

На правах рукописи

УДК 599. 742. 1

**АННЕНКОВА СВЕТЛАНА ЮРЬЕВНА**

**АДАПТАЦИЯ ЛИСИЦ  
(*Vulpes vulpes* L., 1758)  
РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ  
К ЖАРКОМУ КЛИМАТУ  
ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА  
ПРИ РАЗВЕДЕНИИ В НЕВОЛЕ**

03.00.08 - зоология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук



Республика Казахстан  
Алматы  
1999 г.

Работа выполнена в Институте зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан

**Научные руководители:**

доктор биологических наук, профессор **Бекенов А.Б.**;  
доктор ветеринарных наук, профессор **Газизов В.З.**

**Официальные оппоненты:**

доктор биологических наук, профессор **Гаврилов Э.И.**  
кандидат биологических наук **Вустина У.Д.**

**Ведущая организация:**

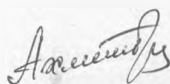
**Кыргызский государственный университет**

Защита состоится: « 28 » декабря 1999 г. в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 53.23.01 в Институте зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан по адресу: 480060, Алматы, Академгородок, Институт зоологии МО и Н РК.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан по адресу: 480060, Алматы, Академгородок, Институт зоологии МО и Н РК.

Автореферат разослан « 25 » ноября 1999 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат биологических наук



**Ахметбекова Р.Т.**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** Проблема сохранения и сбалансированного использования биологического разнообразия является одним из приоритетных направлений Стратегии развития Республики Казахстан до 2030 года. Среди главных задач Национальной стратегии - рациональное использование биологического разнообразия. Сохранение биологического разнообразия ex-situ (вне мест естественного обитания), разработка методик искусственного разведения и выращивания в неволе уменьшит масштабы изъятия животных из природной среды.

Разведение в неволе диких животных может преследовать разные цели: насыщение охотничьих угодий дичью; выращивание в зоопитомниках массового поголовья диких животных для интродукции в природную среду с целью поддержания угасающих, восстановления утраченных и создания новых популяций; введение в зоокультуру новых видов для использования в сельском, лесном, рыбном хозяйствах; охрана природной среды. Все эти направления нашли отражение в Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г). Интродукционный материал обогащает генофонд страны и увеличивает ее биоресурсный потенциал.

Не смотря на достаточный опыт разведения лисиц в зоопарках и зверохозяйствах Казахстана, изучению особенностей этого процесса на юге не уделялось до сих пор должного внимания.

При разведении в условиях жаркого климата пушных зверей, естественный ареал которых приурочен к умеренному климату северных районов, возникает проблема отрицательного воздействия на них инсоляции, высокой температуры и низкой влажности воздуха. Попадая в новые условия среды, организм животных претерпевает ряд приспособительных изменений, позволяющих данной особи, популяции или виду в целом существовать в определенных, иногда неблагоприятных и даже экстремальных условиях среды.

Клеточные звери, поставленные в процессе разведения человеком в жестко нормированные условия существования, являются удобным объектом для изучения физиологических адаптаций на уровне популяций.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы: на основе полученных результатов выявить динамику адаптивных процессов у лисиц различных генотипов - красной, серебристо-черной и гибридов, в условиях южного климата для обоснования возможности их продуктивного разведения.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- изучить адаптивно-компенсаторные особенности лисиц различных генотипов при разных микроклиматических параметрах в условиях юго-востока Казахстана на основе анализа некоторых физиолого-биохимических показателей крови;

- определить на основе анализа физиолого-биохимических показателей зону положительного воздействия микроклиматических факторов, составляющую зону экологической толерантности;

- изучить особенности роста, развития и воспроизводительных способностей, поведения, качества волосяного покрова лисиц в условиях жаркого климата.

**Научная новизна.** Впервые дано научное обоснование возможности разведения лисиц различных генотипов, интродуцированных из умеренного и холодного климата, на азиатском юге, установлены доверительные границы некоторых физиолого-биохимических показателей крови лисиц различных генотипов на юге в связи с различными условиями содержания, возрастом, полом, предложены тесты, отражающие физиологическую реактивность организма лисиц при изменении условий среды. Впервые изучены в условиях жаркого климата: динамика роста молодняка серебристо-черных, красных и гибридных лисиц, репродуктивные возможности лисиц при разных типах скрещивания, особенности поведенческих адаптаций лисиц различных генотипов, качество волосяного покрова лисиц различных цветковых форм.

**Практическая значимость.** Полученные данные могут быть использованы при промышленном разведении лисиц, разведении лисиц северной группы подвидов в зоопарках юга. Подготовленные на основе полученных данных «Рекомендации по производству шкурок гибридных лисиц в хозяйствах потребкооперации» успешно внедрены в четырех зверохозяйствах бывшего Казпотребсоюза: Алакольском, Алма-атинском, Баканасском, Чуйском.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. У лисиц (*Vulpes vulpes* L.), интродуцированных из умеренного и холодного климата, в условиях юга развивается комплекс адаптивно-компенсаторных реакций, степень выраженности которых зависит от генотипа и длительности периода адаптации.
2. Концентрация гемоглобина в крови, общего белка, гамма-глобулинов, глюкозы и калия, являются показателями наиболее активно реагирующими на воздействие условий среды и могут служить тестами для объективной оценки физиологического статуса лисиц.
3. Разработана методика разведения лисиц различных генетически детерминированных цветковых форм - красных, сиводушек и бастардов.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены на: 4 Всесоюзной конференции по биологии и патологии клеточных пушных зверей (Киров, 1985), первом Всесоюзном совещании по проблемам зоокультуры (Москва, 1986), на XVIII Международном конгрессе биологов-охотоведов (Краков, 1987), Всесоюзной конференции «Физиология продуктивных животных - решению продовольственной программы СССР» (Тарту, 1989), на 5 съезде Всесоюзного териологического общества АН СССР (Москва, 1990), на международной научной конференции «Проблемы охраны и устойчивого использования биоразнообразия животного мира Казахстана» (Алматы, 1999). По теме диссертации опубликовано 14 статей, в которых изложены основные положения выполненной работы, и «Рекомендации по производству гибридных лисиц в хозяйствах потребкооперации», Киров, 1990.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 119 страницах. Состоит из 5 разделов, включающих введение, обзор литературы, материал и методику исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, выводы и предложения. Список литературы представлен 180 источниками. Работа содержит 28 таблиц и 21 рисунок.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа выполнена в Институте зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан. Научно-производственные опыты проводились в Алакольском зверохозяйстве Казпотребсоюза, лабораторные исследования - в Среднеазиатском отделении ВНИИОЗ в течение 1984-1990 гг.

Исходным материалом для работы послужили завезенные осенью 1983 г. из зверохозяйства «Вятка» 60 лисиц-огневок: 32 самца и 28 самок. Осенью 1984 г. завезены дополнительные 10 самцов огневок.

Разведение, учитывая методику Г.В. Соколова (1979), проводили по трем направлениям: а) чистопородное скрещивание красных лисиц; б) скрещивание местных серебристо-черных самок и красных самцов; в) скрещивание красных самок с серебристо-черными самцами.

Серебристо-черная и красная лисицы являются генетически детерминированными формами одного вида, и скрещивание между ними происходит свободно. В настоящее время красная лисица утверждена как порода, аналогично серебристо-черной лисице. При скрещивании серебристо-черных и красных лисиц потомство может быть неоднородным из-за генетической неоднородности серебристо-черных лисиц.

