsuldarlıq becərmə xərclərini ödəmir. Bu problemin həlli regionun ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına yönəlmiş kompleks tədbir kimi qiymətləndirilməlidir.

Torpaqların qurumasının qarşısının alınması üçün tədbirlər səmərəsizdir. Təbii və antropogen amillərin kənd təsərrüfatı torpaqlarına təsiri rütubətin buxarlandığı sahələrdə əkin sahələrinin ölçüsünü azaltmaqla, çökəkliklərin yaranmasına səbəb olur [24]. Bu qapalı çökəkliklərin ölçüsü ildən-ilə artır, torpağın deqradasiyası irəliləyir və bu proses davam edir. Torpaqlarda qurunt sularının səviyyəsini aşağı düşməkdə davam edir. Digər tərəfdən, qurunt sularının səviyyəsinin aşağı düşməsi də torpağın münbitliyinə mənfi təsir göstərir. Torpağın quruması münbit torpaq qatının məhvində və aşınmasına, təsadüfi sel vaxtı torpağın su basması və bataqlaşması isə torpağın sıxlaşmasına və ya gurlanmasına gətirib çıxarır, beləliklə də torpağın deqradasiyası prosesi davam edir. Optimal rütubət səviyyəsini saxlamaq üçün həm səthdə, həm də torpağın özündə nəmliyi saxlamağa yönəlmiş meliorasiya üsulları mövcuddur [16,17,18]

Lakin təəssüf ki, meliorativ tədbirlər istənilən nəticəni əldə etmək üçün həmişə kifayət etmir, çünki torpaqda rütubətin paylanması prosesi zəif başa düşülür və təbii şəraitdə mövcud riyazi modellərdən hesablamalar ümumiyyətlə çətin olur. Buna görə də kənd təsərrüfatı landşaftlarının mühafizəsi üçün meliorativ tədbirlərin işlənilib hazırlanması üçün torpaq proseslərinin elmi əsaslandırılmasına imkan verən tədqiqatları davam etdirmək lazımdır. Torpağın rütubət ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi kənd təsərrüfatı torpaqlarını sel və qurumadan qorunmasının mühüm tərkib hissəsidir [18,19,21].

**İşin məqsədi.** Bu işin məqsədi kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını qorumaq və artırmaq üçün torpağın rütubət ehtiyatlarını təsdiq etmək və torpağın rütubət dinamikasını nəzərə

almaqla onların hesablanması metodologiyasını hazırlamaqdır. **Bu tədqiqatın obyektı** qurumaya məruz qalan torpaqların rütubət ehtiyatıdır.

**Bu tədqiqatın mövzusu** qrunut sularının səviyyəsi ilə rütubətin miqdarı, yayılma vaxtı və torpaqların nəm saxlama qabiliyyəti arasındakı qanunauyğunluqlar və əlaqələrdir.

**Elmi fərziyyə** ondan ibarətdir ki, torpağın rütubət ehtiyatlarının proqnozlaşdırılması məhsulun inkişafı üçün optimal şərait yaratmağa imkan verəcək. Tədqiqat üsullarına miqyaslı qum modellərindən istifadə etməklə yerində torpaq axınının fiziki modelləşdirilməsi, torpaqda rütubətin yayılmasının riyazi modelləşdirilməsi və eksperimental məlumatların statistik emalı daxildir.

Beləliklə:

- zamanla rütubətin yayılmasının harmonik salınımlarının tənliyi;
- temperaturun və yeraltı suların səviyyəsinin dəyişməsinə nəzərə alan filtrasiya sürətinin riyazi modeli;
- bir daşqın mənbəyinin təsiri altında torpaqda su ehtiyatlarının doldurulmasının hesablanması üçün riyazi model;
- torpağın quruması nəticəsində su ehtiyatlarının itkisinin hesablanmasının riyazi modeli;
- torpaqda ümumi rütubət ehtiyatının hesablanması üsulu.

**Elmi yenilik:**

- təsadüfi selin təsiri altında torpağın rütubətlə doldurulmasını hesablamağa imkan verən riyazi modellər işlənib hazırlanmışdır;
- torpağın quruması nəticəsində nəm itkisini hesablamağa imkan verən riyazi modellər işlənib hazırlanmışdır;
- Zamanla torpağın rütubətinin hərəkətinin xarakterini nəzərə alan rütubət ehtiyatlarının dərinliyə görə hesablanması üsulu işlənib hazırlanmışdır.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının torpaq-iqlim şəraitinin qısa səciyyəsi. Naxçıvan Muxtar Respublikası Azərbaycan Respublikasının tərkibində olmaqla Cənubi Qafqazda 38° 25' - 39° 49' şimal en dairəsində və 44° 46' və 46° 10' şərq uzunluq dairəsində yerləşir.

İqlimi. Naxçıvan Muxtar Respublikasının iqlimi kəskin kontinentallığı ( $k > 250$ ) ilə səciyyələnir. Müəyyən edilmişdir ki, Muxtar respublikada iqlimin formalaşmasına başlıca olaraq onun coğrafi mövqeyi - ərazinin hər tərəfdən dağ silsilələri (Köknur-Alangöz, Zəngəzur və Dərələyəz) ilə əhatə olunması və iri su hövzələrindən (Qara dəniz, Xəzər dənizi, Aralıq dənizi) uzaqda yerləşməsi çox təsir göstərir. İllik yağıntı Arazboyu düzənliklərdə 200-300 mm, yüksək dağlıq yerlərdə 300-800 mm-dir [12,13].

Cədvəl

Naxçıvan MR-də avqust-noyabr ayları üzrə su balansı cədvəli

Aylar	Yağış P (mm)	Suvarma I (mm)	Lateral inflow (mm)	Girişlər cəmi (mm)	Evapo transpirasi ya (mm)	Runoff (mm)	Deep percolation (mm)	Çıxışlar cəmi (mm)	$\Delta S$ (mm)
Avqust	20	40	5	65	65	2	10	77	-12
Sentyabr	15	20	5	40	49	1	8	58	-18
Oktyabr	10	0	5	15	45	1	5	51	-36
Novabr	5	0	5	10	26	0	2	28	-18

Torpaq örtüyü. Torpaq planetin ən əsas enerji resursu olmaqla həyatı başa vurmuş bitki və heyvanın yerə tökülərək orada çürüyüb süxur aşınılarının mineral maddələrilə qarışmasından yaranır. Torpaq yeganə istehsal vasitəsidir ki, o, istismar olunduqca nəinki yeyilib sıradan çıxmır, əksinə, günü-gündən münbitləşib daha da zənginləşir və həmişəlik olaraq insanın istifadəsində qalır [9,10].

Naxçıvan MR ərazisinin özünəməxsus torpaq örtüyü vardır. Burada yayılmış torpaq tipləri, yarım tipləri və s. taksonomik vahidlər relyef xüsusiyyətlərinin, torpaq əmələgətirmə proseslərinin

təsiri altında formalaşmışdır. Müəyyən edilmiş torpaq tipləri fiziki-coğrafi şəraitə uyğun olaraq bir-birindən aydın şəkildə fərqlənməklə, bütün səciyyəvi zonal əlamətlərə malikdirlər. [4,5,6].

Bitki örtüyü. Naxçıvan MR-in ərazisi zəngin floraya və çox əlvan bitki örtüyünə malikdir. Bu ilk növbədə təbii şəraitin, geoloji və geomorfoloji quruluşun son dərəcə mürəkkəb olması ilə əlaqədardır.

Sərt kontinental iqlimi, oroqrafik cəhətdən rəngarəng olan Naxçıvan Muxtar Respublikası tipik dağlıq ölkədir. Fitocoğrafi nöqtəyi-nəzərindən ərazi Aralıq dənizi sirkamboreal vilayətləri ilə sərhədlənərək İran-Turan vilayətinə daxildir. Lakin bir çox tədqiqatçılar ərazini friqana tipli kserofit bitki formasiyalarının qruplaşmalarına, tərkibi və fitosenoloji quruluşlarına görə Aralıq dənizi vilayətinə aid edirlər [8].

Müəyyən edilmişdir ki, göstəriləyi kimi, Naxçıvan MR-in ərazisi bitki növləri ilə daha zəngindir və Azərbaycan florasının 43%-ni təşkil edir [3].

AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun tədqiqat nəticələri əsasında Muxtar respublikanın ərazisində hazırda 5 şöbə, 155 fəsilə və 802 cinsə daxil olan 2799 növ ali bitkinin yayıldığı aşkar edilmişdir. Onlardan 37 fəsiləyə aid olan 110 növü nadir bitkilərdir. Yabani bitkilərin 123 fəsiləsi və 697 cinsi mövcuddur. Floristik bolluğuna görə ərazi 3 botaniki - coğrafi rayona bölünür. Naxçıvan düzənliyi, Naxçıvan dağlıq və Naxçıvan yüksək dağlıq qurşaqları. Ən çox bioloji müxtəliflik orta dağlıq qurşağa mənsubdur. Belə ki, burada 1426 növ ali bitki yayılmışdır [7,8].

Bununla, belə Naxçıvan MR-də iqlimin dəyişməsi və qlobal istiləşmə o qədər sürətlə gedir ki, bəzən statistik məlumatların işlənməsi çətin olur, digər tərəfdən torpqda transpirasiya əmsali demək olar ki, hər zaman 1-ə bərabər olur (şəkillər). Bütün bu qeydlər qlobal miqyasda, o cümlədən Azərbaycanda potensial ərzaq təhlükəsizliyinə ciddi zərərdir.

