

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 09.09.2026 17:12:47
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«САНКТ – ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

УДК 577.1 – 053: 612.017.1 :636.5 – 052.2

Согласовано



О Т Ч Е Т

О научно-исследовательской работе
«Биохимические и гематологические показатели неспецифической защиты
сельскохозяйственных животных, птицы и рыб и обоснование их коррекции в случаях
снижения продуктивных характеристик поголовья»
тема N 19

Проректор по научной работе,
международным связям и цифровой
трансформации,
кандидат ветеринарных наук,
доцент

Г.С. Никитин

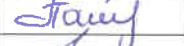
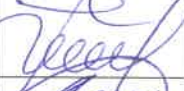
Научный руководитель темы,
зав. кафедрой биохимии,
доктор биологических наук,
профессор

Л.Ю. Карпенко

Санкт-Петербург
2025 г

1. Список исполнителей
2. Содержание
3. Реферат
4. Обоснование избранного направления исследований
5. Материал и методы исследований
6. Результаты исследований
7. Список литературы

1. Список исполнителей

	ФИО	Раздел	Подпись
Руководитель темы, профессор, доктор биологических наук	Карпенко Л.Ю.	19.1; 19.2;19.3;19.4;19.5;19.6;19.7; 19.8;19.9;19.10;19.11	
Исполнители			
Профессор, д.б.н	Карпенко Л.Ю.	19.1; 19.2; 19.3; 19.4;19.5; 19.6; 19.7	
Доцент, к.б.н.	Бахта А.А.	19.1;19.7	
Доцент, к в.н.	Балыкина А.Б.	19.7	
Доцент, к.б.н.	Васильева С.В.	19.8	
Доцент, к.б.н.	Енукашвили А.И.	19.7	
Доцент, к.б.н.	Панова Н.А.	19.9	
Доцент, к б.н.	Душенина О.А.	19.10	
Доцент, к.б.н.	Полистовская П.А.	19.6	
Ассистент, к.в.н.	Погодаева П.С.	19.7; 19.11	
Ассистент	Великодная Е.К.	19.3	
Ассистент	Махнин И.А.	19.2	
Ассистент	Петровских М.Д.	19.5	
Аспирант	Прокофьева В.	19.5	

2. Содержание

- 19.1. Оценка влияния применения хелатных соединений у коз зааненкой породы
- 19.2. Влияние органоминеральных хелатных комплексов на гомеостаз и продуктивных качеств рыб в условиях индустриальной аквакультуры
- 19.3. Разработка методов повышения адаптации организма спортивных лошадей к физическим нагрузкам
- 19.4. Клинико-физиологическая оценка эффективности применения новой ветеринарной диеты при болезнях желудочно-кишечного тракта у собак
- 19.5. Влияние новой ветеринарной диеты на физиолого-биохимические показатели у кошек при хронической болезни почек
- 19.6. Клинические и биохимические показатели крови рыб при воздействии внешних факторов среды
- 19.7. Физиолого-биохимическое обоснование применения диетических рационов у МДЖ
- 19.8. Исследование адаптационных способностей организма высокопродуктивных коров и родившихся от них телят и изучение способов повышения их гомеостатической устойчивости к нарушениям метаболизма.
- 19.9. Влияние хелатных соединений на клинические показатели крови крыс
- 19.10. Изучение физиолого-биохимических аспектов жизнедеятельности лабораторных животных (включая когнитивные функции)
- 19.11. Морфологические особенности крови рептилий

3. Реферат

Отчет –57 страниц

Таблицы –16

Рисунки -3

Литературные источники – 76

Козы зааненской породы. Крупный рогатый скот. Лошади. Собаки. Кошки. Крысы. Карп обыкновенный (*Cyprinus carpio carpio*). Рептилии: балканская черепаха (*Testudo hermanni*).

Сыворотка крови. Цельная кровь.

Цель исследований на козах зааненской породы:

Раздел 19.1. изучение возрастных особенностей обмена макроэлементов (кальций, фосфор) и микроэлементов (йод, железо, цинк) в организме коз зааненской породы

Цель исследований на крупном рогатом скоте:

Раздел 19.8. установить взаимосвязь показателей активности ГГТ у новорождённых телят после выпойки молозива и концентрации общих иммуноглобулинов в сыворотки крови, а также оценить влияние метаболического статуса коров-матерей на содержание иммуноглобулинов в крови родившихся от них телят.

Цель исследования на рыбе (карп обыкновенный (*Cyprinus carpio carpio*)):

Раздел 19.2. изучить влияние применения минеральных кормовых добавок на активность протеаз кишечника рыб

Раздел 19.6. провести анализ влияния тяжелых металлов на основные клинические и биохимические показатели крови карпа

Цель исследования на лошадях:

Раздел 19.3. описать общий характер изменений гематологических и биохимических показателей крови арабских лошадей при срочной адаптации к длительной аэробной нагрузке для определения ключевых показателей, меняющихся в зависимости от интенсивности нагрузки с последующим влиянием на них через предложенные адаптогены

Цель исследования на собаках:

Раздел 19.4. изучить эффективность применения новой ветеринарной диеты при болезнях ЖКТ у собак

Цель исследования на кошках:

Раздел 19.5. оценить клиническую эффективность новой ветеринарной диеты для кошек с диагнозом хроническая болезнь почек путем анализа динамики ключевых физиологических и биохимических показателей.

Раздел 19.7. изучить влияние применения сухой формой ветеринарной диеты «АJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» у кошек с диагнозом мочекаменная болезнь струвитного типа на общий анализ мочи, бактериальный посев мочи и химический состав мочи

Цель исследования на крысах:

Раздел 19.9. исследовать влияние эссенциальных микроэлементов на клинические показатели периферической крови крыс.

Раздел 19.10. изучить физиолого-биохимических аспектов жизнедеятельности лабораторных животных, как экспериментальных моделей для профилактики или коррекции патологических состояний (включая и когнитивные функции).

Цель исследования на рептилиях:

Раздел 19.11. оценить морфологический состав крови балканской черепахи (*Testudo hermanni*) и провести типирование клеток крови у данного вида с дальнейшей фоторегистрацией для использования в науке и ветеринарной практике.

4. Обоснование избранного направления исследования

Обоснования выбранного направления исследований по козам зааненской породы:

Раздел 19.1.

Физиологическое значение минеральных элементов чрезвычайно разнообразно. Минеральные вещества участвуют в построении костной ткани, в поддержании ионного равновесия, осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, активизируют биохимические реакции путем воздействия на ферментные системы, участвуют в явлениях осмоса и диффузии и выполняют многие другие функции. Минеральный обмен, который, с одной стороны, обеспечивает процессы жизнедеятельности макро- и микроэлементами, а с другой – является частью общего метаболизма организма. Изучение особенностей минерального обмена и роли минеральных веществ в биохимических и физиологических процессах важно не только для раскрытия закономерностей постнатального развития сельскохозяйственных животных, но и для оценки состояния здоровья, прогнозирования продуктивных качеств, обогащения рационов кормления и т.д. Также при оценке минерального статуса животных также важно учитывать особенности биогеохимических условий региона, где данные животные содержатся. Для этих целей можно использовать метаболические тесты, отражающие биохимические особенности клеточного метаболизма в зависимости от возраста, пола, породы и т.д. животных. В литературе данные об возрастных особенностях минерального обмена у коз носят разрозненный характер.

Обоснования выбранного направления исследований по крупному рогатому скоту:

Раздел 19.8.