Как известно серебристо-черную и черно-бурую окраску у лисиц определяют две мутации: первая возникла среди диких лисиц в Канаде, вторая - у лисиц Евразии и на Аляске (Timmermans, 1926). При скрещивании канадских серебристо-черных лисиц с красными всегда рождаются бастарды (красные помеси), при скрещивании аляскинских черно-бурых - сиводушки. Гибридные пометы могут состоять полностью из красных помесей - бастардов, либо полностью из сиводушек, либо из сиводушек и бастардов. Лисицы, дающие в помете и сиводушек и бастардов, гетерозиготны и несут в себе гены аляскинской и канадской лисицы. В ходе экспериментальных работ нами была разработана методика получения различных генетически детерминированных цветовых форм лисиц. Всего в разных типах скрещивания было задействовано 880 самок и получено 4188 щенков, из них выращено - 3567.

Исследования проводились на производственном стаде Алакольского зверохозяйства, составлялся план подбора пар, фиксировалась активность самцов во время гона. Анализ воспроизводительных способностей самок лисиц различных генотипов был сделан с использованием общепринятых зоотехнических методик. Учитывалось количество: покрытых самок, самок, не давших приплода, благополучно оцененных самок, родившихся живых и мертвых щенков, гибель (отход) щенков до регистрации, а также плодовитость и выход молодняка. Среди самок, не давших приплода, отдельно

фиксируются прохолостевшие, пропустовавшие и самки с неблагополучными родами (НБР). Показатель плодовитости высчитывался делением количества рожденных живых и мертвых щенков на количество благополучно оценивших самок.

Показатель выхода молодняка определялся делением количества зарегистрированных живых щенков (на момент отсадки их от матери в 1,5 месяца) на количество самок основного стада, в нашем случае - количество самок, включенных в группу. Материалом для экспериментальной части исследований послужил молодняк серебристо-черных, красных и гибридных лисиц. Учитывался половой диморфизм животных. Животные получали кормление согласно рационам с принятым в хозяйстве соотношением питательных веществ.

С целью изучения влияния различных микроклиматических условий на физиологический статус лисиц звери были помещены: а) в условия, несколько усугубляющие климатические условия района, чтобы дать возможность предполагаемым адаптивным реакциям ярче проявиться (опытные группы); б) в условия, смягчающие влияние неблагоприятных климатических параметров, чтобы выяснить возможности и направление устранения отрицательного воздействия жаркого климата на организм лисиц (контрольные группы).

Использовалась типовая конструкция клеток. Измерение контролируемых показателей микроклимата проводилось ежедневно по общепринятым зоогигиеническим методикам (Волков Г.К., 1973, Газизов В.З., 1984). Температуру воздуха измеряли спиртовыми термометрами, относительную влажность воздуха гигрометром, скорость движения воздуха - ручным чашечным анемометром МС-13, освещенность - люксметром - Ю-16, содержание аммиака в воздухе - газоанализатором - УТ-2. Всего проведено 4270 зоогигиенических исследований.

Для клинико-физиологических исследований подбирали животных по методу аналогов с учетом возраста, пола, генотипа в контрольных (темный шед) и опытных (солнечный шед) группах по 36 животных в каждой в первые два года и по 60 животных в третий год эксперимента. Массу тела животных определяли ежемесячно, начиная с периода отсадки от матери в 1,5 месяца. Всего проведено 680 взвешиваний.

Для работы по изучению ритмичности роста были отобраны: 24 самки и 27 самцов серебристо-черных, по 25 самок и самцов гибридных и 14 самок и 15 самцов красных лисят, рожденных с 16 по 20 апреля. Серебристо-черные лисята взвешивались ежедневно со дня рождения до трехмесячного возраста, гибридные и красные со дня отсадки от матери (45 дней) до четырехмесячного возраста. Всего произведено взвешиваний: 5202 серебристо-черных, 3000 гибридных и 2175 красных лисят. Ежедневные весовые показатели обработаны по методике Язан О.Я., Байбикова Е.В., 1980.

Определение динамики морфологических и биохимических показателей крови лисиц проводили ежемесячно в возрасте 2-, 3-, 4-, 5-, 6 - месяцев, у взрослых животных - осенью. Кровь у лисиц брали утром до кормления из вена *saphena*. В пробах крови определяли содержание гемоглобина

с помощью гемометра Сали, подсчитывали количество эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, определяли лейкоцитарную формулу. Всего проведено 1908 гематологических исследований.

В сыроворотке крови лисиц определяли следующие биохимические показатели: содержание общего белка рефрактометрическим методом с использованием рефрактометра ИРФ - 22, количественное содержание белковых фракций химическим методом по методике Карпюка, концентрация глюкозы ортолуидиновым методом по Усовичу, содержание холестерина по Илька, содержания калия, кальция и натрия методом пламенной фотометрии по Усовичу (Берестов В.А. 1971, Усович А.Т.1976). Всего проведено 3020 биохимических исследований.

Попутно с зоогигиеническими исследованиями фиксировали различия в поведении лисиц в зависимости от условий микроклимата и генотипа. Проведено определение потребления лисицами питьевой воды, для чего было сформировано 6 групп по 22-50 лисиц разных генотипов, всего 206 зверей, с учетом условий микроклимата. Опыт проводился с лисицами 2-х, 3-х и 4-х месячного возраста и на следующий год - дважды с лисицами 4-х месячного возраста. Качество шкурок серебристо-черных и гибридных лисиц проанализировано по приемным актам Петропавловской пушно-меховой базы и Московского пушно-мехового объединения «Труд», куда отгружалась готовая шкурковая продукция. При анализе актов учитывалось количество нормальных шкурок, количество шкурок малого, среднего и большого дефекта, количество шкурок первого размера.

Все полученные данные обработаны статистически. В оформлении работы использованы компьютерные программы «Microsoft Word», «Microsoft Excel», а также «Basic Statistics».

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Характеристика климатических и микроклиматических факторов

Алакольское зверохозяйство расположено на юго-востоке Казахстана в районе Алакольской впадины. Особенностью климата равнинной части этого района является резко выраженная засушливость и повышенная континентальность; наиболее типичны здесь холодная и малоснежная зима в сочетании с жарким и сухим летом.

В течение большей части года преобладает малооблачная и ясная погода. Одна из черт климата - частые сильные сухие ветры. Максимальные температуры воздуха по многолетним наблюдениям зимой достигают - 48-51<sup>0</sup>С и летом +40+42<sup>0</sup>С. Максимум летних температур приходится на июль. Высокие температуры воздуха летом обуславливаются высоким радиационным балансом, а также прогреванием и иссушением воздуха. Колебания температуры воздуха в течение дня составляют 10-14<sup>0</sup>. До максимальных значений воздух прогревается к 14-17 ч, в редкие дни - уже к 10 ч. Наиболее жаркими месяцами являются июль и август. Однако нередко жара наступает уже в мае - в 1988 г. 12,5 % дней этого месяца температура воздуха превышала тридцатиградусную границу.

Относительная влажность воздуха подвержена большим колебаниям в течение дня. Утром в жаркие дни она может быть 70-90 %, а после того, как воздух прогреется, и температура его достигнет наивысших значений в 14-17 ч, относительная влажность понижается до 25-40 %. Для животных, завезенных из умеренного климата, новые климатические условия необычны более высокими летними температурами воздуха, низкой влажностью воздуха и повышенной инсоляцией. Воздействие этих факторов довольно продолжительно - 4-5 месяцев и связано с ответственными физиологическими периодами - интенсивный рост и развитие молодняка, восстановление самок после воспроизводства и закладка будущей продуктивности.

Кроме отмеченных выше параметров микроклимата в подготовительном периоде мы фиксировали концентрацию аммиака, а также скорость движения воздушных масс внутри шедов. Концентрация аммиака в затененном шеде (контрольном) колебалась от 3,2 до 5,0 мг/м<sup>3</sup> в солнечном шеде (опытном) - от 1,1 до 1,8 мг/м<sup>3</sup>. Однако такие показатели отмечены нами в исключительный для района исследований безветренный день. Как уже отмечалось, для района расположения хозяйства характерна высокая подвижность воздушных масс. Поэтому внутри шедов происходит постоянная циркуляция воздуха со скоростью 1-3 м/сек, довольно часто, иногда до 50 % дней месяца, скорость движения воздуха в течение дня меняется от 4 до 6-8 м/сек.