**Material-metodlar.** Torpaqda rütubət cəbhəsinin hərəkətini öyrənmək və nəzəri tədqiqatları təsdiqləmək üçün işlənmiş qum fiziki modeli istifadə edilmişdir. Bu fiziki modelləşdirmə üsulu torpağın rütubətini öyrənməyə və daşqın və ya quruma dövrlərində onun vəziyyətini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Oxşar hadisələrin miqyaslı qum modellərində təbii yeraltı su axınının fiziki modelləşdirilməsinin həm təbiətdə, həm də modeldə [14, 15] məsaməli mühitdə bərabər şəkildə təkrarlanır.

### **Eksperimental hissə**

#### **Naxçıvan MR şəraitində torpaqlarda rütubət ehtiyatlarının hesablamalarının mühəndis texniki aspektləri**

1 Babək rayonunda gillicəli torpaqda əkinəli qatın qalınlığı  $H=0.6 \text{ mH} = 0.6 \text{ m}$ , sahə rütubət tutumu  $W_f=28\%W_{\{f\}} = 28\%$ , daimi solma rütubəti  $W_p=12\%W_{\{p\}} = 12\%$ , torpaq sıxlığı  $\rho=1.4 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho = 1.4 \text{ g/cm}^3$ .

2 O zaman faydalı rütubət ehtiyatı:

$W_{fay} = (0.28 - 0.12) \times 0.6 \times 1.4 \times 10 = 13.4 \text{ mm}$   
 $W_{fay} = (0.28 - 0.12) \times 0.6 \times 1.4 \times 10 = 13.4 \text{ mm}$

3 Bu göstərici həmin torpaqda bitki üçün əlçatan su miqdarını göstərir. Əgər buxarlanma potensialı gündə 4 mm təşkil edirsə, ehtiyat cəmi 3–4 gün ərzində tükənir — bu da suvarma aralığının 3 günlə məhdudlaşdırılmasını tələb edir.

### **Su Balansı və Hesablamalar**

Babək rayonunda mövsüm üzrə su balansı nümunəsi:

Dövr	P (mm)	I (mm)	E (mm)	Gin (mm)	R+Gout (mm)	$\Delta W$ (mm)
Yaz	85	120	95	15	25	+100
Yay	40	260	310	10	40	-40
Payız	60	80	130	12	30	-8

Hər bir mərhələdə faydalı rütubət ehtiyatının artımı və azalması nəzərə alınaraq suvarma intervalları optimallaşdırılır.

### Rütubət Dövriyyəsinin Modelləşdirilməsi

Vertikal profil üzrə rütubət paylanması:  $\theta(z, t) = \theta_0 * e^{(-kz)} + A * \sin(\omega t + \varphi)$

- $\theta(z,t)$  – torpaq nəmliyi;
- $k$  – filtrasiya sabiti;
- $A$  – rütubət amplitudası;
- $\omega$  – mövsümi tezlik;
- $\varphi$  – faza.

Bu model torpaq profilində rütubətin dərinliyə və zamana görə dəyişməsinə proqnozlaşdırmağa imkan verir.

### NƏTİCƏLƏR

1. Torpağın rütubətinin hərəkəti öyrənilmişdir. Zamanla rütubətin yayılmasının harmonik salınımları və dövrü yanal nəmlənmə altında birincili torpaq mühitində rütubət mənbəyinin xüsusiyyətləri üçün tənlik əldə edilmişdir.

2. Temperatur dəyişiklikləri və qrunut sularının səthinin vəziyyəti nəzərə alınmaqla filtrasiya sürətinin riyazi modeli alınmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, temperaturun 10°C artması ilə süzülmə sürəti 5°C-dən 35°C-dək torpağın temperatur intervalında orta hesabla 2% artır.

3. Babək rayonu şəraiti üçün torpağın sıxlığından və kök sisteminin dərinliyindən asılı olaraq 0-2 m torpaq qatında ümumi rütubətin hesablanması üsulu işlənilib hazırlanmışdır. Bu üsul müəyyən vaxt intervalında torpağın nəm səviyyəsini təyin etməyə imkan verir.

4. Naxçıvanın torpaq ehtiyatları quraq və yarımşəhra şəraitinə malik olduğundan, torpaqların strukturunun yaxşılaşdırılması və münbitliyinin artırılması əsas ekomeliorasiya tədbirlərindən biridir. Torpaqlarda eroziya proseslərinin qarşısının alınması məqsədilə meşə əkinləri, təpələrin yaşıllaşdırılması və torpaq örtüyünün qorunması işləri həyata keçirilir. Torpaqların duzlaşmasının azaldılması üçün isə duzlu suvarmanın qarşısının alınması və suvarma sistemlərinin yaxşılaşdırılması tələb olunur.

5. Naxçıvanın quraq iqlimi şəraitində su ehtiyatlarının səmərəli istifadəsi mühüm məsələlərdəndir. Suvarmada buxarlanma itkilərinin yüksək olması, xüsusən açıq kanallardan istifadə nəticəsində suyun bir hissəsinin atmosfərə buxarlanması əkin sahələrinə çatdırılan suyun azalmasına səbəb olur.

6. Torpaqda rütubətin qorunması isə suyun daha səmərəli istifadəsi və bitkilərin normal inkişafı üçün vacibdir. Torpaqda rütubətin qorunması üçün malçlama, suvarma dövrlərinin optimallaşdırılması və bitki örtüyünün artırılması üsullarından istifadə oluna bilər.

7. Naxçıvan MR-nın quraq iqlimi və torpaq-su ehtiyatlarının məhdudluğu kənd təsərrüfatında ekomeliorasiya və su idarəçiliyi sahəsində müasir və innovativ yanaşmaların tətbiqini zəruri edir. Buxarlanma itkilərinin azaldılması, torpaqda rütubətin qorunması, torpaqların strukturunun yaxşılaşdırılması və ekoloji təhlükəsiz məhsul yetişdirilməsi Naxçıvanın kənd təsərrüfatının davamlı inkişafına töhfə verir. Regionda torpaq və su ehtiyatlarının mühafizəsi məqsədilə aparılan işlər həm iqtisadi, həm də ekoloji cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edir.

11. Çoxillik bitki örtüyünün yaradılması. Çoxillik bitki örtüyü torpağın fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Naxçıvan MR kimi quraq və yarımşəhra iqlim şəraitində çoxillik bitkilərin əkilməsi torpağın eroziyasının qarşısını almaq, suyun torpaqda saxlanmasını artırmaq və ekoloji tarazlığı qorumaq üçün effektiv üsuldür.

### Mühəndis-Texniki Təkliflər

1. Naxçıvan MR-in aqrar landşaftlarında torpaq rütubət dövriyyəsi **iqlim amilləri** və **hidrotexniki tənzimləmə sistemlərinin** birgə təsiri ilə formalaşır.

2. Əkinaltı qatlarda rütubət balansının saxlanması üçün suvarma rejimi  **faydalı rütubət ehtiyatına** əsasən tənzimlənməlidir.

3. Rütubət balansını tənzimləyən və sahə ölçmələrinə əsaslanan **rütubət monitoring sistemi** (sensor + lokal stansiya əlaqəsi) mühəndis idarəetməni avtomatlaşdırmağa imkan verir.

4. Nəticədə torpağın su rejiminin optimallaşdırılması **su sərfiyyatının 15–25% azalmasına, məhsuldarlığın isə 10–12% artmasına** səbəb olur.

### **Təklif və tövsiyələr**

1. Rütubətin qorunması üçün mövcud atmosfer çöküntülərinin torpaqdan buxarlanmasının minimuma endirilməsi;
2. Günəşin pik saatlarında bitkiləri qorumaq üçün örtülü əkinçilikdən istifadə etmək;
3. Xüsusi meliorativ tədbirlərin aparılması: dərin şum, qara herik, malç etmək, damcılı, yer altı, çiləmə suvarma üsullarından istifadə etmək;
4. Buxarlanma itkilərinin azaldılması üçün aşağıdakı texnologiyalar tətbiq edilə bilər:
  - **Damcı və mikro-suyaqıtma sistemlərinin tətbiqi;**
  - **Suvarma kanallarının örtülməsi və betonlaşdırılması;**
  - **Torpaqda çoxillik bitki örtüyünün yaradılması və malçlama texnologiyasının tətbiqi;**
  - **Torpaq səthinin qatılığının azaldılması və suyun torpaqda saxlanması təmin edən metodların tətbiqi.**
5. Torpaqda çoxillik bitki örtüyünün yaradılması və malçlama texnologiyasının tətbiqi
6. Malçlama texnologiyasının tətbiqi
7. **Çoxillik bitkilərin torpağa təsiri: Torpağın strukturunun yaxşılaşdırılması:** Çoxillik bitkilərin kök sistemi torpağı möhkəmləndirir, onu eroziyadan qoruyur və suyun torpaqda daha uzun müddət qalmasına şərait yaradır.
8. **Torpağın münbitliyinin artırılması:** Bitkilərin kökünün torpaq qatlarında üzvi maddə toplanması torpaq mikroorqanizmlərinin fəallığını artırır və torpağın humus qatını zənginləşdirir.
9. **Su itkilərinin azaldılması:** Bitki örtüyü torpaq səthinin birbaşa günəş işığından qorunmasına kömək edir və buxarlanma prosesini azaldır.
10. **Ətraf mühitin qorunması:** Çoxillik bitkilər torpaqda kimyəvi maddələrin yığılmasının qarşısını alır, beləliklə torpağın çirklənməsinin azalmasına kömək edir. Naxçıvanda çoxillik bitki örtüyünün yaradılması üçün əsasən otlaq bitkiləri, çöl otları və qurağa davamlı qızılgül, zeytun, badam və digər meyvə ağacları istifadə olunur. Bu bitkilər uzun müddət torpaq örtüyü yaradır, torpağın suyunu və minerallarını qoruyur.