Здоровье новорождённого всецело зависит от состояния организма матери на протяжении всей беременности. Обеспечение оптимальных условий содержания беременных животных базируется, в первую очередь, на полноценном кормлении и обеспечении санитарно-гигиенических условий окружающей среды. Эти факторы весьма широки: оптимизация кормления означает не только ввод в рацион всех необходимых питательных веществ – белков, липидов, углеводов, а также витаминов и минеральных веществ в определённых пропорциях, но и чёткое отслеживание изменения потребности животного в нутриентах и энергетической ценности рациона в связи со сменой фаз лактации [Бакаева Л.Н., 2019]. Имеет значение кратность кормления, степень измельчения кормов, их влажность, вкусовые качества. Необходимо отметить и важность проверки качества всех кормов, особенно кормов собственного изготовления, таких, как силос и сенаж. Немаловажной

составляющей оптимального здоровья животного является его среда обитания. Организация работы системы навозоудаления, выбор подстилки, технология доения, иерархические взаимоотношения в стаде – всё это имеет значение для создания оптимальной экосистемы стада. Имеются данные, что ограничение подвижности коров, связанное с хромотой, может приводить к метаболическим расстройствам. Использование высокопродуктивных молочных коров в животноводческих хозяйствах нашей страны немыслимо без соблюдения технологии ведения скотоводства и грамотного менеджмента стада. Погрешности, допускаемые животноводами, так или иначе будут сказываться на состоянии здоровья коров и телят. Особенно ярко проявляются последствия нарушения условий кормления и содержания коров в так называемый, транзитный, или переходный период. Известно, что становление иммунитета в ранний постнатальный период у телёнка во многом зависит от своевременной выпойки молозива. Материнские иммуноглобулины из молозива попадают непосредственно в системный кровоток новорождённого в тонком отделе кишечника по тубулярной системе эпителиальных клеток путём пиноцитоза, то есть в нерасщеплённом виде [Овчаренко Э. В., 2012]. Способность к эффективному пиноцитозу иммуноглобулинов весьма ограничена по времени и составляет всего несколько часов [Weaver D.M., 2000]. Рекомендуются проводить первую выпойку молозива в течение первых двух часов после родов. Скорость и степень всасывания иммуноглобулинов в тонком кишечнике непрерывно снижается в течение первых суток жизни телёнка. Возможность абсорбции нерасщеплённых молекул антител объясняется отсутствием в сычуге соляной кислоты, наличием в молозиве ингибитора трипсина и незрелостью эпителиальных клеток тонкого кишечника. Молозивный секрет чрезвычайно богат иммуноглобулинами: по данным различных исследователей в первой порции молозива после отёла обнаруживается от 50 до 100 г/л, что в несколько раз превышает их концентрацию в сыворотке крови. Известно, что трансплацентарная передача антител от организма матери к плоду у жвачных практически невозможна ввиду синдесмохориального строения плаценты у жвачных, которое исключает вероятность их транспорта через плаценту. В то время как у приматов и грызунов, имеющих гемохориальный тип плаценты, передача плоду материнских иммуноглобулинов вполне возможна. В период глубокой стельности в организме коровы происходит усиленная подготовка вымени к лактации. Под влиянием гормонов, главным образом, пролактина и кортизола, в данный период активируются синтетические процессы в клетках альвеолярного эпителия. Помимо организации биосинтеза питательных компонентов молочного секрета, в молочной железе происходят интенсивные иммунобиологические процессы. Так, наблюдается миграция различных лейкоцитарных и макрофагальных клеток в полость альвеол. Также активируется транспорт иммуноглобулинов из кровяного русла в

секрет молочной железы. Так как концентрация иммуноглобулинов наиболее высока в первой порции молозива после родов, то наиболее интенсивные процессы обогащения молочного секрета глобулиновыми белками происходит за несколько суток до родов. Вклад в формирование иммуноглобулинового пула молозива вносят не только белки, экспортируемые из кровяного русла, но и собственные иммуноглобулины, синтезируемые иммунокомпетентными клетками непосредственно в тканях молочной железы [Намре М., 2019]. Важность своевременной выпойки молозива состоит не только в способности эпителия новорождённого к абсорбции нативных иммуноглобулинов, но и в снижении их секреции клетками альвеолярного эпителия под влиянием пролактина – ингибитора колострогенеза. В результате секреторный эпителий альвеол интенсивно синтезирует компоненты молока и полностью прекращается перенос иммуноглобулинов. Определение активности фермента ГГТ (γ -глутамилтрансферазы) в крови уже давно вошло в рутинную практику медицинских и ветеринарных лабораторий. Большинство клиницистов, не вдаваясь в подробности механизма катализируемой реакции и её значения для клетки, ассоциируют клиническую значимость данного параметра с изменением функционального состояния гепатоцитов и желчевыводящих путей. Однако необходимо упомянуть механизм действия данного фермента и его биологическую роль, которая неразрывно связана с метаболизмом глутатиона. Среди органических серосодержащих молекул в цитоплазме клеток в наибольших концентрациях обнаруживается глутатион, состоящий из трёх аминокислот – глутаминовой кислоты, цистеина и глицина. Применительно к клинической лабораторной диагностике можно подчеркнуть его значимость, как маркера состояния печени и желчевыводящих путей. Действительно, в большинстве случаев увеличение сывороточной активности ГГТ связано с патологией гепатобилиарной системы, однако в последние годы данный биохимический показатель обрёл неожиданное применение. При биохимическом исследовании крови телят в ранний постнатальный период было обнаружено, что из числа исследуемых ферментов, имеющих в арсенале лабораторий, именно активность γ -глутамилтрансферазы резко возрастала после выпойки молозива. Причём порядок увеличения данного параметра исчислялся в десятки раз. Так, по данным Quezada-Tristán, T. с соавт. (2014) активность ГГТ до выпойки молозива у телят составила 18,6 МЕ/л, тогда как спустя 12 часов повысилась до 637,0 МЕ/л. О.В. Пугачёва с группой исследователей [Метаболические изменения у телят после рождения..., 2017] установила увеличение активности фермента через 2 часа после выпойки молозива в 18,6 раза. По результатам другой группы исследователей [М.И. Рецкий с соавт., 2009] уровень ферментативной активности ГГТ через 24 часа после выпойки первой порции молозива увеличился в 95,7 раза. Имеется ряд публикаций зарубежных специалистов, которые исследовали динамику изменения показателя ГГТ в крови у телят в

первые дни после рождения [Steffen S, 1997]; а также взаимосвязь активности фермента с другими биохимическими маркерами крови [Quezada-Tristán, T, 2014]. Braun J.P. с соавт. [Braun J.P., 1982] показали, что выпаивание телятам кипячёного молозива не приводит к увеличению активности ГГТ в их крови. Обобщая вышеизложенное, становится понятным, что показатель активности ГГТ может отражать степень усвоения компонентов молозива новорождённым телёнком, в частности иммуноглобулинов.

Обоснование выбранного направления на рыбе:

Раздел 19.2.

Активность ферментов желудочно-кишечного тракта рыб зависит от действия абиотических и биотических факторов. На сегодняшний день большинство работ посвящены влиянию глистных инвазий, поллютантов (в т.ч. тяжелых металлов) и температурного стресса на активность кишечных энзимов рыб. В тоже время ощущается дефицит информации, касающейся действия кормов и кормовых добавок на физиолого-биохимические показатели рыб (в т.ч. активность кишечных гидролаз). Спектр потребляемой пищи и соотношение нутриентов оказывают прямое влияние на активность пищеварительных ферментов. Например, длительное кормление растительноядных рыб высокобелковыми кормами, приводило к закислению кишечного содержимого, тем самым снижая активность амилолитических ферментов и увеличивая активность кишечных протеаз. Актуальным остается вопрос влияния минеральных добавок в т.ч. металлосодержащих на функции пищеварительного тракта. На сегодняшний день, подробно описаны механизмы действия цинка, меди, ртути и кадмия на активность пептидаз и гликозидаз. Показано, что наличие металлов в воде может ингибировать активность пищеварительных гидролаз желудка и кишечника, в следствии чего происходит снижение ассимиляции пищи. Это свидетельствует, что изучение кормовых добавок не может сводиться лишь к анализу зоотехнических аспектов, а должно подвергаться подробному изучению с точки зрения физиологии. Потребности рыб в минеральных веществах варьируются в зависимости от вида, потребляемого рациона, биогеохимической провинции. Имеется большое количество доказательств, что различные источники микроэлементов (неорганические и органические) имеют разную биодоступность и физиологические эффекты. В России важным объектом индустриальной аквакультуры является карп *Cyprinus carpio*, (L). С точки зрения физиологии питания карпов считают, что энергетические потребности обеспечиваются углеводами и липидами, а белки выполняют строительную функцию. Гидролиз и ассимиляцию белков корма обеспечивают протеазы пищеварительного тракта рыб. С учетом выше сказанного, представляется актуальным изучение влияния минеральных кормовых добавок на активность протеаз кишечника рыб.