В такие дни мы не обнаруживали аммиака в воздухе. Это позволило нам сделать заключение, что концентрация аммиака в воздухе благодаря характеру движения воздушных масс внутри шедов, не достигает критических значений, способных оказывать вредное воздействие на организм лисиц и не является в данных конкретных условиях лимитирующим фактором.

Одним из климатических факторов, избыточное воздействие которых отрицательно влияет на животных на юге, является прямое солнечное облучение. Показатели освещенности в летние месяцы колеблются в контрольном шеде - от 650 до 800 лк, в опытном - от 3000 до 4500 лк. Различия в показателях микроклимата в шедов разной ориентации становились особенно заметными в периоды жаркой погоды, когда температура воздуха превышала 30°.

Температура воздуха в контрольном шеде во все летние месяцы в среднем была на 1,5-2,5 градуса ниже, чем в опытном, а в отдельные дни эта разница достигала 4 градусов. Соответственно различались и показатели относительной влажности воздуха, в опытном шеде она была ниже в среднем на 1-4 %. Количество дней с температурой, превышающей 30-ти градусную границу в контрольном шеде в результате оказалось меньше, чем в опытном: в мае - на 7,5 %, в июне - на 12 %, в июле - на 12,5 %, в августе - на 17,4 %, в сентябре - на 16,2 %. Если сравнивать микроклиматические условия в шедов разной ориентации с показателями окружающего воздуха, то необходимо отметить,

что температура воздуха в контрольном шеде была на 1-2 ° ниже, а в опытном - на 1-2 ° выше, чем в тени за пределами шедов.

В целом климат района исследований заметно отличается от климата естественных мест обитания завезенных животных, а также от климата места первичной их интродукции высоким радиационным балансом, обуславливающим интенсивное летнее прогревание и иссушение воздуха. Микроклиматические условия при данных параметрах климата могут существенно различаться и быть более или менее благоприятными для животных.

## 2.2. Характеристика различных генотипических форм лисиц

В Алакольском зверохозяйстве в научно-хозяйственном опыте нами были задействованы лисицы различных генотипов: местные серебристо-черные канадского типа, черно-бурые аляскинского типа, гетерозиготные серебристо-черные; завезенные красные и гибриды, полученные от скрещивания серебристо-черных и красных, двух генотипов - бастарды и сиводушки.

Фенотипически серебристо-черные лисицы канадского типа и аляскинские черно-бурые, а также гетерозиготы, несущие те и другие гены в настоящее время унифицированы в результате длительной селекции и различить их без гибридологического анализа невозможно. Остальные генетически детерминированные цветовые формы лисиц хорошо различимы по фенотипу. Все лисята рождаются серыми, но красные, бастарды и сиводушки отличаются от серебристо-черных наличием золотистых волосков по бокам и сверху головы и шеи. У красных лисят таких волосков больше, чем у бастардов, у сиводушек - наименьшее количество.

Постепенно происходит замена серого волоса на типичный, причем быстрее всего у красных лисят. Безошибочно определить принадлежность щенка к цветовой группе можно лишь к периоду отсадки его от матери в 40-45 дней, когда проявляются все характерные особенности окраса.

## 2.3. Адаптивная динамика физиологического статуса лисиц

### 2.3.1. Динамика морфологических показателей крови лисиц

Контролировать воздействие факторов внешней среды на физиологическое состояние животных и своевременно выявлять развивающиеся изменения и нарушения объективно возможно только на основе биохимических и иммунологических методов исследования, которые позволяют с высокой степенью достоверности оценить величину этих изменений и значение для организма.

Морфологический состав крови здоровых лисиц изучен большей частью на примере серебристо-черных лисиц и частично - красных в условиях севера. Половая, возрастная и адаптивная динамика морфологических показателей крови красных, серебристо-черных и гибридных лисиц в условиях жаркого климата в доступной нам литературе не отражена. Проведенные нами исследования выявили ряд особенностей в морфологических показателях крови лисиц.

Следует отметить, что длительное разведение в условиях жаркого климата и постоянный направленный отбор наиболее приспособленных к этим условиям по хозяйственно ценным признакам, а также результаты продуктивного использования позволяют считать стадо серебристо-черной лисицы Алакольского зверохозяйства адаптированным к местным условиям. В связи с этим интересно сравнить показатели физиологического статуса адаптированных, завезенных лисиц и гибридов.

Известно, что лисицы, наряду с другими хищниками, характеризуются высоким содержанием гемоглобина, начиная с первых месяцев жизни. Концентрация гемоглобина в крови двухмесячных серебристо-черных лисят равняется 10,20 г / % и постепенно увеличивается с возрастом, достигая к 6-7 месяцам 17,10 г / %.

Принципиальных отличий в картине крови серебристо-черных и красных лисиц в известных исследованиях не обнаружено. Исходя из этого мы предполагаем, что выявленные нами отличия, имеют адаптивный характер.

В наших исследованиях тенденция повышения концентрации гемоглобина в крови с возрастом для всех цветовых форм лисиц в условиях жаркого климата согласуется с данными, полученными на севере, однако абсолютные величины процентного содержания гемоглобина в крови оказались у всех цветовых форм более высокими, чем отмечено для северных лисиц.

Адаптивно-компенсаторные процессы, происходящие в организме лисиц различных генотипов в условиях жаркого климата приводят к возникновению ряда объективных особенностей морфологической картины крови этих животных, отличающих ее от картины крови лисиц, содержащихся в умеренном и холодном климате: абсолютные величины концентрации гемоглобина в крови у всех цветных форм лисиц на юге выше, причем, наиболее высокая концентрация - у красных лисиц, несколько ниже - у гибридных и наиболее низкая - у серебристо-черных лисиц; наиболее высокое содержание эритроцитов в крови характерно для красных лисиц и гибридов, наименьшее - для серебристо-черных; влияния климатических факторов на концентрацию лейкоцитов и структуру лейкоцитарной формулы у лисиц различных генотипов не обнаружено. Среди проконтролированных нами показателей морфологии крови наибольшей адаптивной активностью характеризуется концентрация гемоглобина.

### 2.3.2. Динамика некоторых биохимических показателей крови лисиц

Средством физиологической адаптации животного к изменившимся условиям среды служит уровень основного обмена. Доверительные границы показателей основного обмена под воздействием паратипических факторов могут варьировать в пределах нормы. Границы колебаний некоторых биохимических показателей могут служить тестами для оценки физиологического состояния животных. В наших исследованиях проанализирована динамика некоторых биохимических показателей крови серебристо-черных, красных и гибридных лисиц в условиях жаркого климата.

Содержание общего белка и его фракций не является стабильным показателем и изменяется в зависимости от физиологического состояния животных и возраста, как это отмечено для северных лисиц. По нашим данным тенденция увеличения концентрации общего белка в сыворотке крови лисиц с возрастом, отмеченная для животных умеренного климата, у лисиц различных генотипов в условиях юга сохраняется. Наименьшие показатели этого признака характерны для двухмесячных лисят, когда они колеблются от 5,6 до 5,9 г/‰.