### **ƏDƏBİYYAT**

1. Azərbaycan Respublikasının aqro-iqlim atlası. Azərbaycan Respublikası Dövlət Geodeziya və xəritə çəkmə komitəsi. Bakı: Geodeziya, 1993, 104 s.
2. Manafov Sabir, Vəliyev Tofiq. Naxçıvan MR-in torpaq resursları və onların aqroekoloji vəziyyəti // Naxçıvan Dövlət Universitetinin xəbərləri, 2006, № 1 (19), s. 107
3. Məmmədova A.O. Ekoloji riskli şəraitdə bitkilərin morfoloji əlamətlərinin dəyişməsi // AMEA Botanika institutunun elmi əsərləri, XXVI c., 2006, s. 153
4. Şəkuri B.Q. Naxçıvan MR torpaqlarının ekoloji-genetik və geokimyəvi xüsusiyyətləri və eroziya prosesi nəticəsində onların dəyişməsi. Bakı: Araz, 2002, 278 s.
5. Şəkuri B.Q. Azərbaycan Respublikasının düzən və dağətəyi regionlarında səhrələşmə prosesinin bəzi nəzəri və təcrübi problemləri. Bakı: MBM, 2004, 118 s.
6. Şəkuri B.Q. Naxçıvan MR torpaqlarının ekoloji-geokimyəvi səciyyəsi, bio-geo-kimyəvi əyalətləri və ekzogen proseslərin onların ilkin vəziyyətinə proseslərin təsiri. Bakı: MBM, 2006, 335 s.
7. Talıbov T.H. Naxçıvan MR biomüxtəlifliyinin istifadə perspektivi / Naxçıvan Dövlət Universitetində keçirilmiş elmi konfransın materialları. Naxçıvan: Qeyrət, 2002, s. 8-11
8. Talıbov T.H., Vəlisoy A.N. Naxçıvan Muxtar Respublikasının çılpaq toxumlu bitkiləri. Bakı: MBM, 2007, 70 s.
9. Алексеева М.В. Свет и жизни растений // Природа и человек, 1998, № 7, с. 61
10. Пальман В.И. Улыбка богини Деметры. Москва: Дет. Лит., 1986, 143 с.
11. Физиология сельскохозяйственных растений / Под. ред. А.И.Опарина. В 12-и т. Т. 1, М.: МГУ, 1967, 495 с.
12. <http://vitis.agro.gov.az/>

13. <http://vinograd.info/>
14. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. / Зайдельман Ф.Р.//: Учебник. — 3 — изд., испр. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2003.-448с., ил. — (Классический университетский учебник).
15. Кузнецов Е.В. Комплексный подход к мелиорации переувлажненных земель предгорной зоны Кубани / Е.В. Кузнецов // Тр. КубГАУ. Крас- нодар. — 2004. — Вып. № 407 (435). — с. 143 — 148.
16. Маслов Г.Г. Оптимизация параметров и режимов работы машин методами планирования эксперимента. / Маслов Г.Г., Дидманидзе О.Н.,Цыбулевский В.В.//: Уиебное пособие для сельскохозяйственных ву- зов. — М.: УМЦ Триада, 2007. — 292с., ил.
17. Смирнов Р.А. Оценка методов определения инфильтрационного питания грунтовых вод. / Смирнов Р.А.// Вып. 4 (218) с. 97 — 105
18. Bouwer H. Effect of irrigated agriculture on groundwater. / Journal of irrigation and drainage eng. — 1987 — №1. — 231 p.
19. Rodda J.C. “Facets of hydrology”/ John iley & Sons. — 1976/ - p. 443.
20. Мамедов Г.Ш., Гусейнов Э.А. Гидрофизические свойства почв Нахичеванской АР. Баку: Элм, 2017.
21. FAO (2020). Soil Moisture Dynamics in Semi-Arid Agricultural Systems. Rome: FAO Publications.
22. Əliyev F.M. Meliorasiya və hidrotexniki qurğuların əsasları. *Bakı, 2018.*
23. Şərifov R.A. Torpaq rütubət rejiminin idarə olunması texnologiyaları. *Naхçıvan, 2022*
24. Nurtən Yusifova, Cabbar Nəcəfov. Rütubətin sirkulyasiyasında və landşaftın mühafizəsində drenaj sistemlərinin rolu, Elmi İnkişaf: Uğurlar və Çağırışlar “Gənc Tədqiqatçıların II Respublika Elmi Konfransının Materialları” 03-04 aprel 2025-ci il, Naхçıvan Dövlət Universitetinin Nəşriyyatı, 2025, səh.1202-1207

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18550327>

УДК 619:616.98:579.841

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИГЕНА ДЛЯ СЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА ЖИВОТНЫХ

**ТАШИЕВА АЛИЯ АБДЫМАНАСБЕКҚЫЗЫ**

Магистрант ветеринарного факультета Казахского национального аграрного  
исследовательского университета

Научный руководитель - **А.А.СУЛТАНОВ**

Алматы, Казахстан

**Аннотация:** Проведённые исследования по оценке активности антигенов, полученных из штаммов *Brucella abortus* 19 и *Brucella melitensis* Rev-1, выращенных на жидких питательных средах методом глубинного культивирования, подтвердили высокое качество и выход бруцелл, полученных данным способом. В ходе работы были изготовлены и апробированы антигены из вакцинных штаммов двух видов бруцелл, наиболее широко распространённых на территории Казахстана и имеющих эпидемиологическое значение - *Brucella abortus* 19 и *Brucella melitensis* Rev-1. Экспериментальные данные продемонстрировали высокую диагностическую активность и эффективность полиштаммового антигена.

**Ключевые слова:** бруцеллез, антиген, активность, питательная среда, культивирование.

Бруцеллёз является широко распространённым зоонозным заболеванием, вызываемым бактериями рода *Brucella*, которое представляет серьёзную угрозу для здоровья населения и приводит к значительным экономическим потерям в животноводстве во всём мире [1]. Особенно тяжёлое бремя данного заболевания приходится на страны с низким уровнем дохода, в связи с чем Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) отнесла бруцеллёз к числу семи наиболее опасных зоонозных инфекций [2].

Заболевание в основном поражает сельскохозяйственных и диких животных, оказывая негативное влияние на безопасность пищевых продуктов и международную торговлю [3]. Инфицирование животных происходит при употреблении контаминированных кормов и воды, а также при контакте с абортированными плодами и плодными оболочками, отделяющимися от матки [4]. Передача инфекции от животных-резервуаров к человеку возможна как при прямом, так и при опосредованном контакте с инфицированными животными или заражёнными биологическими материалами, а также при употреблении сырого молока и непастеризованных молочных продуктов [5].

Согласно консервативным оценкам, основанным на эмпирических данных, ежегодная заболеваемость бруцеллёзом в мире достигает 2,1 млн случаев, при этом наибольшая доля глобального риска и зарегистрированных заболеваний приходится на страны Африки и Азии [6]. В материковом Китае отмечен существенный рост заболеваемости бруцеллёзом человека во всех 31 провинциях: в период с 2004 по 2021 год данный показатель увеличился на 8,20% [7].

Виды рода *Brucella*, являющиеся этиологическими агентами бруцеллёза, продолжают оставаться одними из наиболее значимых зоонозных патогенов во всём мире, обуславливая высокую заболеваемость населения и значительные экономические потери в ряде эндемичных стран [8]. Официально регистрируемые около 500 000 случаев бруцеллёза у человека ежегодно считаются существенно заниженными [9], тогда как предполагаемая реальная глобальная заболеваемость достигает 2,1 млн случаев в год [10]. Недооценка масштабов заболевания связана с недостаточной регистрацией, ошибками диагностики, обусловленными

неспецифичностью клинических проявлений, а также ограниченной осведомлённостью медицинских работников и возможностями лабораторной диагностики.

Род *Brucella* включает 12 признанных видов, различающихся по кругу хозяев, биохимическим свойствам и уровню вирулентности [11]. К основным видам бруцелл, поражающих сельскохозяйственных животных, относятся *Brucella abortus*, инфицирующая крупный рогатый скот, *Brucella melitensis* - коз и овец, *Brucella suis* - домашних свиней и *Brucella ovis* - овец [12]. Наиболее частым возбудителем бруцеллёза у человека является *B. melitensis*, вызывающая, как правило, более тяжёлое течение заболевания по сравнению с инфекциями, обусловленными *B. abortus*, *B. suis* и *B. canis* [13].

Несмотря на наличие предпочтительного хозяина для каждого вида бруцелл, случаи межвидовой передачи инфекции широко задокументированы. Так, *B. suis* была выявлена у крупного рогатого скота [14], а распространение *B. abortus* и *B. melitensis* на верблюдов возможно при контакте с мелкими жвачными животными и крупным рогатым скотом [15]. Риск межвидовой трансмиссии существенно возрастает в условиях совместного содержания различных видов сельскохозяйственных животных, что характерно для большинства развивающихся стран.

Передача бруцеллёзной инфекции от животных к человеку происходит при контакте с инфицированными биологическими материалами, включая абортированные плоды, плаценты, околоплодные жидкости и вагинальные выделения, а также при употреблении контаминированных продуктов животного происхождения и ингаляционном воздействии возбудителя [16]. Профилактика инфицирования и распространения бруцеллёза среди животных достигается путём вакцинации молодняка: крупный рогатый скот иммунизируют вакцинными штаммами *B. abortus* S19 или RB51, а мелких жвачных животных — вакциной *B. melitensis* Rev-1 [11].