Раздел 19.6.

Тяжелые металлы в водных системах представляют собой одну из наиболее серьезных экологических угроз, обладая способностью накапливаться в биосфере и наносить вред как водным организмам, так и людям [Каурова, З. Г. Оценка соответствия качества вод малых озер Васильково и Бабеха нормативам качества вод водоемов рыбохозяйственного назначения / З. Г. Каурова, П. А. Полистовская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 124-128.]. Помимо прямых угроз экосистемам и здоровью человека, загрязнение вод тяжелыми металлами также негативно сказывается на экономике. Рыболовство, как важная отрасль для многих регионов, страдает от сокращения численности рыбных запасов и ухудшения качества рыбы

Обоснования выбранного направления исследований на лошадях:

Раздел 19.3.

Арабская порода лошадей является одной из самых древних в мире, обладает высокими рабочими качествами, а также особенностями конституции, которые позволяют ей переносить нагрузки с наименьшим риском развития патологий [Васильева А.П., 2011; Балакшин О.А., 2003]. В настоящее время арабские лошади успешно выступают в конных дистанционных пробегах как в Российской Федерации, так и на международной арене. Имеются данные, что лошади арабской породы и её помеси достигают лучших результатов в данной дисциплине [Калинкова Л.В., Шемарыкин А.Е., 2020]. Дистанционные пробеги являются популярным и активно развивающимся во многих странах видом спорта [Козлов С.А., Зиновьева С.А., Маркин С.С., 2025]. Поэтому изучение арабской породы остается актуальным на сегодняшний день. Данный вид спорта можно отнести к циклическим, поскольку лошадь совершает циклические движения для перемещения тела в пространстве [Севастьянов В.В., Стеблецов Е.А., Монастырев С.Н., 2024]. Пробеги классифицируются по уровню соревнований, категориям участников, по длине дистанции и по возрасту лошадей. Соревнования по пробегам проводятся на дистанциях от 40 до 160 км. Таким образом, лошади подвергаются длительной аэробной нагрузке, сравнимой с марафонским бегом у человека. Физическая нагрузка изменяет работу организма с помощью нейро-гуморальной регуляции. Срочная адаптация – структурно-функциональная перестройка, происходящая в организме непосредственно при выполнении физической работы, которая направлена на активацию сердечно-сосудистой системы, энергетических депо, поддержку гидротации тканей. Адаптация к анаэробной и аэробной нагрузке будет отличаться. При марафонском беге затраты энергии восполняются почти исключительно за счет аэробных процессов, анаэробные действуют только при стартовом разгоне, ускорении на дистанции и на финише. Основным источником энергии –

углеводы и липиды. На длинных и сверхдлинных дистанциях способность поддерживать высокую скорость значительно зависит от производительности сердца и дыхательной системы. В то время, как анаэробная нагрузка обеспечивается энергией за счет креатинфосфата и гликолиза [Тамбовцева Р.В., 2015; Берковская М.А., Эльмурзаева А.А., Эдаев А.Л., 2024]. Поэтому будут отличаться гематологические и биохимические показатели крови при разном типе нагрузки. Изучение данной темы актуально, поскольку позволяет интерпретировать анализы крови спортивных лошадей и объективно оценивать реакцию на предъявляемую физическую нагрузку, с целью дальнейшей её корректировки или изменением рациона, добавлением в него биологически активных добавок, пробиотиков или других компонентов, позволяющих нормализовать метаболизм и повысить работоспособность.

Обоснования выбранного направления исследований на собаках:

Раздел 19.4.

В наше время большую долю пациентов ветеринарных клиник составляют животные с нарушениями пищеварительного тракта. Так как правильное кормление является одним из наиболее важных факторов лечения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта, очень важно подобрать безопасный и максимально эффективный рацион для пациента. Именно поэтому целью исследования стало изучение новой ветеринарной диеты для собак с заболеваниями пищеварительного тракта и ее влияния на организм животных.

Обоснования выбранного направления исследований на кошках:

Раздел 19.5.

Хроническая болезнь почек является одним из наиболее распространенных заболеваний у пожилых кошек. В качестве консервативного лечения применяют диетотерапию, направленную на снижение метаболической нагрузки на почки. Разработка и научная валидация новых диетических формул актуальна для повышения качества и продолжительности жизни пациентов с ХБП.

Раздел 19.10.

Мочекаменная болезнь (уролитиаз) – это полиэтиологическое заболевание, характеризующееся присутствием и воздействием уроконкрементов или большого количества кристаллов на мочевыводящие пути. Кристаллы или уrolиты, раздражая слизистую оболочку мочевых путей, провоцируют расстройство мочеиспускания, нередко вызывая закупорку уретры. Данное заболевание в литературных источниках встречается под разными названиями, включая: уретрит, камни в моче, камни мочевого пузыря или

почечнокаменная болезнь. Мочекаменная болезнь занимает одно из ведущих мест в структуре урологических заболеваний и патологий незаразной этиологии в целом в ветеринарной практике, в том числе и у кошек. В последние годы прослеживается тенденция возрастания количества больных уролитиазом, особенно в крупных городах, где кошки лишены физиологически нормальных условий существования. Сказывается так же, высококонцентрированный тип кормления на фоне ограниченного доступа к воде или наличие в ней избыточного количества солей, малоподвижный образ жизни, гормональные нарушения, породная предрасположенность. В патогенезе мочекаменной болезни латентный период может длиться годами, а при развитии клинических признаков уже происходит целый ряд необратимых изменений жизненно важных органов, что ставит под сомнение высокое качество жизни пациента. Мочекаменная болезнь сопровождается изменением обменных процессов в организме животных и протекает хронически с периодами обострения. Основным принципом лечения мочекаменной болезни у кошек является удаление или растворение кристаллов. Растворение основано на принципе недонасыщения мочи минеральными компонентами тех кристаллов, которые планируют растворять. Иными словами, моча должна быть недонасыщена химическими компонентами, составляющими суть конкремента, что приведет к обратной тенденции — переходу кристаллов из твердого вещества (песка или камня) в мочу. И наоборот, чем более будет моча концентрирована, тем быстрее будет формироваться конкремент. Таким образом, применяя те или иные препараты, мы должны изменить химический состав мочи. Для того чтобы камень смог раствориться, он должен быть постоянно погружен в такую менее концентрированную мочу, поэтому идеальным местом для растворения будет мочевого пузырь. Почечные камни также можно растворить, если функция органа адекватна, но для растворения почечных камней требуется больше времени. Камни, находящиеся в мочеточнике или в уретре, не могут быть подвергнуты растворению, если они не будут перемещены в мочевой пузырь естественным путем или врачебным воздействием. На растворение конкрементов в мочевом пузыре требуется от 2 до 4 месяцев. Существуют разработанные методы растворения песка и камней струвитного происхождения у кошек. Растворение струвитных уролитов, которые образуются вторично при мочевинорасщепляющей инфекции, прежде всего, требует контроля над этой инфекцией, а также уменьшение в моче концентрации аммония, магния и фосфата. Путем устранения инфекции, pH мочи сдвигается в кислую сторону, повышая тем самым растворимость струвитов. Инфекция устраняется путем введения соответствующих антимикробных препаратов. Антибиотик лучше всего выбирать на основании посева мочи, выделения возбудителя и проверки его чувствительности к разным антибиотикам. Большинство стафилококков и *Proteus Spp*, которые принимают участие в индуцировании струвитов,