Значительный рост содержания общего белка продолжается до четырехмесячного возраста, когда этот показатель варьирует от 6,8 до 7,3 г/‰, после чего к шести месяцам он изменяется незначительно, составляя 7,4 - 7,8 г/‰. Динамика содержания общего белка в результатах наших исследований согласуется с таковой для северных лисиц, однако абсолютные данные этого показателя для лисиц всех рассматриваемых нами генотипов оказались выше, чем у животных на севере. Максимальная концентрация общего белка у серебристо-черных и красных лисиц в условиях умеренного климата не превышает 6,6 - 6,7 г/‰. По нашим данным максимальные показатели концентрации общего белка, отмеченные для шестимесячных животных, составили: у красных лисиц - 7,5 - 7,6 г/‰, у гибридных - 7,5 - 7,8 г/‰, у серебристо-черных - 7,3 - 7,4 г/‰.

Повышенное содержание общего белка в сыворотке крови лисиц всех генотипов в условиях жаркого климата, вероятно, связано с адаптивным напряжением белкового обмена. Заметно, что описываемый показатель наиболее высок у красных и гибридных лисиц и ниже у серебристо-черных, разводимых в данных климатических условиях в течение многих поколений.

Тенденция к некоторому снижению концентрации общего белка у местных серебристо-черных лисиц характеризует, по всей вероятности, адаптивную стабилизацию белкового обмена в процессе приспособления к условиям содержания. Зависимости показателей концентрации общего белка от пола животных нами не обнаружено, что согласуется с данными для лисиц умеренного климата.

Сыворотка крови лисиц содержит 4 основные белковые фракции: альбуминов, альфа-, бета- и гамма-глобулинов. Известно, что фракционный состав сыворотки крови здоровых животных подвержен изменениям, связанным с возрастом и физиологическим состоянием животных.

Нами выявлены заметные различия в динамике фракционного состава сыворотки крови лисиц при содержании их в условиях жаркого климата. Абсолютные значения фракции гамма-глобулинов у лисиц всех рассматриваемых генотипов в условиях юга значительно выше, чем отмечено для лисиц умеренного климата. Так в двухмесячном возрасте у серебристо-черных лисят на севере содержание гамма-глобулина составляло 8,45 %, по нашим данным у таких же лисят этот показатель был равен 20,28 - 22,09 % (для самок и самцов). У красных лисят в этом возрасте доля гамма-глобулинов была несколько

ниже и составила 17,26 - 19,68 %, еще ниже этот показатель оказался у гибридных лисят 16,83 - 16,59 %.

В возрасте 6 мес. у лисят на севере концентрация гамма-глобулинов в крови повышается до 13,21 %. По нашим данным у серебристо-черных лисят на юге этот показатель составил 24,91 - 25,82 %, несколько ниже он был у красных - 21,33 - 23,19 % и гибридных лисят 21,19 - 23,39 %. Увеличение процентного содержания гамма-глобулинов, являющихся носителями антител, в сыворотке крови лисиц в условиях жаркого климата можно рассматривать как адаптивную активизацию защитных механизмов организма.

Одновременно отмечено достоверное понижение концентрации альбуминов у 3 - 4- месячных лисят, совпадающее по времени с началом жары и напряжением, вследствие этого, всех адаптивных механизмов, связанных с повышением уровня обмена, направленным на поддержание температурного баланса.

Последующее продолжительное воздействие лимитирующих климатических факторов вызывает в организме лисят развитие компенсаторных реакций, в результате которых происходит увеличение и стабилизация концентрации альбуминов до уровня, нормального для северных животных.

Во всех возрастных группах нами были отмечены различия в процентном содержании гамма-глобулинов у лисят в зависимости от генотипа. Наиболее высокое содержание гамма-глобулинов, как показано выше, выявлено у серебристо-черных лисят, как самок, так и самцов, уровень гамма-глобулинов у красных лисят и гибридов несколько ниже, чем у серебристо-черных, однако разница в показателях не достоверна. Тенденция повышения гамма-глобулиновой фракции у серебристо-черных лисиц имеет также адаптивный характер, так как проявляется у животных, в результате длительного разведения на юге адаптированных к местным климатическим условиям.

Состояние углеводного обмена характеризуется уровнем глюкозы в крови. Этот показатель используется для оценки степени воздействия неблагоприятных факторов на организм животного. Наиболее высокое содержание глюкозы в сыворотке крови отмечено для гибридных лисят, достоверность разницы с серебристо-черными и красными - от  $P > 0,90$  до  $P > 0,999$ . Уровень гликемии у красных лисиц в большинстве половозрастных групп достоверно ниже, чем у гибридных, но достоверно выше, чем у серебристо-черных ( $P > 0,90$ ,  $P > 0,95$ ).

Концентрация глюкозы в крови серебристо-черных лисиц, адаптированных к местным климатическим условиям, таким образом, оказалась наименьшей по сравнению с красными и гибридными лисицами и является, по-видимому, компенсаторной реакцией на длительное воздействие лимитирующих климатических факторов. Повышенное содержание глюкозы в крови красных и гибридных лисиц говорит об адаптивном усилении обмена веществ с целью терморегуляции. Наиболее активно эти процессы происходят у

гибридных лисиц, вследствие повышенной жизненной устойчивости гибридов.

О состоянии жирового обмена в организме говорит содержание холестерина в сыворотке крови. Характерной особенностью холестеринового обмена является его устойчивая сбалансированность. Наши данные показывают достаточно широкую варибельность этого признака (от 160,4 до 205,0 мг%) у лисиц в условиях жаркого климата, однако выявить возрастные, половые, генотипические и климатические зависимости нам не удалось.

Уровень минерального и водно-солевого обмена контролируется по концентрации натрия и калия в сыворотке крови лисиц. К трем месяцам происходит постепенное понижение уровня натрия, которое к четырем месяцам достигает высокой степени достоверности по всем половым и генотипическим группам ( $P > 0,999$ ). Отмечена тенденция понижения уровня калия в 4 - месячном возрасте для всех половых и генотипических групп, но степень достоверности этих изменений различна: от  $P > 0,999$  до  $P > 0,90$ . Описанные изменения характеризуют адаптивное напряжение водно-солевого и минерального обменов под воздействием жары, а последующее повышение и стабилизация признаков говорит о компенсаторных изменениях под повторяющимся воздействием неблагоприятных климатических параметров.

Таким образом в результате детального анализа динамики ряда переменных биохимических показателей, характеризующих состояние белкового, углеводного, жирового, водно-солевого и минерального обменов, у лисиц различных генотипов в условиях жаркого климата, установлены достоверные границы этих показателей для здоровых животных, а также выявлен ряд особенностей адаптивно-компенсаторного характера.

### **2.3.3. Адаптация к различным параметрам микроклимата.**

**2.3.3.1. Морфо-биохимические адаптации.** Размещение лисиц экспериментальных групп в разных микроклиматических условиях преследовало цель выявления лимитирующих параметров микроклимата, при которых происходит напряжение различных видов обмена веществ, а также определение морфо-биохимических показателей наиболее активно реагирующих на воздействие неблагоприятных параметров микроклимата в ходе адаптивных процессов.

Выявление лимитирующих параметров микроклимата позволит наметить мероприятия по их устранению, а определение наиболее активно варьирующих морфо-биохимических показателей - предложить тесты для контроля физиологического статуса животных в период разведения их в несвойственных для них условиях. При изучении динамики морфо-биохимических показателей крови серебристо-черных, красных и гибридных лисиц, находящихся в разных микроклиматических условиях, было обнаружено, что температура воздуха, превышающая 30-градусный рубеж в комплексе с 30-40 процентной влажностью воздуха и воздействием прямого солнечного излучения, вызывают у лисиц стресс-реакцию. Проявлением стресс-реакции является общее

угнетение животных, а также адаптивное напряжение обменных процессов, выраженное в изменении ряда морфологических и биохимических параметров гомеостаза.