Бруцеллёз человека практически полностью связан с инфицированием от домашних животных, поэтому меры по контролю заболевания в животноводческих хозяйствах неизменно сопровождаются значительным снижением заболеваемости среди населения. Массовая вакцинация сельскохозяйственных животных против бруцеллёза обеспечивает существенные выгоды как для аграрного сектора, так и для системы здравоохранения, способствуя оздоровлению поголовья, снижению заболеваемости у людей, уменьшению затрат на лечение и минимизации экономической нагрузки на системы общественного здравоохранения [17].

Изначально считалось, что *Brucella melitensis* поражает исключительно овец и коз, однако в настоящее время установлено, что данный возбудитель способен инфицировать также и крупных жвачных животных [18]. Хотя клещи рассматриваются как возможные переносчики бруцелл, основным путём заражения жвачных животных остаётся прямой контакт с инфицированными вагинальными выделениями, абортированными плодами, плацентарными оболочками, а также потребление контаминированной воды и кормов [19]. Бруцеллёз у жвачных животных ассоциирован с нарушениями репродуктивной функции и проявляется абортами, мертворождением и бесплодием как у мелких, так и у крупных сельскохозяйственных животных. Кроме того, заболевание может вызывать артрит у крупного рогатого скота и свиней, мастит и хромоту у коз, а также гнойно-воспалительные поражения кожи у лошадей [20].

В настоящее время для диагностики бруцеллёза применяются различные методы, включая бактериологическое выделение и идентификацию возбудителя, а также серологические и молекулярно-биологические исследования. Разработан и внедрён ряд методов прямого обнаружения патогена, таких как классическая полимеразная цепная реакция (ПЦР), количественная ПЦР в режиме реального времени (qPCR), цифровая капельная ПЦР (ddPCR) и метод амплификации с участием рекомбиназы (RAA) [21]. Вместе с тем серологические методы остаются наиболее востребованными при диагностике

подозрительных случаев, эпидемиологическом надзоре и оценке распространённости заболевания [22].

Традиционные серологические тесты, включая реакцию розовой бенгальской пластинки (РБП), реакцию агглютинации в пробирке (РА) и реакцию связывания комплемента (РСК), по-прежнему широко используются в практике. При этом РБП обеспечивает быстрый скрининг за счёт реакции антиген–антитело, однако характеризуется высокой частотой ложноположительных результатов [23]. РА позволяет выявлять антитела класса IgM, появляющиеся на ранних стадиях инфекции, но отличается ограниченной специфичностью вследствие неспецифических взаимодействий антиген–антитело [24]. Ввиду технической сложности и трудностей стандартизации РСК постепенно вытесняется более чувствительными, быстрыми и воспроизводимыми методами, такими как иммуноферментный анализ (ELISA) и поляризационный флуоресцентный анализ (FPA) [25].

Настоящее исследование направлено на совершенствование метода получения антигена для серологической диагностики бруцеллёза на основе двух основных видов возбудителя — *Brucella abortus 19* и *Brucella melitensis Rev-1*.

#### Материалы и методы исследования.

Научно-исследовательская работа была выполнена на базе ТОО «Научно-производственное предприятие «Антиген» в лаборатории «Бактериология и вакцинные препараты», а также на кафедре «Биологическая безопасность» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

Исследования проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 34105–2017 [26]. В качестве объекта исследования использовали вакцинные штаммы *Brucella abortus 19* и *Brucella melitensis Rev-1*.

#### Результаты исследования

В процессе проведения исследований по испытанию активности антигенов, полученных при глубинном культивировании бруцелл, нами были приготовлены антигены из штаммов *Brucella abortus 19* и *Brucella melitensis Rev-1*, выращенных на жидких питательных средах, по разработанной рецептуре.

Титрацию названных препаратов проводили в реакции связывания комплемента и реакции агглютинации. Для чего использовали стандартную позитивную и негативную сыворотки. В качестве контроля использовали биофабричный антиген. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица-1. Результаты титрации антигенов, приготовленных из культур бруцелл штаммов *Brucella abortus 19*, *Brucella melitensis Rev-1*, выращенных на плотной среде и глубинным методом ( $P \leq 0,01$ )

Антигены из культуры штаммов	Титры (в обратных величинах)	
	в РСК	в РА
<i>B. abortus 19</i> (глубинный)	220,5±18,1	175,6±15,4
<i>B. abortus 19</i> (с жидкой среды)	200,6±17,6	168,6±14,3
<i>B. melitensis Rev-1</i> (глубинный)	215,4±21,3	163,7±14,1
<i>B. melitensis Rev-1</i> (с жидкой среды)	208±189,5	157,6±13,9

При постановке реакций с отрицательными контрольными сыворотками во всех случаях были получены отрицательные результаты.

Таким образом, установлено, что культуры бруцелл штаммов *Brucella abortus 19* и *Brucella melitensis Rev-1*, выращенные методом глубинного культивирования, не претерпевают изменений антигенных свойств, определяемых в реакциях агглютинации (РА)

и связывания комплемента (РСК), по сравнению с культурами, выращенными на жидких питательных средах.

На основании положительных результатов оценки антигенных свойств в РА и РСК была проведена дополнительная проверка антигенной характеристики путём приготовления цветного антигена, антигена для РСК и антигена для кольцевой реакции (КР) с последующей постановкой пластинчатой реакции агглютинации (реакции розового бенгала), реакции связывания комплемента и кольцевой реакции.

Для получения антигена использовали микробную массу штаммов *Brucella abortus* 19 и *Brucella melitensis* Rev-1, выращенных глубинным методом на жидких питательных средах. Специфичность и диагностическую активность полученных препаратов оценивали с использованием заведомо положительных сывороток, полученных от животных, вакцинированных соответствующими штаммами, а также отрицательных контрольных сывороток. Результаты проведённых исследований представлены в таблице 2.

Полученные данные наглядно свидетельствуют о выраженной видовой специфичности исследуемых антигенов. Так, сыворотки овец, вакцинированных штаммом *B. melitensis* Rev-1, демонстрировали более интенсивную реакцию с гомологичным антигеном, тогда как образцы крови крупного рогатого скота, иммунизированного штаммом *B. abortus* 19, проявляли более выраженное взаимодействие с антигеном, приготовленным из *B. abortus* 19.

Таблица-2. Данные постановки РБП, РСК и КР с сыворотками крови крупного рогатого скота и овец ( $P \leq 0,01$ )

Антигены из культуры штаммов	Результаты РБП, РСК и КР с антигеном из штамма		
	РБП	РСК	КР
Сыворотка крупного рогатого скота			
<i>B. abortus</i> 19 (глубинный)	243,6±23,7	367,6±32,8	134,9±12,1
<i>B. abortus</i> 19 (с жидкой среды)	227,3±21,4	345,8±31,7	114,3±9,6
<i>B. melitensis</i> Rev-1 (глубинный)	134,6±21,2	217,6±30,5	86,8±11,7
<i>B. melitensis</i> Rev-1 (с жидкой среды)	128,3±17,6	205,2±29,3	87,3±10,6
Сыворотка овец			
<i>B. abortus</i> 19 (глубинный)	157,3±17,8	179,5±15,4	
<i>B. abortus</i> 19 (с жидкой среды)	134,9±11,6	154,9±14,8	
<i>B. melitensis</i> Rev-1 (глубинный)	227,3±19,5	284,6±22,7	
<i>B. melitensis</i> Rev-1 (с жидкой среды)	214,6±20,3	275,8±21,1	

Количественные различия антигенов, входящих в состав микробной клетки, отражают видовую принадлежность бруцелл. В связи с этим диагностические препараты, полученные из одного вида бруцелл, могут обладать недостаточной чувствительностью при исследовании материала, содержащего возбудителей иной видовой принадлежности. Повышение

диагностической эффективности возможно при использовании антигенов, полученных из различных биоваров бруцелл.

В рамках настоящего исследования были приготовлены и апробированы антигены, полученные из двух основных видов возбудителя — *Brucella abortus* 19 и *Brucella melitensis* Rev-1. Окрашивание бруцелл осуществляли после смешивания культур обоих видов в равных соотношениях. Результаты испытаний полученных препаратов представлены в таблице 3.

Таблица-3. Диагностическая активность антигенов, приготовленного из смеси бруцелл

Антиген из штамма	Кол-во сы-воротки		Результаты исследования					
			положительно		сомнительно		отрицательно	
	КРС	МРС	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<b>РБП</b>								
<i>B. abortus</i> 19	40	40	$\frac{36}{34}$	$\frac{90,0}{85,0}$	—	—	$\frac{6}{4}$	$\frac{15,0}{10,0}$
<i>B. melitensis</i> Rev-1	40	40	$\frac{32}{38}$	$\frac{80,0}{95,0}$	—	—	$\frac{8}{2}$	$\frac{20,0}{5,0}$
Смесь из двух штаммов	40	40	$\frac{38}{38}$	$\frac{95,0}{95,0}$	—	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{5,0}{5,0}$
<b>РСК</b>								
<i>B. abortus</i> 19	40	40	$\frac{38}{35}$	$\frac{95,0}{87,5}$	—	—	$\frac{2}{5}$	$\frac{5,0}{12,5}$
<i>B. melitensis</i> Rev-1	40	40	$\frac{36}{38}$	$\frac{90,0}{95,0}$	—	—	$\frac{4}{2}$	$\frac{10,0}{5,0}$
Смесь из двух штаммов	40	40	$\frac{38}{38}$	$\frac{95,0}{95,0}$	—	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{5,0}{5,0}$
<b>КР</b>								
<i>B. abortus</i> 19	40		$\frac{38}{28}$	$\frac{95,0}{95,0}$	—	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{5,0}{5,0}$
<i>B. melitensis</i> Rev-1	40		$\frac{35}{28}$	$\frac{87,5}{95,0}$	—	—	$\frac{5}{2}$	$\frac{12,5}{5,0}$
Смесь из двух штаммов	40		$\frac{38}{28}$	$\frac{95,0}{95,0}$	—	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{5,0}{5,0}$

Примечание. В дробных числах: числитель - данные исследования сывороток КРС; знаменатель - овец.