чувствительны к ампициллину, амоксициллину, пенициллину, если они не стали устойчивыми из-за частого использования вышеуказанных антибиотиков. Антибиотики следует назначать в полной дозе в течение 2 недель, на тот период, пока уrolиты не станут рентгенологически незаметными. Как уже отмечалось, анализ мочи и посев мочи должны быть выполнены при каждом обследовании. Специальные диеты, как правило, используются врачами для уменьшения концентрации минеральных составляющих струвита. Эти корма составлены со сниженным количеством протеина (для уменьшения концентрации в моче мочевины), магния, фосфора и кальция (для уменьшения концентрации этих минеральных веществ и поддержки Ca/P баланса). Диеты часто содержат дополнительную соль, для стимуляции жажды и выделения менее концентрированной мочи. Противопоказания к применению этой диеты включают любые условия, при которых соль не должна быть завышена, в том числе отеки, гипертонию, сердечную, печеночную недостаточность, гипоальбуминемию. Для животных с больными почками рацион следует вводить медленно в течение нескольких недель, чтобы убедиться, что не развивается гипертония. В случае использования таких диет никакие добавки для закисления мочи не применяют. Диета должна применяться от 2 до 4 недель после исчезновения камней. Если же животное употребляет натуральный рацион, то следует сделать пищу максимально увлажненной, рацион должен быть ограничен (без перекорма), воду следует давать животному умягченную и сбалансировать рацион по минеральному составу, в частности, по кальцию и фосфору, за счет включения минеральной добавки. Наиболее важная цель изменения диеты — кислая моча (pH-6,0), в которой для бактерий и для камней создаются неблагоприятные условия.

Обоснования выбранного направления исследований на крысах

Раздел 19.9.

Резистентность организма – это его устойчивость к воздействию различных патогенных и непатогенных факторов внешней и внутренней среды. Это комплексная защитная реакция, направленная на поддержание гомеостаза и целостности организма. Существует два основных вида резистентности: врожденная и приобретенная. Неспецифическая (врожденная, естественная, конституциональная) резистентность является первой линией защиты, которая не зависит от предварительного контакта с патогеном. Она генетически детерминирована и передается по наследству, а также действует против широкого спектра чужеродных агентов. Механизмы неспецифической резистентности многообразны и включают в себя физико-химические барьеры (кожа, слизистые оболочки, гистогематические барьеры), а также клеточные (моноциты, нейтрофилы и NK-клетки) и гуморальные факторы (система комплемента, интерфероны, лизоцим, белки острой фазы) [Макавчик, С. А.]. Специфическая (приобретенная, адаптивная)

резистентность формируется в течение жизни организма после контакта с конкретным антигеном. Характеризуется специфичностью и иммунологической памятью. Механизмы специфической резистентности обусловлены лимфоцитами, обеспечивающими клеточный (Т-лимфоциты) и гуморальный (В-лимфоциты) иммунитет. На резистентность организма влияет большое количество факторов, в том числе, полноценность и сбалансированность рациона. Так как эссенциальные микроэлементы, такие как железо, цинк, марганец, йод, медь, кобальт, селен, фтор, являются компонентами большого количества ферментов, участвуют в работе иммунной системы и в кроветворении [Ахмеджанова, З. И.]. Цинк, медь и селен являются компонентами антиоксидантной защиты. Железо входит в состав гемоглобина и участвует в транспорте кислорода к клеткам и тканям. Цинк и медь входят в состав большого количества ферментов, участвующих не только в кроветворении, но и в функционировании всей иммунной системы [Shevchenko, A. N.]. Необходимо понимать роль эссенциальных микроэлементов в поддержании и повышении резистентности организма, чтобы добиться повышения продуктивности животных, а также профилактировать возможные патологии, связанные с недостатком микроэлементов.

Раздел 19.10.

Использование анксиолитиков набирает обороты в связи с тем, что число факторов вызывающих у животных стресс, возросло. Так, у домашних животных частой проблемой является стресс в условиях ограничения физиологических потребностей животного (например, в условиях квартиры животные могут испытывать стресс вследствие недостатка пространства), транспортный стресс, сельскохозяйственные животные тоже подвержены стрессу в условиях промышленного производства (перегон животных из одного помещения в другое, транспортировка, скученность, промышленные шумы.). Использование препаратов, обладающих успокаивающим действием все больше распространяется в современной ветеринарной практике. Анксиолитики (транквилизаторы) применяются как противосудорожные и седативные препараты, миорелаксанты. Использование анксиолитиков набирает обороты в связи с тем, что число факторов вызывающих у животных стресс, возросло. Так, у домашних животных частой проблемой является стресс в условиях ограничения физиологических потребностей животного (например, в условиях квартиры животные могут испытывать стресс вследствие недостатка пространства), транспортный стресс, сельскохозяйственные животные тоже подвержены стрессу в условиях промышленного производства (перегон животных из одного помещения в другое, транспортировка, скученность, промышленные шумы). Стресс как у животных, так и у человека часто не ограничивается лишь поведенческими реакциями, стресс оказывает непосредственное влияние на функциональное

состояние организма. Снижается резистентность организма, повышается подверженность действию патогенных факторов, обостряются имеющиеся хронические заболевания, у сельскохозяйственных животных, находящихся в стрессе снижается продуктивность. Стресс - неспецифическая реакция организма, возникающая под влиянием стрессоров, а также сопровождается перестройкой защитных систем. Стресс вызывает ответную реакцию, что приводит к включению адаптационных механизмов. Но длительный стресс приводит к истощению организма, что вызывает снижение функции защитных систем организма. Животным, что страдают расстройствами, вызванными действием стресса, могут выписывать препараты обладающие седативным и анксиолитическим эффектом. Анксиолитическая терапия в данном случае может значительно улучшить качество жизни животных, способствует облегчению их адаптации к стресс-факторам. Но несмотря на благоприятный эффект, который оказывают анксиолитики на организм, многие из них могут вызывать привыкание, что может усугубить состояние животного после окончания терапии. Поэтому к применению препаратов, обладающих психотропным действием, в ветеринарной практике относятся с осторожностью, применяя их в особых случаях в минимальных дозах, в связи с побочными эффектами и возможным аддитивным действием.

Обоснования выбранного направления исследований на рептилиях:

Раздел 19.11.

В настоящий момент черепахи становятся все более популярными животными для домашнего содержания. В связи с этим возникает потребность в своевременной диагностике и лечении данных видов при различных патологиях. Одним из важных методов обнаружения патологических процессов в любом организме является клинический анализ крови. Основной сложностью в выполнении клинического анализа крови для рептилий является наличие ядер во всех форменных элементах и как следствие - невозможность использования машинных методов оценки морфологического состава крови. Клиническое исследование крови рептилий проводят ручными методами с помощью светооптического микроскопа, однако недостаточная степень изученности морфологического состава крови и значительная степень его вариабельности у разных видов вызывают сложности с типированием форменных элементов и могут приводить к некорректным результатам в лабораторной диагностике.

5. Материалы и методы исследований

Раздел 19.1.

Исследование проведено в Ленинградской области Северо-Западного округа Российской Федерации на козах зааненской породы. В ходе исследования было сформировано 5 групп по 30 коз зааненской породы в каждой: группа 1 – 30 животных в возрасте 1 года, группа 2 – 30 животных в возрасте 2 лет, группа 3 – 30 животных в возрасте 3 лет, группа 4 – 30 животных в возрасте 4 лет, группа 5 – 30 животных в возрасте 5 лет. Отбор проб крови осуществлялся однократно в летний период. В крови определяли концентрацию кальция, фосфора, железа, цинка, меди с использованием промышленных наборов для определения данных показателей фирмы НПФ Абрис+ и белковосвязанного йода по методу с экстракцией толуолом. Полученные данные подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета Statistica 6.0 с определением следующих показателей: $\bar{M}$ - среднее арифметическое; m - ошибка среднего арифметического; t - критерий Стьюдента

Раздел 19.2.

Работу проводили в соответствии с международным этическим стандартом, изложенным в Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов и в других научных целях. Исследование выполнено на базе кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины и рыбного хозяйства Ленинградской области. Исследование проводили на клинически здоровых сеголетках (0+) карпов *Cyprinus carpio*, (L). Животные содержались в установке замкнутого водоснабжения на территории рыбного хозяйства Ленинградской области в стандартных условиях. Исследование проведено на 20 карпах. Размерно-весовые характеристики животных представлены в таблице 1.