Под влиянием критических параметров микроклимата у животных опытной группы адаптивно-компенсаторные реакции организма оказались более выраженными. В результате в возрасте 4-5 месяцев, совпадающем с периодом жары, хорошо заметными становятся различия в указанных морфологических и биохимических показателях у животных опытной и контрольной группы.

Напряжение физиологического баланса у лисиц всех генотипов выражается в понижении содержания гемоглобина (табл.1).

Таблица 1

Содержание гемоглобина в крови лисиц в период жары в зависимости от условий микроклимата ( г / % ) ( $M \pm m$ )

Генотип, пол	Возраст - 4 месяца		Возраст - 5 месяцев	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
красные				
самки n = 8	17,05±0,67	17,88±0,23	20,10±0,37	21,08±0,20
самцы n = 8	16,75±0,09	18,05±0,62	19,60±0,09	20,23±0,59
гибриды				
самки n = 8	16,10±0,27	17,88±0,60	18,95±0,10	20,04±0,63
самцы n = 8	16,82±0,39	17,20±0,34	18,10±0,10	20,50±0,64
серебристо-черные				
самки n = 8	15,52±0,58	17,20±0,49	18,50±0,49	18,46±0,47
самцы n = 8	17,00±0,60	17,82±0,21	18,90±0,75	18,30±0,30

Эта реакция однонаправлена для всех лисиц в возрасте 4 мес. В возрасте 5 мес. направленность реакции для красных и гибридных лисиц осталась той же ( $P > 0,90 - P > 0,99$ ), у серебристо-черных лисиц к этому времени развилась компенсаторная реакция, различия в уровне гемоглобина между опытной и контрольной группами сгладились и даже появилась обратная недостоверная зависимость.

Таким образом интродуцированные красные лисицы и гибриды, полученные от их скрещивания с местными серебристо-черными лисицами,

реагируют на воздействие не привычных для них микроклиматических условий понижением гемоглобина в крови. Серебристо-черные лисицы, адаптированные к местным условиям, проявляют такую реакцию в начале наступления жары. При длительном ее воздействии организм серебристо-черных лисиц приспособляется и компенсирует это влияние, в результате чего уровень гемоглобина у животных из комфортных и критических условий содержания выравнивается

В условиях неблагоприятного микроклимата у лисиц всех генотипов происходит напряжение белкового обмена, выражающееся в понижении содержания общего белка в сыворотке крови (от  $P > 0,90$  до  $P > 0,99$ ) (табл.2).

Таблица 2

Содержание общего белка в сыворотке крови лисиц в период жары в зависимости от условий микроклимата (г/%) ( $M \pm m$ )

Генотип, пол	Возраст - 4 месяца		Возраст - 5 месяцев	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
красные				
самки n = 8	7,165±0,213	7,295±0,109	7,372±0,102	7,247±0,152
самцы n = 8	7,044±0,117	7,502±0,210	7,710±0,219	7,684±0,072
гибриды				
самки n = 8	6,569±0,174	7,005±0,176	7,007±0,206	7,448±0,088
самцы n = 8	6,612±0,110	6,966±0,060	7,036±0,047	7,623±0,122
серебристо-черные				
самки n = 8	6,854±0,183	6,902±0,147	6,849±0,316	7,539±0,330
самцы n = 8	7,052±0,032	7,189±0,199	7,455±0,078	7,626±0,043

У лисиц опытной группы отмечены также изменения по сравнению с животными контрольной группы в процентном содержании белковых фракций, выраженные в пониженном содержании альбуминовой и гамма-глобулиновой фракций. Разница между животными опытной и контрольной группы по этому показателю оказалась в разной степени достоверной (от  $P > 0,90$  до  $P > 0,99$ ).

Защитные силы организма лисиц всех генотипов под воздействием пресса жары понижаются, что выражается в уменьшении содержания гамма-глобулиновой фракции в сыворотке крови животных опытной группы по

сравнению с животными контрольной группы. Разница в этом показателе в различной степени достоверна для большинства половозрастных и генотипических групп ( $P > 0,90 - P > 0,99$ ).

Угледводный обмен у животных опытной группы также подвергается адаптивной перестройке под воздействием неблагоприятного микроклимата, отражением чего является повышение концентрации глюкозы по сравнению с животными контрольной группы (табл.3). Степень достоверности изменений этого признака - от  $P > 0,99$  до  $P > 0,999$ .

Таблица 3

Содержание глюкозы в сыворотке крови лисиц в период жары в зависимости от условий микроклимата ( мг / % ) ( $M \pm m$ )

Генотип, пол	Возраст - 4 месяца		Возраст - 5 месяцев	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Красные				
самки n = 8	126,43±1,50	124,63±1,27	136,85±2,16	125,37±1,85
самцы n = 8	119,14±1,26	118,86±0,99	135,57±1,85	130,57±1,53
Гибриды				
самки n = 8	131,00±1,40	125,25±0,96	140,28±1,32	135,00±1,33
самцы n = 8	132,00±1,89	126,75±0,84	131,00±1,51	126,86±1,99
серебристо-черные				
самки n = 8	125,25±1,01	120,28±1,15	131,75±2,52	127,00±2,35
самцы n = 8	122,50±1,45	115,75±1,36	125,50±1,60	124,43±2,86

Резюмируя следует отметить, что повышение температуры воздуха на 2-4° С и соответственное понижение относительной влажности воздуха, а также воздействие прямого солнечного излучения (что характерно для разницы между условиями опытной и контрольной группы) в летний период, когда температуры превышают 30-градусную границу, вызывает у молодняка лисиц стресс-реакцию, стимулирующую развитие адаптивных изменений. Среди показателей, характеризующих динамику физиологического статуса лисиц различных генотипов в условиях жаркого климата наиболее ярко выраженной реактивностью отличаются концентрация гемоглобина в крови, содержание общего белка, белковых фракций и глюкозы в сыворотке крови. Определение этих показателей следует рекомендовать для контроля за изменением

физиологического состояния лисиц, содержащихся в несвойственных для них климатических условиях.

**2.3.3.2. Поведенческие адаптации.** Разведение в неволе в условиях жаркого климата ставит животных в жестко нормированные, часто неблагоприятные условия, заставляя включать различные механизмы адаптации для сохранения гомеостаза. Изменение двигательной активности является одной из главных возможностей коадаптации организма лисиц с новой для них окружающей средой. Основной особенностью поведения лисиц в период жары является стремление, не смотря на ограниченность пространства, избегать прямого контакта с факторами, способными вызвать стресс-реакцию - чрезмерным солнечным облучением и повышенной температурой.

Наиболее четко черты приспособительного поведения проявились у животных из экспериментального шеда, где лисицы содержались без дополнительного затенения. В жаркие дни для поведения лисиц всех генотипов характерно: стремление избежать прямого контакта с неблагоприятными климатическими факторами, понижение двигательной активности; притупление пищевых реакций; увеличение потребления воды.

Дневная двигательная активность лисиц непосредственно связана с температурой окружающего воздуха. Жара, как правило, начинается с 10 ч утра, достигая максимальных значений, как уже отмечалось, в среднем в 14 - 17 ч. Весь этот период животные выглядят угнетенными, располагаются в наиболее удаленном от солнца углу клетки, дышат учащенно, раскрыв рот и высунув язык. Как известно терморегуляция у лисиц происходит посредством полипноэ. Животные практически не двигаются, поднимаясь только для утоления жажды.

Суточная потребность в воде красных и гибридных лисиц, как самок так и самцов, в условиях экспериментального шеда оказалась достоверно большей ( $P > 0,999$ ). Серебристо-черные лисицы наоборот, в критически жарких условиях потребляли воды меньше, чем в более комфортных условиях затененного шеда (табл. 4). Вероятно адаптированные животные имеют устойчивый механизм терморегуляции и не требуют большого потребления воды для этих целей.