Из данных таблицы 3 видно, что наиболее активным антигеном оказался тот, который был приготовлен из смеси двух штаммов различной видовой принадлежности.

Результаты этих исследований позволяют рекомендовать для изготовления роз бенгал, единого и КР антигена использовать вакцинные штаммы двух видовой принадлежности.

#### Заключение

В ходе исследований активности антигенов, полученных при глубинном культивировании бруцелл, были подготовлены антигены из штаммов *Brucella abortus* 19 и *Brucella melitensis* Rev-1, выращенных на жидких питательных средах как в колбах, так и глубинным методом, согласно разработанной рецептуре. Дальнейшая титрация препаратов

проводилась с использованием реакции связывания комплемента (РСК) и реакции агглютинации (РА). Полученные результаты показали, что антигенные свойства бруцелл при глубинном выращивании не изменяются.

Известно, что количественные различия антигенов в составе микробной клетки определяют видовую принадлежность бруцелл. Диагностический препарат, полученный из одного вида бруцелл и содержащий ограниченное количество видоспецифических детерминант, может демонстрировать сниженную чувствительность при использовании для выявления инфекций других видов животных. С учётом этого нами были изготовлены и апробированы цветной антиген, единый антиген и антиген для кольцевой реакции (КР) на основе двух штаммов: *Brucella abortus* 19 и *Brucella melitensis* Rev-1. Результаты опытов подтвердили более высокую диагностическую эффективность антигена, приготовленного из смеси двух штаммов.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Mwatondo A, Muturi M, Akoko J, Nyamota R, Nthiwa D, Maina J, et al. Seroprevalence and related risk factors of *Brucella* spp. in livestock and humans in Garbatula subcounty, Isiolo county, Kenya. *PLoS Negl Trop Dis*. 2023;17(10):e0011682..
2. Bundle DR, McGiven J. Brucellosis: Improved Diagnostics and Vaccine Insights from Synthetic Glycans. *Acc Chem Res*. 2017;50(12):2958–67.
3. Khairullah AR, Kurniawan SC, Puspitasari Y, Aryaloka S, Silaen OSM, Yanestria SM, et al. Brucellosis: Unveiling the complexities of a pervasive zoonotic disease and its global impacts. *Open Vet J*. 2024;14(5):1081–97.
4. Khurana SK, Sehrawat A, Tiwari R, Prasad M, Gulati B, Shabbir MZ, et al. Bovine brucellosis - a comprehensive review. *Vet Q*. 2021;41(1):61–88.
5. Qureshi KA, Parvez A, Fahmy NA, Abdel Hady BH, Kumar S, Ganguly A, et al. Brucellosis: epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment-a comprehensive review. *Ann Med*. 2023;55(2):2295398.
6. Laine CG, Johnson VE, Scott HM, Arenas-Gamboa AM. Global Estimate of Human Brucellosis Incidence. *Emerg Infect Dis*. 2023;29(9):1789–97.
7. Wen X, Wang Y, Shao Z. The spatiotemporal trend of human brucellosis in China and driving factors using interpretability analysis. *Sci Rep*. 2024;14(1):4880.
8. Boschioli, M., Foulongne, V. & Callaghan, D. O. Brucellosis : a worldwide zoonosis. *Curr. Opin. Microbiol.* 4, 58-64 (2001).
9. Godfroid, J. Brucellosis in livestock and wildlife: Zoonotic diseases without pandemic potential in need of innovative one health approaches. *Arch. Public Health* <https://doi.org/10.1186/s13690-017-0207-7> (2017).
10. Laine, C. G., Johnson, V. E., Scott, H. M. & Arenas-gamboa, A. M. Global estimate of human Brucellosis incidence. *Emerg. Infect. Dis.* 29, 1789-1797. <https://doi.org/10.3201/eid2909.230052> (2023).
11. World Organization for Animal Health. Infection with *Brucella abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*. *Terr. Anim. Heal. Code* 1-48 (2022). [https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Health\\_standards/tahm/3.01.04\\_BRUCELLOSIS.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/3.01.04_BRUCELLOSIS.pdf)
12. Alton, G. G., Johns, L. M. & Pietz, D. E. Laboratory techniques in brucellosis. 2nd Edition. Published under auspices of Food and Agriculture (FAO) and World Health Organization (WHO) of the United Nations. *Harefuah* 91, 408-409 (1976).
13. Yagupsky, P., Morata, P. & Colmenero, J. D. Laboratory diagnosis of human brucellosis. *Clin Microbiol Rev*. 33, e00073-e119. <https://doi.org/10.1128/CMR.00073-19> (2019).
14. Szulowski, K., Iwaniak, W., Weiner, M. & Zlotnicka, J. *Brucella suis* biovar 2 isolations from cattle in Poland. *Ann. Agric. Environ. Med*. 20(4), 672-675 (2013).
15. Abbas, B. & Agab, H. A review of camel brucellosis. *Prev. Vet. Med*. 55, 47-56 (2002).

16. Kaltungo, B. Y., Saidu, S. N. A., Musa, I. W. & Baba, A. Y. Brucellosis: A neglected zoonosis. *Br. Microbiol. Res. J.* 4(12), 1551-1574. <https://doi.org/10.9734/BMRJ/2014/11061> (2014).
17. Roth, F. et al. Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis: case study. *Bull. World Health Org.* **81**(12), 867-876 (2003).
18. Ullah, I. et al. Molecular prevalence, phylogenetic analysis, and PCR-based detection of *Brucella melitensis* in humans and cattle in Southern Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Comp. Immunol. Microbiol.* 115, 10226 (2024).
19. Ma, R. et al. Evidence-practice gap analysis in the role of tick in brucellosis transmission: A scoping review. *Infect. Dis. Povert.* 13 (1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40249-023-01170-4> (2024).
20. Ma, R. et al. Evidence-practice gap analysis in the role of tick in brucellosis transmission: A scoping review. *Infect. Dis. Povert.* 13 (1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40249-023-01170-4> (2024).
21. Nyarku R., Hassim A., Jonker A., Quan M. Development of a Genus-Specific *Brucella* Real-Time PCR Assay Targeting the 16S-23S rDNA Internal Transcribed Spacer from Different Specimen Types. *Vet. Sci.* 2020;7:175. doi: 10.3390/vetsci7040175.
22. Wu Y., Yan X., Sun M., Guo X., Li J., Sun X., Liu M., Zhang H., Nan W., Shao W., et al. Evaluation of twin-arginine translocation substrate proteins as potential antigen candidates for serodiagnosis of brucellosis. *Front. Vet. Sci.* 2025;12:1398983.
23. Loubet P., Magnan C., Salipante F., Pastre T., Keriell A., O'Callaghan D., Sotto A., Lavigne J.P. Diagnosis of brucellosis: Combining tests to improve performance. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2024;18:e0012442. doi: 10.1371/journal.pntd.0012442.
24. Ibarra M., Campos M., Hernán B., Loo-Giler A., Chamorro A., Nuñez L. Comparison of diagnostic tests for detecting bovine brucellosis in animals vaccinated with S19 and RB51 strain vaccines. *Vet. World.* 2023;16:2080–2085.
25. Qureshi K.A., Parvez A., Fahmy N.A., Abdel Hady B.H., Kumar S., Ganguly A., Atiya A., Elhassan G.O., Alfadly S.O., Parkkila S., et al. Brucellosis: Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment-a comprehensive review. *Ann. Med.* 2023;55:2295398.
26. ГОСТ 34105-2017 Межгосударственный стандарт Животные Лабораторная диагностика бруцеллеза Серологические методы Animals. Laboratory diagnostics of brucellosis. Serological methods МКС 11.220 Дата введения 2018-07-01

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18550489>  
УДК 633.31

## ПАЙДОИШ ВА ПАҲНШАВИИ ЮНУЧҚА ДАР ТОҶИКИСТОН

РАУПОВ ЧАМШЕД УСМОНОВИЧ

н.и.к., Юсупов Сухроб

Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, Ҷумҳурии Тоҷикистон

**Аннотация:** в данной работе рассматривается происхождение и современное распространение люцерны на территории Таджикистана, который является одним из древнейших центров доместикации этого важнейшего кормового и мелиоративного растения. Анализируется генетический статус региона как части Среднеазиатского центра происхождения культурных растений (по Н.И. Вавилову). Подчеркивается историческая роль Таджикистана в распространении люцерны по миру через Великий шелковый путь. Особое внимание уделяется современному значению люцерны в сельском хозяйстве республики: как основному источнику протеиновых кормов для животноводства и как незаменимому компоненту севооборота, способствующему улучшению структуры и плодородия орошаемых почв. Обозначены основные регионы возделывания люцерны (орошаемые долины Вахша, Гиссара, Согдийской области) и методы ее использования.

**Ключевые слова:** Люцерна, Таджикистан, Среднеазиатский центр происхождения, севооборот, кормовая культура, мелиорация почв, орошаемое земледелие, Вавилов.