Таблица 1

Размерно-весовые показатели карпов

Длина тела, см	$10,6 \pm 1,9$
Масса, г	$38,9 \pm 2,7$

Исследуемые группы животных формировали методом случайной выборки. Разброс массы тела животных в каждой из опытных групп составлял не более 20 %.

Исследовали органоминеральный хелатный комплекса (ООО "ЮПИТЕР", Россия). Действующая основа биологически активной добавки (далее БАД): комплекс этилендиаминдиантарной кислоты и лизина с микроэлементами (Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Se, I). Микроэлементный состав хелатного комплекса представлен в таблице 2.

**Микроэлементный состав исследуемого
органоминерального хелатного комплекса**

Микроэлемент	Содержание г
железо	33,1
марганец	6,7
медь	3,4
цинк	18,6
кобальт	0,76
селен	0,43
йод	1,01
общее количество (сумма) элементов	64

Рыбам опытных групп (n=10) в течение 30-ти дней задавали добавку, данные сравнивали с контролем (n=10). Хелатный комплекс задавали вместе с кормом один раз в день, в концентрации 0,5 г/кг (считая от массы корма). Эвтаназию рыб проводили передозировкой раствора пропофола (25 мг/л). Контрольный метод эвтаназии - обезглавливание. После эвтаназии вскрывали рыб и извлекали кишечник. Все манипуляции выполняли на льду. После извлечения кишечника, проводили удаление химуса, слизистую оболочку снимали скребком и гомогенизировали с помощью гомогенизатора Daunce (GPE Scientific, Великобритания). Гомогенат разводили раствором Рингера (109 mM NaCl, 1.9 mM KCl, 1.1 mM CaCl₂, 1.2 mM NaHCO₃; pH 7,4), в соотношении 1:49 (масса гомогената : объем раствора Рингера). Суммарную протеолитическую активность слизистой оболочки кишечника (преимущественно активность трипсина ЕС 3.4.21.4 и химотрипсина ЕС 3.4.21.1.) определяли по приросту тирозина с использованием реактива Фолина-Чокалтеу (Ленреактив, Россия) модифицированным методом Ансона (Anson, 1938). Для определения суммарной протеолитической активности в качестве субстратов использовали 1% растворы казеина, pH 8,0 (Ленреактив, Россия) и сывороточного альбумина, pH 7,4 (Ленреактив, Россия) приготовленные на растворе Рингера (Красфарма, Россия). Активность ферментов определяли в трех повторностях. Для каждой пробы проводили измерение фоновых значений - количество ароматических аминокислот (преимущественно тирозина) в навеске ткани. Ферментативную активность оценивали при температуре 20°C, по приросту продуктов реакции за 1 минуту инкубирования субстрата, с учетом фоновых значений, в расчете на 1 г сырой массы ткани, мкмоль/(г*мин). Фотометрию проводили с помощью КФК-3 (ЗОМЗ, Россия), при λ 670 нм. Статистическая обработка полученных данных проводилась в программе GraphPad Prism 8 (GraphPad Software, Inc.). Нормальность распределения данных определялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. В случае нормального распределения данных, сравнения двух независимых групп проводилось с помощью критерия Стьюдента.

Данные с нормальным распределением представлены как среднее $\pm$ стандартная ошибка среднего –Mean. Различия между группами считали достоверными при $p < 0.05$.

Раздел 19.3.

Объектом исследования стали 10 клинически здоровых лошадей арабской породы (5 мерин и 5 кобыл) возрастом 6-10 лет. Лошади содержатся на одном конном заводе в Ленинградской области, получают одинаковый рацион, гуляют в левадах, проходят тренинг согласно возрасту, участвуют в соревнованиях по конным дистанционным пробегам. В период проведения исследования (апрель-июнь) лошади находились в начале соревновательного периода. Отбор проб в покое осуществлялся перед началом соревновательного периода в 6 утра до кормления. Отбор проб после длительной аэробной нагрузки осуществлялся через 3 часа после финиша на соревнованиях по дистанционным пробегам. Лошади в соответствии с уровнем подготовки проходили дистанцию от 40 до 80 км со скоростью от 10 до 17 км/ч, средняя продолжительность нагрузки составляла 3 часа 18 минут. Взятие крови осуществлялось с учетом правил асептики и антисептики в пробирки с КЗЭДТА и с диоксидом кремния. Пробирки с диоксидом кремния центрифугировались в течение 20 минут после отбора проб 10 минут при 3500 об./мин, сыворотку перемещали в сухую чистую пробирку типа Эппендорф и сразу замораживали. Транспортировка в лабораторию осуществлялась в замороженном виде. Пробирки на общий клинический анализ доставлялись в течение часа в лабораторию при температуре 20-24 °С. Биохимическое исследование проводили с использованием наборов «Абрис+», концентрацию тропонина I определяли хемилюминесцентным иммуноанализом на микрочастицах, сывороточного альфа-амилоида и гормонов – иммуноферментным анализом. Лейкограмму выводили путем микроскопии мазков крови (окраска по Паппенгейму), СОЭ измеряли с использованием пипеток Панченкова, концентрацию гемоглобина – гемоглобинцианидным методом с применением ацетонциангидрина, подсчет концентрации эритроцитов и лейкоцитов проводили с использованием счетной камеры с сеткой Горяева. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета программ в Microsoft Excel 2010, включала вычисление среднего арифметического, стандартного отклонения, расчет достоверности проводился с использованием критерия Манна-Уитни.

Раздел 19.4.

Характеристика подопытных животных: животные подбирались по методу пар-аналогов, все животные стерилизованы, привиты согласно графику вакцинаций, предварительно животным были проведены гельминтологические исследования.

Формирование групп:

3 подопытные группы по 10 голов в каждой:

- опытная группа 1 – беспородные собаки с чувствительным пищеварением, которым применяется влажная форма и сухая форма ветеринарной диеты «ИНТЕСТИНАЛ»
- опытная группа 2 – беспородные собаки с чувствительным пищеварением, которым применяется сухая форма ветеринарной диеты «ИНТЕСТИНАЛ»
- опытная группа 3- беспородные собаки с чувствительным пищеварением, которым не задавалась ветеринарной диеты «ИНТЕСТИНАЛ».

Кормление животных в течении 3 месяцев согласно характеристике опытных групп. Дополнительное медикаментозное лечение животных не проводилось. Взвешивание проводили трижды: до начала кормления; через месяц после начала кормления, через 3 месяца после начала кормления.

Раздел 19.5.

Для исследования подобраны животные по методу пар-аналогов, все животные стерилизованы, привиты согласно графику вакцинаций, предварительно животным были проведены гельминтологические исследования. Затем были сформированы 4 подопытные группы по 10 голов в каждой:

- опытная группа 1 – животные (кошки) с диагнозом хроническая болезнь почек (1-2 стадия, IRIS), которым применяется влажная форма ветеринарной диеты.
- опытная группа 2 – животные (кошки) с диагнозом хроническая болезнь почек (1-2 стадия, IRIS), которым применяется сухая форма ветеринарной диеты.
- опытная группа 3 животные (кошки) с диагнозом хроническая болезнь почек (1-2 стадия, IRIS), которым применяется комбинированный вариант (сухая форма+ влажная форма) ветеринарной диеты.
- контрольная группа 4- животные (кошки) с диагнозом хроническая болезнь почек (1-2 стадия, IRIS), которым не задавалась ветеринарная диета. Животные контрольной группы находятся на привычном рационе. Кормление животных в течении 6 месяцев согласно характеристике подопытных групп. Дополнительное медикаментозное лечение животных не проводилось. Оценка изменений проводилась 3 раза – до начала кормления, через 3 месяца после начала кормления, через 6 месяцев после начала кормления.

Методы оценки:

- физиологические показатели: оценка массы тела, индекса упитанности (BCS), потребления воды и корма, общего состояния (активность, аппетит)
- оценка биообразцов: оценка гематологического статуса, оценка биохимического статуса, исследование мочи и мочевого осадка, оценка протеинурии.