Таблица 4

Суточное потребление питьевой воды молодяком лисиц  
(мл) (возраст 4 месяца) ( $M \pm m$ )

Объект	Одноразовое кормление		Двухразовое кормление	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы
Красные				
Опыт n=25	125±35	143±49	105±46	156±35
Контроль n=25	50±31	56±15	100±39	110±21

продолжение таблицы 4				
Гибриды				
Опыт n=25	83±27	126±23	133±9	193±9
Контроль n=25	63±33	113±3	90±20	96±9
Серебристо-черные				
Опыт n=25	45±34	16±17	80±17	123±35
Контроль n=25	73±29	43±20	121±16	140±19

**2.3.3.3. Динамика роста молодняка лисиц различных генотипов.** Завезенная в Алакольское зверохозяйство красная лисица-огневка является одним из наиболее крупных подвидов красной лисицы. Реализация в фенотипе генетических задатков животного возможна лишь при условии существования его в оптимальных условиях. В связи с этим представляет интерес изучение возможности проявления способности к нормальному росту и развитию у интродуцированных животных в не свойственных для них условиях жаркого климата, а также сравнение с такими возможностями у серебристо-черных лисиц, адаптированных к местным условиям, и у гибридов.

Изучая воздействие неблагоприятных параметров микроклимата на физиологическое состояние лисиц различных генотипов мы также фиксировали изменения массы их тела в условиях опытной и контрольной групп.

В условиях опытной группы, однонаправлено проявилось отставание в наборе массы тела у лисят всех генотипов (как самок так и самцов), по сравнению с контрольной группой, начиная с трехмесячного возраста, совпадающего с началом жаркого периода. Различия варьировали в пределах от 2,4% до 7%. К пятимесячному возрасту происходит сглаживание разницы, а далее - выравнивание показателей между животными опытной и контрольной групп к возрасту 6 месяцев. Влияние негативных параметров микроклимата, таким образом, отражается на росте животных в период их непосредственного воздействия, после прекращения этого воздействия животные успевают компенсировать отставание в росте.

Процесс роста молодняка протекает ритмично - вслед за увеличением среднесуточных привесов следует их спад (депрессия). Максимальные привесы чередуются с минимальными через строго определенное время. Ритмичность характеризуется двумя параметрами: временем или продолжительностью периодов роста (длиной волны роста) и количественной разницей между максимальными и минимальными среднесуточными привесами - амплитудой волны роста.

Практическое значение знаний о ритмичности роста важно при разведении животных в условиях неволи. Организуя кормление синхронно и асинхронно по отношению к волнам роста, при одинаковых затратах кормов можно полнее реализовать генетически детерминированные возможности роста животных.

Среднее значение длины волны роста у молодняка серебристо-черных лисиц с момента рождения до 4 месяцев колебалось в пределах 4,19 - 5,60 дня. Эта закономерность свойственна самкам и самцам. Лимиты указывают, что время изменения среднесуточных привесов в некоторых случаях увеличивалось до 8 - 12 дней (табл.5).

Таблица 5

Длина волны роста молодняка лисиц различных генотипов (дней)

Возраст лисят в днях, генотип	lim	M±m	lim	M±m
Серебристо-черные	Самки n=24		Самцы n=27	
1 - 45	2 - 11	5,60±0,26	2 - 12	5,10±0,23
46 - 75	2 - 12	5,35±0,17	2 - 11	5,30±0,15
76 - 102	2 - 8	4,19±0,13	2 - 12	4,41±0,15
Красные	Самки n=14		Самцы n=15	
46 - 60	2 - 6	4,00±0,24	2 - 7	4,30±0,25
61 - 90	2 - 9	5,15±0,20	2 - 8	5,31±0,19
91 - 117	1 - 13	5,17±0,27	2 - 9	5,13±0,19
Гибриды	Самки n=25		Самцы n=25	
45 - 60	2 - 8	4,65±0,30	2 - 9	4,59±0,25
60 - 90	2 - 10	5,07±0,22	2 - 11	4,56±0,18
90 - 112	1 - 7	4,44±0,31	2 - 8	4,15±0,23

Вполне возможно, что по разным причинам пики не проявляются и расстояние между ними удваивается. С возрастом длина волны роста достоверно сокращается. В 4 месяца она равна примерно четырем дням. Несколькo иной характер изменения длины волны роста наблюдается у красных лисят. В двухмесячном возрасте серебристо-черные и красные лисята имеют достоверную разницу по этому показателю. Среднее значение длины волны у последних равно примерно 4 дням. Возраст 2,5 - 3 месяца характеризуется адекватными показателями. К четырехмесячному возрасту длина волны роста у

красных лисят достоверно увеличивается по сравнению с серебристо-черными на 1 день ( $P > 0,99$ ). Этот факт можно рассматривать, как особенность роста недавно domestцицированных и интродуцированных в несвойственные условия животных.

Среднее значение длины волны роста у гибридов равно 4 дням с колебаниями от 4,15 до 5,07 дня и более четко выражено по сравнению с серебристо-черными и красными лисицами, являясь, возможно, характерной для них особенностью.

#### 2.3.4. Анализ воспроизводительности лисиц при различных типах скрещивания.

Успешная акклиматизация предусматривает такую адаптацию к новым условиям, когда животные сохраняют жизнестойкость, способность давать плодovитое потомство и не теряют продуктивности. Важное значение в связи с этим приобретает изучение репродуктивных способностей интродуцированных в условия жаркого климата красных лисиц при их чистопородном разведении и гибридизации с местными серебристо-черными лисицами.

В ходе научно-производственного опыта нами была отработана методика получения различных генетически детерминированных цветовых форм лисиц. Скрещивания проводили по трем направлениям: а) чистопородное скрещивание красных лисиц; б) скрещивание местных серебристо-черных самок и красных самцов; в) скрещивание красных самок с серебристо-черными самцами.

Красные и серебристо-черные лисицы, как уже отмечалось, являются генетически детерминированными цветовыми формами одного вида, поэтому скрещивание между ними происходит свободно, не имея генетических, физиологических и этологических барьеров. Единственным барьером, который выявился в ходе эксперимента, оказались сроки гона. Для серебристо-черных лисиц - это начало января - конец марта. У красных лисиц гон начинается на 25-30 дней позже - с начала февраля и продолжается до начала апреля, то есть в сроки, характерные для этих зверей в местах их естественного обитания.

Однако, у красных самцов, готовность к спариванию наступает раньше, чем у самок, и продолжается с середины января по начало апреля. Это позволило активно использовать их для покрытия серебристо-черных самок.

Скрещивание серебристо-черных самок с красными самцами оказалось по технике проведения гона наиболее доступным, а показатели воспроизводства при этом типе скрещивания оказались наиболее высокими по сравнению со всеми другими, включая и чистопородное разведение местных серебристо-черных лисиц. Наименьший выход молодняка отмечен в 1985 г. и составил 3,96 щенка, в остальные годы он колебался от 4,00 до 5,17 щенка в то время, как в зверохозяйствах Казахстана выход молодняка на штатную самку у серебристо-черных лисиц в течение многих лет составлял 2,2-3,5 щенка.

Причина высоких показателей воспроизводства в данном случае кроется, по всей видимости, в повышенной жизненной силе гибридов, начиная

с образования эмбриона, что отражается в повышенной плодовитости, которая варьирует вокруг 6 щенков на самку, и невысоком отходе молодняка. Кроме того, самки серебристо-черных лисиц - это доместичированные животные, прошедшие отбор по приспособленности к местным климатическим условиям, по типу нервной деятельности, по воспроизводительным качествам.