*This article examines the origin and current distribution of alfalfa in Tajikistan, a region considered one of the ancient centers of domestication for this vital forage and ameliorative crop. The paper analyzes the genetic status of the area as part of the Central Asian center of origin for cultivated plants (as identified by N.I. Vavilov). It highlights the historical role of Tajikistan in the global spread of alfalfa via the Great Silk Road. Special attention is given to the modern significance of alfalfa in the republic's agriculture: as the primary source of protein-rich feed for livestock and as an indispensable component of crop rotation, contributing to the improvement of the structure and fertility of irrigated soils. The main cultivation regions (irrigated valleys of Vakhsh, Hissar, and Sughd Province) and methods of its utilization are outlined.*

**Keywords:** Alfalfa, Tajikistan, Central Asian Center of Origin, Crop rotation, Forage crop, Soil amelioration, Irrigated agriculture, Vavilov.

Юнучқа, рушқа, аспист ([лот. Medicágo](#)) — як чинси гиёҳест, ки аз оилаи лӯбиёиҳо, дарбаргирандаи 103 намуд. Пояаш сершоҳ, баландиаш 70—100 (баъзан 150) см. Баргаш дарозрӯяи себарга (аз 3 баргча иборат аст). Хӯшагулаш 15—20-гулаш, мевааш асосан филофаки досшакл ё спиралшакл. Тухмаш гурдашакли гирда, зард ё зардтоби бур (вазни 1000 донааш 1,5—3,5 г). Беҳи Юнучқа тиррешаи бакувват аст. Дар хок бн чуқурии бештар аз 5—10 м реша меронад.

Дар Аврупо, Осиё, Африко қариб 100 намуди юнучқа мерӯяд. Дар қшиварҳои пасошӯравӣ қариб 60 ва аз он ҷумла дар Тоҷикистон 10 намуди юнучқа (7 намуди он яксола) месабзад.

Ватани юнучқа Эрон, доманаи кӯҳ ва кӯҳҳои Осиёи миёнаю Қафқоз аст. Юнучқаро дар Осиёи Миёна тақрибан 5 ҳазор сол то мелод мекоштанд. Тақрибан 2—2,5 ҳазор сол то мелод онро ба Юнони Қадим, Рум ва Африкои Шимоли оварда, минбаъд дар Аврупо, Амрикои Шимолию Ҷанубӣ, Австралия маъмул шуд. Юнучқакорӣ дар ИМА, Аргентина ва Ҳиндустон вусъат ёфтааст. Дар Иттиҳоди Шӯравӣ юнучқаро асосан дар ноҳияҳои ҷануб мекориданд.

Юнучқа дар киштгардони пахтаи заминҳои обӣ аҳамияти калон дорад. Юнучқа зироати муҳиммест, ки хоқро ҳосилхез мегардонад. Дар решаи он лундаҷаҳои бактериявии азотандӯз ҳосил мешаванд. Баъд аз 2 соли кишт дар ҳар га замин то 18 т решаи

юнучка боқӣ мемонад ва 250—300 кг нитроген (азот) гун мегардад. Дар шароити намию гармии кофӣ ҳосили фаровон медиҳад. Юнучқаро дар хокҳои ҳосилхези ноҳияҳои лалмикор 2—3 бор (аз ҳар га 60—90 сентнер ҳасбеда) ва дар заминҳои обӣ 4—7 маротиба (аз ҳар га 200—250 сентнер ҳасбеда) дарав мекунад.

Дар шароити Тоҷикистон махсусан юнучқаи боғӣ ё мазруъ хуб месабзад. Дар ҷумҳурӣ асосан навъҳои «Вахш 233», «Вахш 300» ва қисман «Тошкент 721»-ро мекоранд. Муҳлати кишти юнучқа ба навъи хок, шароити обу ҳаво ва минтақаи парвариш вобаста аст. Юнучқаро дар минтақаҳои Вахшу Кӯлоб миёнаи феврал—аввали март, дар заминҳои лалмии водии Ҳисору минтақаи Кӯлоб нимаи дуюми март—аввали апрел, дар гурӯҳи ноҳияҳои Рашт нимаи дуюми апрел—аввали май кишт мекунад. Муҳлати хуби кишти тирамоҳии юнучқа дар гурӯҳи ноҳияҳои ҷанубӣ даҳаи дуюми сентябр—аввали октябр, дар вилояти Суғд ва водии Ҳисор аввали сентябр охири даҳаи дуюми сентябр мебошад.

Тухми юнучқаро асосан бо усули қатории яклухт (байни қаторҳо 8—15 см) дар чуқурии 1,5—2 см (ба ҳар га 16—18 кг) мекоранд. Ба ҳар га замини обӣ пеш аз шудгор 250—300 кг, дар заминҳои лалмӣ 120—150 кг суперфосфат меандозанд. Юнучқаро барои хошок дар давраи ғунҷабандӣ — ибтидои гулкунӣ, барои тухмӣ ҳангоми сиёҳтоб шудани 60—75 % ғилофакҳо медараванд.

Дар замони шӯравӣ колхозҳои «50-солагии СССР» (Чайхун), «Маданият», «Роҳи Ленин» (Панҷ), ба номи В. И. Ленин (ноҳияи Турсунзода) ва ба номи Домулло Азизов (Хучанд) аз ҳар га юнучқазорҳои обӣ 110—150 сентнер ҳасбеда мегирифтанд. Соли 1980 дар Тоҷикистон ба 152,6 ҳазор га (93,8 ҳазор га обӣ) юнучқа киштанд. Тибқи маълумоти 2022 дар Тоҷикистон 70 ҳазор га майдони юнучқа мавҷуд аст. Юнучқа хӯроки хуби чорвост, ки онро барои чаронидани ҳайвонот, инчунин тайёр кардани ҳасбеда, орди алаф, тарбеда, силос ва ғайра истифода мебаранд. Ҳама хӯрокиҳои аз юнучқа тайёр кардашударо ҳайвонот, хӯроки сабз ва орди алафро бошад, паррандаҳо хуб мехӯранд. Хӯрокии аз юнучқа тайёр шуда 70—80% ҳазм мешавад. 100 кг баргу пояи сабзи Юнучқа баробари 21,7 воҳиди хӯроқӣ ва 4,1 кг протеини ҳозим аст. 1 кг юнучқаи хушк баробари 0,52 воҳиди хӯроқӣ буда, 136 г протеини ҳозим, 90 мг каротин, 14 г калций ва фосфору витаминҳои гуногуни зиёде дорад. Протеини ҳозими юнучқа назар ба рустаниҳои хӯшадор 2,5—3 барсбар зиёд аст.

Ба юнучқазор ганданафасаки юнучқа, баргхӯраки юнучқа (фитономус), тухмхӯрак (брухофагус), гулхӯраки юнучқа, тхипуси тухмхӯрак, кирми юнучқа, ширинча ва ғайра зарар мерасонанд. Юнучқа бештар ба касалиҳои доғзании барг, аскохитоз, гардзанӣ ва ғайра гирифтор мешавад.

Юнучқаи навро аз юнучқазори кӯҳна 500 м дуртар киштан, ба юнучқазор пестисидҳо ва фунгисидҳо пошидан лозим аст. Ба ҳосили юнучқа рустаниҳои паразит (заҳрпечак) зарари калон расонда метавонанд. Барои пешгирии он юнучқазори зарардидаро то гул кардани заҳрпечак паст даравида нест мекунад, заминро чуқур шудгор карда, гербисидҳо мепоянд.

### РҶҶҲАТИ АДАБИЁТ:

1. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. – Ленинград: Изд-во АН СССР, 1926.
2. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. – Ленинград: Колос, 1971.
3. Брежнев Д. Д., Коровина О. Н. Дикие сородичи культурных растений флоры СССР. – Ленинград: Колос, 1980.
4. Қаротегин Н. А. Агрономия южной зоны Таджикистана. – Душанбе, 1978.
5. Давлатов Н. Люцерна – ценнейшая кормовая и мелиоративная культура. – Душанбе: Ирфон, 1985.
6. Гафуров И. Г. ва дигарон. Система земледелия в орошаемой зоне Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 2012.
7. Солиев К. С. Агротехника возделывания люцерны в условиях Таджикистана. – Душанбе, 2015.
8. Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон: Маҷмӯаи омори. – Душанбе. (2022).
9. Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон "Дар бораи тухмипарварӣ".

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18550544>  
УДК 632.123.1

## ВЛИЯНИЕ ВЕСЕННИХ ПАВОДКОВ НА АГРОЛАНДШАФТЫ ВРЕМЕННО ЗАТОПЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

ӘДІЛ ӘЛИЯ

Докторант Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина

СЕРЖАН МИРАС

Магистрант Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина

Научный руководитель – С.К. МАКЕНОВА

Астана, Казахстан

**Аннотация:** В условиях частых весенних паводков на временно затопляемых территориях Северного Казахстана необходима разработка землеустроительных проектов с зонированием по рискам затопления, включая выделение буферных зон, мелиоративных систем и почвозащитных севооборотов для минимизации эрозии и сохранения плодородия. Бассейновое землеустройство обеспечивает природообоснованное размещение культур, интегрируя ГИС-мониторинг для прогнозирования стока и рационального использования земель, что повышает устойчивость агроландшафтов на 30–50%.

Заливные луга реки Есиль демонстрируют высокую продуктивность в степной зоне, обеспечивая сбор 24–36 ц/га сена при применении аборигенных трав в рекультивационных мероприятиях. Урожайность определяется гидрологическим режимом, внесением удобрений и нагрузкой от выпаса. В оптимальных условиях травостой заливных лугов достигает 20–40 т/га сухого вещества ежегодно, что значительно превосходит типичные показатели степных угодий.

Требуется проектирование землеустроительных схем с дифференциацией по уровням риска подтопления, включая создание буферных территорий, мелиоративных комплексов и почвозащитных севооборотов для снижения эрозионных процессов и стабилизации почвенного плодородия.