-оценка морфологии почек и мочевого пузыря посредством УЗИ,

Раздел 19.6.

Воздействие никеля на уровень холестерина: в эксперименте использовали карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio carpio*). Было сформировано 3 группы рыб - контрольная группа (10 рыб) и 2 подопытные группы рыб (по 10 особей), содержащиеся в растворах сульфата никеля (NiSO_4) с концентрацией 0,1 мг/л и 1 мг/л (10 ПДК и 100 ПДК никеля для рыбохозяйственных водоемов соответственно). Время экспозиции рыб в токсических растворах сульфата никеля (NiSO_4) составило 4 часа при постоянной аэрации аквариумов. Контрольная группа рыб содержалась в воде без токсического агента. Материал для исследования – сыворотка крови. Кровь отбирали из сердца. Уровень общего холестерина в сыворотке крови определяли ферментативным методом с использованием диагностических наборов реагентов «Клинитест». Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета Microsoft Office Excel 2010. Для ряда выборок вычисляли стандартную ошибку выборочной средней.

Воздействие ацетата меди на показатели азотного обмена у карпа: для исследования были выбраны двухлетки карпа (*Cyprinus carpio*) [4]. Контрольная группа рыб (10 особей) содержалась в аквариуме объемом 100 литров при постоянной аэрации и фильтрации воды. Опытные группы содержались в воде с растворами ацетата меди: группа №1 – в растворе ацетата меди $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ с концентрацией меди 0,01 мг/л (превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов в 10 раз), группа №2 – в растворе ацетата меди $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ с концентрацией меди 0,1 мг/л (превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов в 100 раз). Экспозиция опытных групп рыб в токсических растворах составила 4 часа. По окончании экспозиции у рыб отбирали пробы крови для биохимического анализа. Определяли концентрацию общего белка, мочевины и креатинина стандартными методами. Статистическую обработку данных проводили с вычислением средней арифметической ($\bar{M}$) и ошибки средней (m).

Раздел 19.7.

Исследование проводили на 10 беспородных кошках подобранных по методу групп-периодов с подтвержденным диагнозом мочекаменная болезнь струвитного типа: 50% - самцы, 50% - самки, все животные стерилизованы, привиты согласно графику вакцинаций, предварительно животным были проведены гельминтологические исследования. Кошек подопытной группы кормили в течение 1 месяца сухой формой ветеринарной диеты «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» в дозировке согласно инструкции. Дополнительное медикаментозное лечение животных не проводилось. У данных животных проводили отбор проб мочи для

проведения следующих исследований: общий анализ мочи, бактериологический посев мочи, химический состав мочи. Отбор проб проводили 3-хкратно: до начала кормления, через 14 дней после начала кормления, через 1 месяц после начала кормления. Общий анализ мочи проводили общепринятыми методами: описание физических свойств (количество, цвет, прозрачность, относительная плотность), химических свойств (рН, белок, глюкоза, кетоновые тела, билирубин, пигменты крови) и микроскопия осадка (организованный и неорганизованный осадки мочи). Микроскопию производили с помощью светооптического микроскопа Микромед-2 вар. 3-20 inf. объектив x8, окуляр x10 - после центрифугирования образцов мочи, полученный осадок наносили на предметное стекло и накрывали покровным стеклом, одна капля оценивалась без окраски и одна с подкрашиванием раствором Люголя. Биохимический анализ мочи проводился на экспресс-анализаторе UC-32 VET с применением стандартных тест-полосок UC VET13 PLUS. Бактериологическое исследование мочи проводили бактериологическим методом. Суть метода заключается в посеве исследуемого материала на элективные питательные среды с целью выявления и идентификации чистой культуры возбудителя инфекционной болезни. Мочу кошек, отобранную методом цистоцентеза, в количестве 1 мл немедленно доставляли в лабораторию. Титр бактерий оценивали несекторным методом. Проводили три параллельных исследования с каждым образцом.

Раздел 19.8.

Для исследования было отобрано 20 пар коров и телят в одном из животноводческих хозяйств Ленинградской области. Кровь для исследования была взята у коров сразу после отёла, а у телят – через 48 часов после рождения. У коров сыворотку крови исследовали на показатели белкового, углеводного, липидного и минерального обмена с помощью стандартных тест-систем (АО «Витал Девелопмент Корпорэйшн»), в сыворотке крови телят исследовали активность гамма-глутамилтрансферазы энзиматическим кинетическим методом IFCC с использованием тест-систем (АО «Витал Девелопмент Корпорэйшн»), концентрацию общих иммуноглобулинов – турбидиметрическим цинк-сульфатным методом.

Раздел 19.9.

Экспериментальная часть проводилась на самцах лабораторных крыс линии Wistar, чей возраст на момент начала эксперимента составлял 4 месяца. Было сформировано 2 однородных группы: опытная и контрольная – по 5 особей в каждой. Особи обеих групп содержались в равных условиях, рацион был следующим: сухой полнорационный гранулированный корм для крыс примерно по 20 грамм на каждую особь (эквивалентно примерно 60 ккал/гол/сутки), чистая питьевая вода в свободном доступе. Особи опытной

группы в добавок к основному рациону ежедневно получали минеральный препарат «Хеламакс С», содержащий в своем составе эссенциальные микроэлементы в хелатной форме. Начальная доза препарата составила 0,08 мл (при средней массе тела крыс 392 г и рекомендуемой дозировке 0,2 мл/кг). В дальнейшем доза препарата увеличивалась пропорционально изменению массы тела крыс. Для изучения влияния эссенциальных микроэлементов на повышение резистентности организма в течение эксперимента проводилось общее клиническое исследование крыс, а также гематологические исследования. Общее клиническое исследование проводилось каждые 2 недели. Они включали в себя изучение шерстного покрова и кожи, упитанности. Контроль массы тела производился 1 раз в месяц. Для гематологических исследований трижды производился забор крови из хвостовой вены, в пробирки типа Эппендорф с добавлением антикоагулянта согласно общепринятой методике: в начале эксперимента и затем еще дважды с интервалом в 1 месяц. На каждом этапе эксперимента был произведен подсчет абсолютного числа эритроцитов и лейкоцитов по общепринятым методикам с использованием камеры с сеткой Горяева [Душенина, О. А.]. Из полученных образцов крови готовили мазки, после чего окрашивали их по Паппенгейму. Выведение лейкограммы производилось с использованием иммерсионной оптики. На основании лейкограмм были подсчитаны лейкоцитарные индексы для комплексной оценки системы иммунитета.

Раздел 19.10.

Исследование проводили на базе Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины на белых лабораторных крысах самцах линии Wistar возрастом 5 месяцев, весом 350-450 г. Для исследования были сформированы две группы животных (опытная и контрольная) по 3 особи в каждой группе. Животные на всем протяжении исследования находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Экспериментальная группа в течении одного месяца перорально (по 0,03 мл) получала анксиолитический препарат (в составе активное вещество гидроксизин гидрохлорид) «Атаракс» однократно в сутки, а контрольная параллельно на протяжении такого же времени по 0,03 мл перорально воду. Наблюдение за животными велось в течение одного месяца и 7 дней, что включало в себя курс приема препарата и наблюдение за формированием синдрома отмены после окончания приема препарата. Животные обеих групп на протяжении эксперимента являлись клинически здоровыми. Движения животных не были скованные, координация в норме. Тонус мускулатуры умеренный, кости конечностей не искривлены, суставы не увеличенные и подвижные. Постановка конечностей правильная. Положение губ, головы и шеи естественное. Нарушений со стороны желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, мочевыделительной систем не было отмечено.