Проведение гона у красных самок сопряжено с рядом сложностей. Изменения наружных половых органов, являющиеся основным признаком определения охоты, у красных самок выражены значительно слабее, чем у серебристо-черных. Поэтому начало охоты у красных самок определяли по комплексу признаков: поведению животных при подсадке самки к самцу, изменению наружных половых органов и влагалищным мазкам. Самки красных лисиц часто покрывались при очень незначительных изменениях наружных половых органов и давали нормальное потомство.

Большинство красных самок отличает повышенная возбудимость и нервозность. Это осложняет работу с ними в период гона, повышает риск неблагополучных родов, аборт, а также увеличивает вероятность гибели щенков во время внезапного возбуждения матери. Все это обусловлено «дикостью» красной лисицы, у которой сложный процесс доместикации находится в самом начале. В связи с этим воспроизводительность красных самок, как при чистопородном скрещивании, так и при скрещивании с серебристо-черными самцами оказывается часто нестабильной.

Отмечены случаи высокого процента неблагополучных родов до 42,8 %, высокого отхода молодняка - 20,6%, 55,2%. Плодовитость красных самок несколько ниже, чем у серебристо-черных, но в последние годы эксперимента наблюдалось ее повышение и стабилизация. Выход молодняка в первые годы разведения в условиях жаркого климата был невысоким - в пределах 0,14-2,25 щенка. В последующие годы, в результате адаптации животных к местным климатическим условиям, а также отбора, показатель повысился и стабилизировался.

### **2.3.5. Качество волосяного покрова лисиц.**

Шкурки пушных зверей, обитающих в районах с холодным климатом, как известно, отличаются более пушистым, густым и шелковистым волосяным покровом по сравнению со шкурками, полученными от южных животных. В связи с этим важно выяснить сохраняются ли эти высокие качества при интродукции северных животных в условия жаркого климата.

Многолетний опыт разведения различных видов диких пушных зверей в неволе доказал, что клеточное разведение в значительной степени нивелирует воздействие неблагоприятных факторов внешней среды, и качество шкурковой продукции от зверей, выращенных в разных климатических зонах оказывается примерно равноценным.

В Казахстане серебристо-черная лисица является одним из основных объектов клеточного звероводства. Разведением ее занимались в Алма-атинском, Алакольском, Баканасском и Чуйском зверохозяйствах, расположенных в климатических условиях, характеризующихся жарким летом.

Удельный вес шкурок лисицы, поступающих из этих хозяйств, составлял 30% от объема всей звероводческой продукции республики, однако качество их было очень невысокое. Анализ причин, обуславливающих низкое качество волосяного покрова лисиц показал, что основная из них - несоблюдение норм и правил кормления зверей.

Качество шкурок лисиц формируется из сортности, размера, цвета и дефектности. Потери на сортности, как правило, мизерные, поскольку, при содержании животных в клетках, легко установить время зрелости волосяного покрова и мездры и не проводить преждевременный убой. Цвет волосяного покрова серебристо-черных лисиц, признак четко генетически детерминированный и определяется исключительно уровнем селекционно-племенной работы.

Размер и дефектность шкурок - качества, развивающиеся под непосредственным воздействием паратипических факторов, подлежащих контролю. Более 60% потерь на качестве лисоводческой продукции приходится на дефектность. Анализ качества шкурок лисиц Алакольского зверохозяйства по этим показателям показал, что количество нормальных шкурок среди гибридных, как правило, больше, а наибольшая доля дефектных - приходится на малый дефект. Процент большого дефекта, по сравнению со шкурками серебристо-черных лисиц, у гибридных всегда значительно ниже.

Таким образом, товарные качества гибридных шкурок выше, чем у серебристо-черных лисиц. При равных условиях кормления и содержания благодаря гибридной силе они оказываются более способными сохранять нормальный физиологический статус и, как отражение его, - хорошее качество волосяного покрова.

В размерах шкурки гибридные лисицы уступают серебристо-черным. Известно, что гибридные животные часто по размерам превышают исходные формы. Среди полученных нами животных некоторые самцы достигали веса 7,5 - 8,2 кг. Однако, мы отмечали большую подвижность гибридов и при принятых в хозяйстве нормах кормления, благодаря этому, вероятно не все животные могут реализовать свой генетический потенциал.

Кроме того, большая часть гибридов рождается позднее, иногда на месяц и более, чем основная масса серебристо-черных лисят, в результате чего они отстают в росте и не успевают набрать массу и размер к моменту убоя.

## ВЫВОДЫ

1. Интродукция вида, естественная среда обитания которого приурочена к умеренному и холодному климату, в несвойственные природные условия с жарким и засушливым летом, вызывает в организме животных развитие комплекса адаптивно-компенсаторных реакций. Объективную оценку величины адаптивных изменений организма позволяет сделать использование морфологического и биохимического анализов некоторых показателей крови. Концентрация гемоглобина в крови, общего белка, гамма-глобулинов, глюкозы и калия являются показателями, наиболее активно реагирующими на изменение

условий среды, и могут быть предложены в качестве теста при оценке физиологического статуса лисиц

2. Интенсивный рост лисят и закладка продуктивных качеств происходит в период жары, характеризующейся прогреванием и иссушением воздуха, обусловленным высоким радиационным балансом. Температуры воздуха, превышающие 30-ти градусный рубеж отмечаются с мая по сентябрь, наиболее жаркими месяцами являются июль и август.

3. Лисицы серебристо-черной окраски вывезены из районов холодного климата севера Канады и Аляски, однако длительное разведение и направленная селекция животных, наиболее приспособленных к местным условиям и более полно реализующих в этих условиях свой генетический потенциал, привели к созданию в Алакольском зверохозяйстве популяции адаптированных клеточных лисиц. Для молодняка местной популяции серебристо-черных лисиц характерны более высокие содержание гемоглобина и общего белка в крови по сравнению с северными животными, а также достоверно более высокое содержание гамма-глобулиновой фракции, отражающей уровень иммунитета, по сравнению с красными и гибридными лисицами. Реакция на воздействие комплекса лимитирующих климатических факторов в период жары у местных лисиц достоверно менее выражена, что проявляется в более низком содержании гемоглобина, эритроцитов, общего белка, глюкозы, калия по сравнению с красными и гибридными лисицами. Механизм терморегуляции у местных лисиц более совершенен, чем у интродуцентов, что позволяет им быть в период жары менее угнетенными, более подвижными и потреблять меньше питьевой воды.

4. Организм красных и гибридных лисиц находится в процессе активной адаптации к новым условиям. Наступление жаркого периода, сопряженное с периодом интенсивного роста и развития молодняка, вызывает у красных лисиц развитие комплекса защитно-компенсаторных реакций. Происходит напряжение всех видов обмена, выраженное: в повышении содержания гемоглобина, эритроцитов, общего белка, гамма-глобулинов, глюкозы, понижение концентрации натрия, калия, альбуминовой фракции в сыворотке крови по сравнению с северными и местными серебристо-черными лисицами. Отмечена повышенная адаптивная реактивность гибридных лисиц, по сравнению с исходными формами, выраженная в более высоком содержании в сыворотке крови общего белка, глюкозы и калия.

5. Отрицательное воздействие неблагоприятных климатических параметров на лисиц при разведении их в неволе в условиях жаркого климата можно сгладить или устранить, создавая более комфортные микроклиматические условия. При понижении температуры воздуха в жаркий период на 2-3 градуса и защите животных от попадания на них прямых солнечных лучей, были отмечены положительные изменения физиологического статуса животных, выраженные в повышении содержания гемоглобина, общего белка, альбуминовой и гамма-глобулиновой белковых фракций, а также понижении содержания глюкозы.

6. Установлены доверительные границы показателей белкового, углеводного, холестерина и водно-солевого обмена для здоровых лисиц различных генотипов в условиях юга.