**Ключевые слова:** затопление, ландшафтно-бассейновое землеустройство, заливные луга, весенние паводки, сельскохозяйственные земли.

**Введение.** Затопление – это процесс образования свободной поверхности воды на участке территории под воздействием различных факторов. Затоплению подвержены как территории, приуроченные к водотокам и водоемам, так и территории, расположенные далеко от водных объектов. К основным причинам, приводящим к затоплению, относятся природные (обусловленные воздействием комплекса естественных условий) и техногенные (вызванные строительством различных сооружений, которые оказывают существенное влияние на условия формирования стока с водосбора и режим водотока).[1]

В связи с этим, для решения проблем затопления и оптимального управления ресурсами стока целесообразно применять ландшафтно-бассейновый подход, рассматривающий весь водосборный бассейн как единую комплексную систему. [1,2]

Природно-ландшафтные особенности бассейна, напрямую влияя на формирование стока с водосборной площади рек, относятся к естественным факторам, определяющим уязвимость территории к негативным воздействиям воды. Эти условия формировались на протяжении длительного времени под воздействием зональных и азональных факторов. Глубокое понимание природы этих факторов позволяет адекватно оценивать степень возможного риска

при техногенной (антропогенной) нагрузке, а также эффективно планировать управление территорией и прогнозировать потенциальные негативные последствия воздействия воды.

Наряду с географическими (зональными) факторами, связанными с широтным расположением территории, определяющим климатические условия местности, на общую водообеспеченность территории влияют ландшафтные (азональные) факторы, такие как рельеф местности, гидрологический режим, литологический состав и типы почв, растительный покров и другие. Роль и доля каждого конкретного фактора в общем увлажнении территории переменны как в течение года, так и в многолетний период и могут усиливаться в зависимости от совместного их действия.

Крупные реки Центрального Казахстана (Есил, Нура, Сарысу) берут начало в пределах Казахского мелкосопочника (Сарыарка), сток которых используется главным образом для сельскохозяйственных нужд. По сравнению с реками Сарысу и Нура, река Есиль является трансграничной, впадая в реку Иртыш в пределах Западно-Сибирской равнины. [3]

Затопления на территории сельскохозяйственных земель имеет регулярный характер и не выходят за рамки «привычных» для ландшафта условий, структура ландшафта формируется под воздействием затоплений постепенно. При этом, как правило, появляются пойменные ландшафты, характерной чертой которых является, в первую очередь, «приспособленность» его компонентов к условиям периодических затоплений. На рисунке 1 представлены данные по уровню риска затопления сельскохозяйственных земель.

Заливные (пойменные) луга в Северном Казахстане расположены, главным образом, вдоль русла реки Есиль и её притоков. Эти территории подвержены регулярному весеннему затоплению, что способствует формированию специфической луговой растительности.

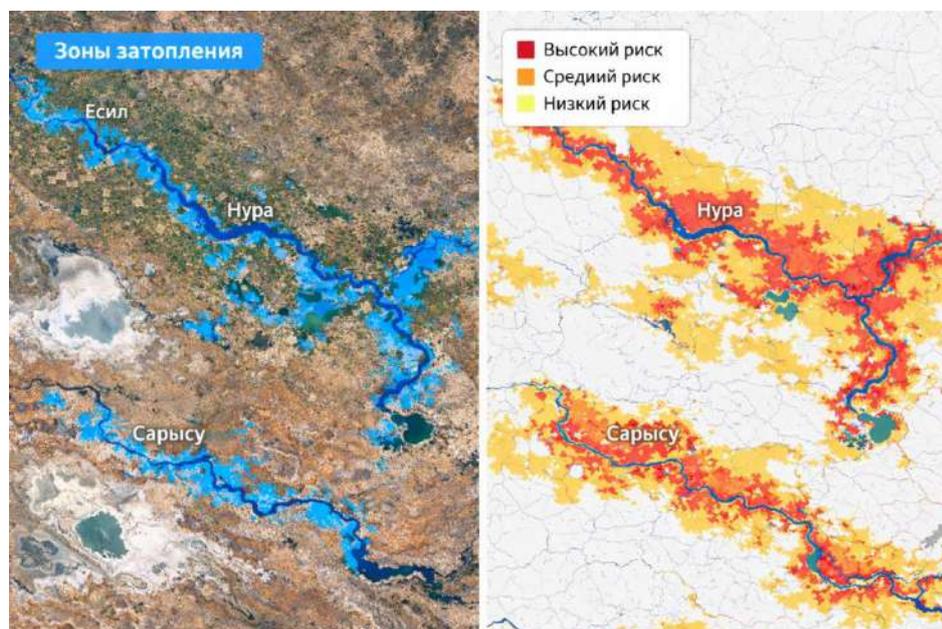


Рисунок 1. Риски затопления сельскохозяйственных земель в зоне протекания рек.

Под влиянием климатических условий и особенностей рельефа сток этих рек имеет значительную вариацию в течение многолетнего периода. Такая существенная изменчивость стока, характеризующаяся чередованием засушливых (маловодных) и исключительно влажных (многоводных) лет, создает серьезные проблемы управления стоком.

Наиболее оптимальное управление водными ресурсами в подобных условиях можно достичь только при условии подробного анализа природно-ландшафтных особенностей водосборного бассейна и роли антропогенной деятельности в формировании стока. [44]

### **Результаты исследования.**

Территория Заречного сельского округа расположена в северо-восточной части Есильского района Северо-Казахстанской области. Административный центр - село Чириковка. Площадь Заречного сельского округа составляет 56955 га, в том числе сельскохозяйственных угодий – 46172 га, прочих угодий – 10783 га. Сельскохозяйственные угодья представлены пастбищами – 16455 га, сенокосами – 629, пашнями – 29053 га. В числе прочих угодий выделены: лес лиственный – 6626 га, заросли кустарников – 1347 га, тростниковые болота – 823 га, водная поверхность – 1234 га, населенные пункты – 543 га.

Территория Заречного сельского округа занимает юго-западную окраину Ишимско-Камышловского природного района в геоморфологическом отношении делится на три части:

1. Плоскую залесенную равнину.
2. Слабоволнистую равнину.
3. Долину реки Есиль.

По северо-западной границе сельского округа протекает река Есиль, которая является естественной границей в этой части округа.

Река берет начало в Центральном Казахстане. На территории округа она приобретает характер типичной степной реки со спокойным течением. Русло песчано-илистое. Питание реки Есиль снеговое. Талые снеговые воды составляют в ее питании более 90%. Основная масса воды проходит по Есиль в короткий весенний период.

Для реки Есиль характерным является наличие резко выраженного сравнительно короткого весеннего половодья. Половодье обычно начинается во второй половине апреля и спадает в середине июня. При весенних половодьях Есиль разливается и затопляет пойму, наполняя водой старицы и пойменные озера, и оказывает существенное влияние на почвообразование в пойме. [4,5]

В летне-осеннее время на Есиль устанавливается меженный период. Температура воды в июле  $+19,5^{\circ}$ , а в январе  $+0,7^{\circ}$ . В пойме много озер-стариц. Озера имеют вытянутые формы. Ширина их в пределах 60-100 м. Гидрологический режим их находится в резкой зависимости от водоносности р. Есиль. В многоводный период, особенно в паводковый, озера наполняются водой, полностью до бровки, но постепенно в результате испарения уровень воды падает и к осени имеет минимальную глубину. Самым крупным пойменным озером является Полоковницкое длиной 2 км, шириной 50-75м, глубиной 3-4 м. Вода пресная.

В юго-восточной части сельского округа имеется озеро Жыланды, площадью более 300га. Берега данного озера пологие. Дно илистое или торфянисто-илистое.

Вода в озерах и болотах пресная. Наблюдается колебание уровня воды в озерах, как в течение года (по мере испарения летом), а также в многолетнем разрезе. Озера частично заросли тростником и рогозом. Питание озер происходит, в основном, за счет талых снеговых и дождевых вод. Они стекают с приподнятых и равнинных участков слабоволнистой равнины. Кроме озер, на территории хозяйства встречается множество мелких болот и заболоченных понижений.

Грунтовые воды, влияющие на процесс почвообразования, залегают не глубже 6м. Уровень грунтовых вод зависит от рельефа местности и изменяется по сезонам года и годам. Чаще всего он находится на глубине 4-18 м. Сезонные колебания его достигают 0,5-3м. В зависимости от глубины залегания грунтовых вод и степени их минерализации формируются почвы различной степени увлажнения и засоления.

Глубина залегания второго водоносного горизонта, так называемой верховодки, как правило, зависит от рельефа местности и сезона года. Формирование верховодки происходит за счет нисходящего тока поверхностных вод. Уровень верховодки не имеет сплошной поверхности и подвержен резким колебаниям. Самые низкие отметки верховодки наблюдаются зимой. Весной, после таяния снегов, верховодка поднимается высоко- до 0,5 м в западинках и до 1,2-1,5 м по межзападинным участкам. При нарастании весенне-летних температур уровень ее резко снижается, а в самое жаркое время иногда исчезает.

Перераспределение поверхностных вод по элементам рельефа обуславливает различные типы водного режима в почвах.

На наиболее повышенных участках слабоволнистой и плоской равнины в условиях неустойчивого водного режима формируются черноземы обыкновенные.

На плоских или несколько пониженных равнинных участках, где верховодка залегает сравнительно неглубоко, нижняя часть профиля имеет следы оглеения. Здесь формируются лугово-черноземные почвы.

В блюдцеобразных понижениях преобладает промывной водный режим, с которым связано образование луговых черноземных осолоделых почв.