Для изучения поведенческих реакций крыс были использованы методики «открытого поля» и «приподнятого крестообразного лабиринта». Тесты были проведены на 7 и 8 дни дачи препарата в закрытом помещении при инфракрасном излучении. Каждую крысу индивидуально помещали в площадку открытое поле, которая представляла собой квадратную установку площадью 1 м², разделенную на 16 квадратов, ограниченную непрозрачными бортами высотой 20 см. В каждом квадрате площадки имелось по 1 отверстию (итого 16 отверстий), которые являлись имитацией норки. Крыс помещали в центр площадки и регистрировали поведение каждого животного в течение 3 минут. В процессе проведения опыта регистрировали: число пересеченных квадратов (4 лапами), горизонтальную двигательную активность (ГДА) - число пересеченных квадратов по центру и по периферии, вертикальную двигательную активность (ВДА) - число вертикальных стоек свободных и с опорой на стенку, число заглядываний в отверстия (норки), число актов дефекации и мочеиспускания, аутогруминг, число контактов с объектом внутри площадки. Тестирование по методике открытого поля позволило проследить влияние активного вещества препарата на поведение животного, двигательную активность и на двигательную-исследовательскую деятельность. Согласно методике «приподнятого крестообразного лабиринта» животное помещали на центральную площадку, от которой под прямым углом расходились 4 рукава (2 светлых и 2 темных рукава). Данный метод основан на предпочтении крыс находиться в темных рукавах, что являлось имитацией безопасного закрытого пространства (нора). Продолжительность теста 3 минуты, крысу сажали в центр площадки и регистрировали продолжительность нахождения в открытых, закрытых рукавах и на центральной площадке, вертикальную двигательную активность (вертикальные стойки), число актов дефекации и мочеиспускания, число свешиваний с открытых рукавов и число контактов с объектами в рукавах. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли нахождением средних арифметических значений и их стандартных ошибок, используя пакет программ Microsoft Office Excel 2018. Достоверность различий оценивали с помощью t-критерия Стьюдента, различия считали статистически достоверными при $P < 0,05$.

Раздел 19.11.

Для данного исследования была отобрана кровь у 5 представителей вида Балканская черепаха (*Testudo hermanni*). [Погодаева П.С., 2024] Кровь отбирали из яремной вены в вакуумную пробирку для клинического анализа с антикоагулянтом гепарином натрия. [Погодаева П.С., 2025] Мазки окрашивались согласно стандартной методике по Паппенгейму. Изучение морфологии проводилось при помощи светооптического микроскопа, при увеличении x1000 под иммерсией.

6. Результаты исследований

Раздел 19.1.

Результаты исследований представлены в таблице 3

Таблица 3.

Показатели минерального обмена в крови коз в зависимости от месяца сукозности

Показатель	Сукозные козы					Несукозные козы	Норма
	1 месяц сукозности	2 месяц сукозности	3 месяц сукозности	4 месяц сукозности	5 месяц сукозности		
Кальций, ммоль/л	2,2±0,5	2,0±0,35	1,85±0,38	1,5±0,29	1,35±0,31*	2,23±0,54	1,4-3,1
Фосфор, ммоль/л	2,2±0,5	2,1±0,35	2,11±0,28	1,5±0,22	1,22±0,1*	2,8±0,1	1,2-3,1
Медь, мкмоль/л	21,5±2,1	18,5±2,11	17,5±2,1	15,4±1,57	14,2±2,14*	21,33±1,56	14-22
Железо, мкмоль/л	22,5±1,9	20,5±1,85	18,5±1,6	14,5±1,58	12,8±1,9*	20,5±2,01	11-21
Йод, мкг%	5,8±0,35	4,2±0,48	4,0±0,54	3,75±0,35	3,5±0,55*	5,9±0,25	4-8

При изучении минерального обмена у несукотных коз не наблюдали нарушение минерального обмена, с увеличением срока сукозности отмечали снижение содержания в сыворотке крови как макро-, так и микроэлементов. Часть микроэлементов на последнем месяце сукозности находится на нижней границе физиологической нормы, а концентрация такого микроэлемента, как йод, снижается ниже физиологической нормы.

Раздел 19.2.

В ходе эксперимента гибели животных не наблюдалось. В образцах, полученных от животных контрольной группы суммарная протеолитическая активность кишечника составила $2,141 \pm 0,107$ мсМ/(г*мин) при использовании в качестве субстрата 1% казеина, $0,158 \pm 0,016$ мсМ/(г*мин) при использовании в качестве субстрата 1% альбумина. Применение органоминерального хелатного комплекса не вызывало достоверных изменений протеолитической активности кишечника при использовании в качестве субстрата 1% казеина - $1,887 \pm 0,174$ мсМ/(г*мин). В тоже время выявлены достоверные изменение активности протеаз кишечника при использовании в качестве субстрата 1% альбумина - $0,214 \pm 0,050$ мсМ/(г*мин).

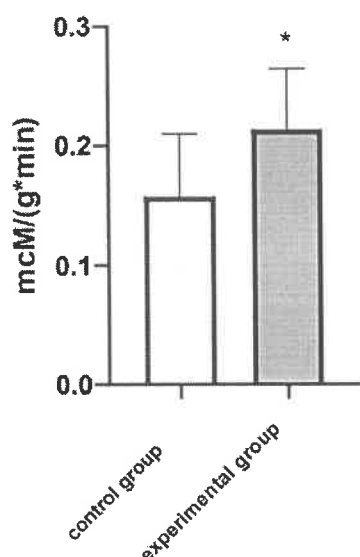


Рис.1 (а)

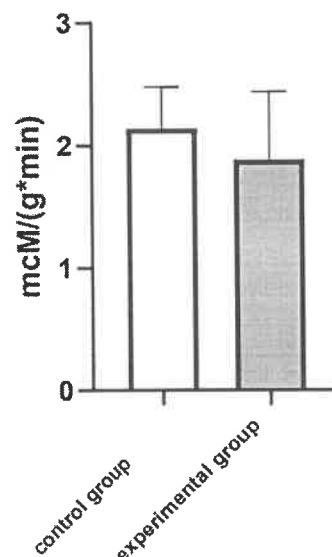


Рис. 1 (б)

Суммарная протеолитическая активность кишечника при использовании в качестве субстрата альбумина (рис. 1а) и казеина (рис. 1б)

Примечание: * - различия по данному показателю статистически достоверно между контрольной и опытной группой ($p < 0,05$ при t критическом 2,435)

Протеазы желудочно-кишечного тракта играют важную роль в переваривании белков у рыб разных экологических групп (бентофаги, фитофаги и т.д.). В кишечники большинства рыб можно обнаружить аминопептидазы, карбоксипептидазы, дипептидилпептидазы, сериновые протеиназы, цистеиновые (тиоловые) протеиназы, металлопротеиназы. Активность металлопротеиназ в основном обусловлена деятельностью микроорганизмов. В щелочной среде кишечника рыб наиболее активны сериновые протеиназы (трипсин (ЕС 3.4.21.4), химотрипсин (ЕС 3.4.21.1), эластаза (ЕС 3.4.21.36) и карбоксипептидазы А и В (ЕС 3.4.17.1 и 3.4.17.2). Рядом исследователей установлено, что использование в качестве субстрата казеина позволяет выявлять преимущественно трипсиноподобную активность, использование альбумина выявляет активность химотрипсина и дипептидилпептидаз (катепсин С). В исследовании не наблюдалось снижения трипсиноподобной активности. Следует заметить, что многие тяжелые металлы (в т.ч. Входящие в состав органоминерального хелатного комплекса) могут снижать активность трипсина. Например инкубирование трипсина, полученного от *Caranx hippos*, с ионами Zn^{2+} , Cu^{2+} в концентрации 1 мМ сильному ингибированию активности фермента [9]. В схожем исследовании изучалось действие некоторых металлов на активность трипсина кишечника *Huso huso* и *Acipenser stellatus*. Ферментативная активность трипсина у обоих видов была значительно снижена двухвалентными катионами Cu^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} [10]. Применение

органоминеральных хелатных комплексов в исследуемой дозировке к аналогичному результату не приводило. Таким образом полученные результаты демонстрируют, что предложенная дозировка хелатных комплексов не оказывает негативного действия на трипсиноподобную активность. На сегодняшний день трипсин у рыб рассматривают как одну из ключевых протеаз, активность которого характеризует благополучие условий содержания. Выявлено достоверное увеличение суммарной протеазой активности кишечника при использовании в качестве субстрата 1% альбумина. Повышение активности ферментов (при использовании в качестве субстрата альбумина) может быть связано с увеличением потребляемого корма. Было показано, что кобальт и марганец способствуют повышению потребления корма рыбами. Повышение активности может происходить за счет катепсина С. Катепсин С - это цистеиновую протеазу, широко распространенная среди животных, которая путем ограниченного протеолиза активирует различные функциональные протеазы в иммунных/воспалительных клетках. Повышение активности данной протеазы может быть обусловлено следующей причиной: ранее было показано, что ионы кобальта снижают активность ингибитора катепсинов, что и может приводит к повышению активности катепсинов. Следует заметить, что ионы марганца обладают противоположным действием. Таким образом вопросы динамики суммарной протеолитической активности кишечника рыб требуют дальнейшего детального изучения.