7. Адаптивное поведение лисиц различных генотипов в период жары ограничено условиями содержания и выражено, в основном, в стремлении избежать прямого контакта с неблагоприятными факторами микроклимата, понижении двигательной активности, снижении интенсивности пищевых реакций и повышении потребления воды.

8. Воздействие жары на лисят в период их роста и развития приводит к напряжению физиологических процессов и, как следствие, - к задержке набора массы тела. Влияние негативных параметров микроклимата отражается на росте животных в период их непосредственного воздействия, после прекращения этого воздействия животные успевают компенсировать отставание.

9. Рост молодняка серебристо-черных, красных и гибридных лисиц проходит ритмично - увеличение среднесуточных привесов чередуется с их депрессией. Номинальное значение длины волны роста у серебристо-черных лисиц с возрастом достоверно снижается и равняется к четырехмесячному возрасту 4 дням. У красных лисиц длина волны роста к четырехмесячному возрасту увеличивается, что вероятно связано с напряжением обменных процессов у интродуцированных животных под воздействием жары. Для гибридов отмечены номинальное значение длины волны роста равное 4 дням, аналогично местным лисицам, и стабильность признака, что подтверждает высокую их адаптивность.

10. Быстрое развитие адаптивно-компенсаторных процессов позволяет красным лисицам в новых условиях показывать высокие результаты воспроизводства и давать жизнестойкое потомство. Более высокая адаптивная активность и повышенная жизнеспособность гибридов по сравнению с исходными формами позволяют рекомендовать при разведении в неволе в условиях жаркого климата гибридизацию серебристо-черных и красных лисиц для повышения продуктивности производства, а также получения лисиц оригинальной окраски (сиводушек и бастардов) и более высокого качества волосяного покрова.

#### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

На основе проведенных исследований нами была разработана технология разведения красных и гибридных лисиц в условиях жаркого климата. Подготовлены, опубликованы и внедрены в производство «Рекомендации по производству шкурок гибридных лисиц в хозяйствах потребкооперации». В четырех зверохозяйствах южной зоны Казахстана: Алакольском, Алматинском, Баканасском и Чуйском, рекомендованная нами технология успешно применялась в течение 1990-1994 гг. для получения шкурок лисиц оригинальной окраски.

#### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Анненкова С.Ю. Гибридизация как фактор селекции серебристо-черных лисиц // Биология и патология пушных зверей. Тез. докл. 4-й всесоюз. науч. конф. Киров, 1985.

2. Анненкова С.Ю., Язан О.Я. Характер изменений роста молодняка серебристо-черных и гибридных лисиц. Там же.
3. Анненкова С.Ю. Использование метода гибридизации в лисоводстве// Интенсификация животноводства и кормопроизводства в нечерноземной зоне РСФСР. Тезисы докладов Всероссийского совещания. Йошкар-Ола, 1986.
4. Анненкова С.Ю. Разводим гибридных лисиц// Кролиководство и звероводство 1986. № 6. С.10.
5. Анненкова С.Ю. Использование гибридизации при породном улучшении лисиц// Первое Всесоюзное совещание по проблемам зоокультуры. Тез. докл. М., 1986. С. 210-211..
6. Annenkova. S.U., Yazan O.Y. New Aspects of Growth of Ranch Raised Fur-Bearers (*Mustela vison* Br., *Vulpes vulpes* L., *Vulpes vulpes Beringiana* M.)// Abstracts of the XVIII Congress of the International Union of Game Biologist. Krakov, 1987. P.218.
7. Анненкова С.Ю. Морфология крови как фактор контроля за здоровьем популяции лисиц// Деп. ВИНТИ 09.03.89. №179. 13 с.
8. Анненкова С.Ю. Ритмичность роста молодняка серебристо-черных лисиц// Повышение экономической эффективности производства звероводческой пушнины: Сборник научных трудов// ВНИИОЗ. Киров, 1989. С. 27-32.
9. Анненкова С.Ю., Мусина Э.Ю. Влияние возраста и пола на углеводный обмен молодняка лисиц в условиях жаркого климата юго-восток Казахстана)// Физиология продуктивных животных - решению продовольственной программы СССР. Материалы докладов Всесоюзной конференции. Тарту, 1989. С. 82-83.
10. Анненкова С.Ю., Мусина Э.Ю. Об изменениях углеводного обмена в зависимости от генотипа у лисиц в условиях жаркого климата (юго-восток Казахстана). Там же . С. 83-84.
11. Анненкова С.Ю. Рекомендации по производству гибридных лисиц в хозяйствах потребкооперации. Киров, 1990. 12 с.
12. Анненкова С.Ю. Особенности белкового обмена молодняка лисиц различных генотипов в условиях жаркого климата.// V съезд Всесоюзного териологического общества АН СССР.// Тезисы докладов. М., 1990. Т.2. С. 3-4.
13. Анненкова С.Ю., Сагиев С. Метод определения половой охоты у самок песцов и лисиц// Информационный листок, №287 68.39.41 Каз НИИНТИ, 1990. 3с.
14. Анненкова С.Ю. О некоторых адаптивных реакциях лисиц// Проблемы охраны и устойчивого использования биоразнообразия животного мира Казахстана: Материалы международной научной конференции, 6-8 апреля 1999 г. - Алматы: «Tethys», 1999. С. 6-7.
15. Анненкова С.Ю. Поведенческие адаптации лисиц при разведении в неволе в условиях жаркого климата// Selevinia, 1998-1999.

**Анненкова Светлана Юрийқызы**

**Оңтүстік- шығыс Қазақстанның ыстық ауарайында өртүрлі генотиптегі түлкінің (*Vulpes vulpes L., 1758*) ерікте көбею бейімділігі**

Биология ғылымдарының кандидаты ғылыми дережесін қорғау  
03.00.8 - зоология

### **ТҰЖЫРЫМ**

\* Түрлердің интродукциясы, қоңыржай және суық ауарайына бейімделген табиғи тіршілік ортасы, ыстық, құрғақ жазымен тұрақсыз табиғат жағдайы жануарлардың ағзаларында бейімделу- компенсаторлық реакция кешенінің дамуына әсер етеді.

Бейімделу процестердің дами түсуі, жаңа орта жағдайына байланысты реакция нормаларын көрсетеді, түрлердің морфофизиологиялық сипаттамасын толықтырады және оның биологиялық өзгешелігі жайлы тұжырымды анықтауға мүмкіншілік туғызады.

Осы жұмыста физиологиялық жағдайының өзгеруі, өсу және даму динамикасының қайта қалпына келу қабілеттілігін, мінез-құлқындағы және Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы ыстық климат жағдайында бейімделуі жерсіндірілген қызыл түлкі мен жергілікті күміс түсті қара түлкі және олардың гибридтері тері жамылғысының сапалық салыстырмалы талдауы көрсетілді. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша жоғары сапалы тері жамылғысы мен жоғары бейімделу мүмкіншілігімен ерекшеленетін түлкінің гибридтерін алу әдістемесі ұсынылды.

**Annenkova Svetlana U.**

**The adaptation of foxes (*Vulpes vulpes* L., 1758) of different genotypes  
to hot climate of the south-east of Kazakhstan**

**Thesis of the Degree of the Candidate of Biological Science  
03.00.08 - zoology**

**SUMMARY**

The introduction of species, naturally existed and survived in the rigorous cold and temperate climate to extrinsic natural condition under warmer skies, create complex self-adapting compensatory reactions in organism. It is very important to ecology of species to know dynamics and level of this process. In this paper the results of study dynamics of physiological status, growth and development, reproductive ability, particularity of behaviour, fur properties of introduced red foxes, home-grown silver foxes and bastards, breded in captivity, have submitted. As a result, have been recommended to use hybridization in order to get viable animals with high quality of fur, because of their superior physiological stability.