В колочных западинах, за счет накопления снега и стока дождевых вод, преобладает промывной тип водного режима, с которым связано образование солодей.

В глубоких западинах, где уровень грунтовых вод постоянно находится близко к поверхности, сформировались луговые, лугово-болотные и болотные почвы.

В итоге следует сделать вывод, что различные условия увлажнения играют одну из главных ролей в сложной структуре почвенного покрова.

Территория Заречного сельского находится в пределах континентальной степной Западно-Сибирской области.

По данным Явленской метеостанции для этой зоны характерным является резко континентальный климат, со свойственной для него засушливостью весенне-летнего периода, высокими летними и низкими зимними температурами, недостаточным и неустойчивым по годам количеством атмосферных осадков с максимумом летних, и значительная ветровая деятельность в течение всего года. [6,7]

В результате степного (черноземного) типа почвообразования на приподнятых участках в условиях континентального климата на карбонатных породах под степной злаково-разнотравной растительностью сформировались черноземы обыкновенные. Грунтовые воды здесь залегают глубоко и не оказывают влияния на почвообразовательный процесс.

В условиях повышенного кратковременного переувлажнения талыми снеговыми и дождевыми водами и сравнительно неглубоком залегании верховодки сформировались лугово-черноземные почвы.

По глубоким понижениям – западинам под луговой и лугово-болотной растительностью с близким залеганием грунтовых вод и повышенным поверхностным увлажнением сформировались почвы лугового и лугово-болотного типов. На рисунке 2 показан фрагмент заливных лугов вдоль реки Есиль.

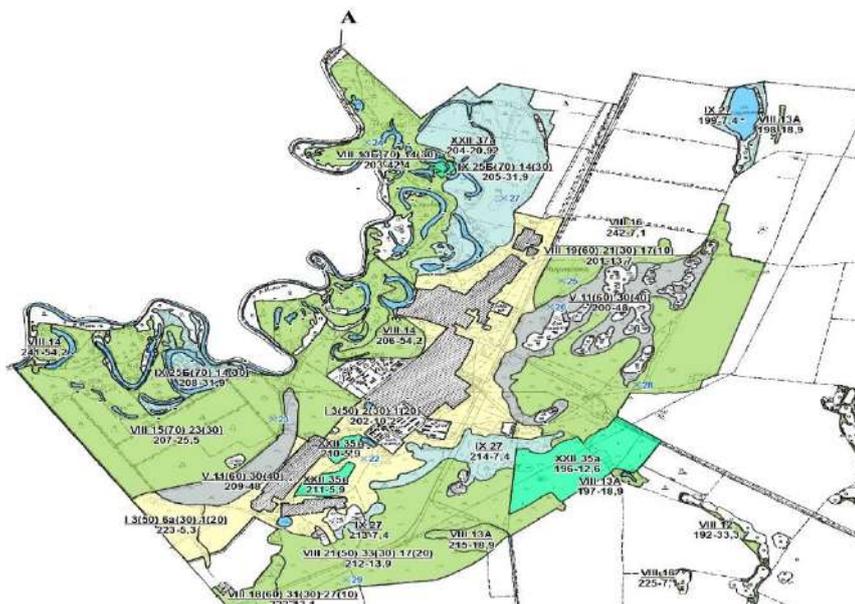


Рисунок 2. Фрагмент заливных лугов вдоль реки Есиль

Рстительность представлена прибрежными сообществами: бескильница расставленная (а (*Puccinellia distans*), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), рогоз узколистный (*Týpha angustifolia*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* L), ( различные (*Carex*).

Заливные луга Есиль обладают высокой продуктивностью среди степных условий, достигая 24–36 ц/га сена при использовании аборигенных трав в восстановительных практиках. Продуктивность зависит от гидрологического режима, удобрений и пастбищного давления; заливные луга считаются "золотым фондом" для кормовой базы. Травяные экосистемы заливных лугов показывают 20–40 т/га сухого вещества в год в оптимальных условиях. [8,9]

**Выводы.** Весенние паводки существенно влияют на агроландшафты временно затопляемых территорий Северного Казахстана, сочетая положительные и негативные эффекты.

Положительные эффекты. Короткие паводки (20–25 дней) с тонким слоем наносов (0,1–0,7 см) обогащают почву биогенными элементами, повышают запасы продуктивной влаги и способствуют восстановлению плодородия. В северных регионах они предотвращают глубокое промерзание почвы, улучшая условия для посевов и микробиологической активности.

Негативные эффекты. Длительные затопления (большеи30 дней) вызывают эрозию гумусового горизонта (потери 54–270 т/га), засоление, заболачивание и уплотнение почв, снижая их пригодность для земледелия. Паводки провоцируют смыв плодородного слоя, ветровую эрозию на склонах (урожайность падает до 40–60%) и задержку посевов.

Для защиты агроландшафтов применяют почвозащитные культуры, мульчирование, полосное земледелие и контроль стока; мониторинг с помощью спутников помогает прогнозировать риски.

Необходима разработка землеустроительных проектов с зонированием по рискам затопления: выделение буферных зон, мелиоративных систем и почвозащитных севооборотов для минимизации эрозии и сохранения плодородия.

Бассейновое землеустройство обеспечивает природообоснованное размещение культур, интегрируя ГИС-мониторинг для прогнозирования стока и рационального использования земель.

Внедрение контурно-мелиоративной организации территории с агролесомелиорацией и влагоаккумулирующими приемами повысит устойчивость агроценозов, соответствуя принципам устойчивого землепользования в степной зоне. Это позволит оптимизировать структуру посевных площадей и снизить деградацию на 30–50%.

Восстановление посевных площадей после длительного подтопления требует поэтапного подхода: осушение, санитарная очистка, рекультивация и агротехнические меры для возврата плодородия.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2024 год. URL: <https://gurk.kz/news/nacziionalny-j-doklad-o-sostoyanii-okruzhayushhej-sredy-i-ob-ispolzovanii-prirodny-h-resursov-respubliki-kazahstan-za-2024-god>
2. Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник. / Под ред. С.С. Байшоланова - Астана, 2017. - 133 с.
3. Айтжанова, М., Жапарова, С. Влияние весенних паводков на состояние почв Акмолинского региона. Фундаментальная и экспериментальная биология, 11329 (1), 105–112. 2024. URL: <https://doi.org/10.31489/2024bmg1/105-112>
4. Водное хозяйство Казахстана: современное состояние и перспективы развития / Под ред. А.К. Котлярова. – Алматы: КазНИИВХ, № 2 (79) апрель - июнь 2018.- 58 с. URL: [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Astana Moscow Geodesy Double Degree%20\(7\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Astana%20Moscow%20Geodesy%20Double%20Degree%20(7)%20(1).pdf)
5. Шишкин А. С., Буренина, Т. В. Бассейновый принцип организации ландшафтных структур. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20210429152>
6. Шиуткараев Азис Васильевич, Барина Гильназ Калдыбаевна, асылбекова айнуур Серикбаевна. Современное состояние гидрологического и гидрохимического режима реки Есиль // Кронос.2020.№11(50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-gidrologicheskogo-i-gidrohimicheskogo-rezhima-reaki-esil> (дата обращения 11.01.2026)
7. Об утверждении Концепции развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2024 – 2030 годы <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000066>. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000066>
8. Природоохранные аспекты использования пойменных лугов Северного Казахстана // Вестник КазНАУ. – 2020. – № 4(107). – С. 112-120.
9. Как восстановить почву после весеннего паводка URL: <https://agrotime.info/kak-vosstanovit-pochvu-posle-vesennego-pavodka/>

## СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ AGRICULTURAL SCIENCES

<b>ШАХАТОВА АДЕЛЬ МЕРГЕНОВНА, Д.М.ХУСАИНОВ [АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН] ХЛАМИДИОЗ КОШЕК.....</b>	<b>3</b>
<b>ТЮРИНА СОФЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА, Д.М.ХУСАИНОВ [АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН] ЧУМА СОБАК, ЕЕ ДИАГНОСТИКА, ЭФФЕКТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>9</b>
<b>NURTƏN YUSİFOVA, SABBAR NƏCƏFOV [NAXÇIVAN, AZƏRBAYCAN] NAXÇIVAN MR ŞƏRAİTİNDƏ TORPAQLARDA RÛTUBƏT EHTİYATLARININ HESABLAMALARININ MÛHƏNDİS TEXNİKİ ASPEKTLƏRİNƏ DAİR.....</b>	<b>14</b>
<b>ТАШИЕВА АЛИЯ АБДЫМАНАСБЕКҚЫЗЫ, А.А.СУЛТАНОВ [АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН] СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИГЕНА ДЛЯ СЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА ЖИВОТНЫХ.....</b>	<b>21</b>
<b>РАУПОВ ЧАМШЕД УСМОНОВИЧ [БОХТАР, ТОЧИКИСТОН] ПАЙДОИШ ВА ПАҲНШАВИИ ЮНУЧҚА ДАР ТОЧИКИСТОН.....</b>	<b>28</b>
<b>ВЛИЯНИЕ ВЕСЕННИХ ПАВОДКОВ НА АГРОЛАНДШАФТЫ ВРЕМЕННО ЗАТОПЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ</b>	
<b>ӘДІЛ ӘЛИЯ, СЕРЖАН МИРАС, С.К. МАКЕНОВА [АСТАНА, КАЗАХСТАН] ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҮЛІККЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫ ТІРКЕУДІҢ КАДАСТРЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....</b>	<b>31</b>

# ENDLESS LIGHT IN SCIENCE



**Контакт**



[irc-els@mail.ru](mailto:irc-els@mail.ru)

**Наш сайт**



[irc-els.com](http://irc-els.com)