Заключение: на основании полученных результатов, можно сделать заключение, что применение органоминерального хелатного комплекса в исследуемой дозировке не оказывает негативного влияния на суммарную протеолитическую активность кишечника. Выявлено достоверное увеличение суммарной протеазой активности кишечника при использовании в качестве субстрата 1% альбумина. Повышение активности может происходить за счет катепсина С. Увеличение суммарной активности протеаз кишечника, будет способствовать повышению конверсии кормов, что найдет отражение в увеличении привесов и рентабельности рыбоводческого предприятия. Применение хелатного комплекса можно рекомендовать для рыб в условиях индустриальной аквакультуры.

Раздел 19.3.

Результаты исследования представлены в таблицах 4-5.

Таблица 4

Гематологические показатели крови арабских лошадей до и после длительной аэробной нагрузки

Показатель	Референтные значения	Покой (n=10)	Нагрузка (n=10)
Лейкоциты (Г/л)	7,00-12,00	11,60±1,45	14,47±2,25 ¹
Эритроциты (Т/л)	7,10-10,50	9,00±0,90	8,00±0,55
Гемоглобин (г/л)	80,00-140,00	114,17±13,59	132,00±18,09 ²

Тромбоциты (Г/л)	100,00-600,00	203,00±42,45	162,50±36,43
Миелоциты (%)	0,00	0,00	0,00
Миелоциты (Г/л)	0,00	0,00	0,00
Юные нейтрофилы (%)	0,00	0,00	0,00
Юные нейтрофилы (Г/л)	0,00	0,00	0,00
Палочкоядерные нейтрофилы (%)	1,00-6,00	2,33±0,52	4,50±1,97 ¹
Палочкоядерные нейтрофилы (Г/л)	0,05-0,60	0,27±0,06	0,65±0,28 ¹
Сегментоядерные нейтрофилы (%)	45,00-70,00	56,00±3,29	67,00±5,10 ¹
Сегментоядерные нейтрофилы (Г/л)	2,25-7,00	6,51±1,05	9,76±2,14 ¹
Эозинофилы (%)	1,00-8,00	5,17±0,75	2,67±1,76 ²
Эозинофилы (Г/л)	0,05-0,80	0,62±0,10	0,38±0,28 ²
Базофилы (%)	0-1,00	0,00	0,00
Базофилы (Г/л)	0-0,10	0,00	0,00
Моноциты (%)	0-10,00	6,33±0,82	8,17±1,48 ¹
Моноциты (Г/л)	0-1,00	0,73±0,10	1,17±0,21 ¹
Лимфоциты (%)	20,00-45,00	30,17±3,66	17,67±6,06 ¹
Лимфоциты (Г/л)	1,00-4,50	3,49±0,51	2,50±0,81 ²
СОЭ (мм/ч)	2,00-70,00	32,50±17,54	37,33±10,58

Примечание: ¹достоверно при $p \leq 0,01$ по сравнению с покоем; ²достоверно при $p \leq 0,05$ по сравнению с покоем.

Таблица 5

Биохимические показатели крови арабских лошадей до и после длительной аэробной нагрузки

Показатели	Референтные пределы	Покой (n=10)	Нагрузка (n=10)
Общий белок, г/л	62,00-78,00	68,38±5,29	67,72±4,84
Альбумин, г/л	25,00-45,00	28,80±1,77	29,93±1,51
Глобулины, г/л	34,00-46,00	39,58±4,06	37,78±4,23
Альбумины, %		42,20±2,03	44,33±3,01
Глобулины, %		57,80±2,03	55,67±3,01
Мочевина, ммоль/л	3,30-6,70	4,61±0,94	6,57±0,85 ¹
Азот мочевины, ммоль/л	1,50-3,10	2,15±0,44	3,06±0,40 ¹
Креатинин, мкмоль/л	62,00-167,00	108,53±11,15	100,33±19,90
Билирубин, мкмоль/л	5,60-39,00	12,93±1,64	18,33±7,15
АЛТ, МЕ/л	3,00-20,00	9,98±4,08	15,47±5,17 ²
АСТ, МЕ/л	50,00-420,00	373,25±43,21	394,45±101,02
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	80,00-200,00	150,66±20,09	166,25±24,61
Амилаза, МЕ/л	10,00-100,00	18,53±3,97	20,33±6,04
Глюкоза, ммоль/л	4,20-6,40	5,03±0,46	5,07±0,73
Холестерин, ммоль/л	1,00-3,00	1,51±0,25	1,81±0,21 ²
Кальций, ммоль/л	2,50-3,40	2,98±0,19	3,09±0,24
Фосфор, ммоль/л	0,70-1,40	1,07±0,21	0,96±0,21
ЛДГ, МЕ/л	200,00-600,00	317,12±72,93	388,18±139,37
Креатинкиназа СК, МЕ/л	20,00-220,00	307,15±141,77	1204,33±114,75 ¹

Креатинкиназа МВ, МЕ/л	0,00-100,00	58,38±22,99	40,65±5,45
Тропонин I, нг/мл	0,00 – 0,20	0,0098±0,02	0,0688±0,03 ¹
Сывороточный альфа-амилоид, мл/л	0,00-10,00	10,00±0,00	10,50±1,23
Кортизол, нмоль/л	39,00-227,00	148,15±69,85	185,32±100,41
Тестостерон, нмоль/л	0,40-2,20	1,77±1,98	2,56±4,85
Тестостерон (мерины), нмоль/л		0,61±0,08	0,74±0,14 ¹
Тестостерон (кобылы), нмоль/л		1,23±0,54	0,52±0,09 ¹
Индекс анаболизма, %		1,30±0,97	1,27±1,55
Трийодтиронин общий, нмоль/л	1,10-4,00	3,20±0,80	2,26±0,40
Тироксин общий, нмоль/л	20,00-57,00	25,56±4,49	33,78±10,83 ¹

Примечание: ¹ достоверно при $p \leq 0,01$ по сравнению с покоем; ² достоверно при $p \leq 0,05$ по сравнению с покоем.

Морфологические и биохимические показатели исследуемых лошадей находятся в пределах референтных значений, за исключением мышечной креатинфосфокиназы, что может быть вызвано нахождением лошадей в тренинге. Поскольку в покое мочевины находятся в пределах референтных значений, можно утверждать, что лошади успевают восстановиться, а высокий уровень креатинфосфокиназы связан с её медленной утилизацией организмом [Бакулев С.Е., Дорофейков В.В., Гольберг Н.Д., 2020; Багно О.А., Юрпалова О.А., 2021; Крапивина Е.В., Иванов Д.В., Сорокина Д.А., 2022; Петрикеева Л.В., 2015; Семенов Б.С., Гусева В.А., Кузнецова Т.Ш., 2022; Маркин С.С., Зиновьева С.А., Козлов С.А., 2022]. После длительной аэробной нагрузки у арабских лошадей в относительных и абсолютных величинах достоверно выше ($p \leq 0,01$) лейкоциты, палочкоядерные нейтрофилы, сегментоядерные нейтрофилы и моноциты. Лейкоциты увеличиваются на 25% по сравнению с покоем, относительное количество палочкоядерных нейтрофилов – на 93%, абсолютное количество палочкоядерных нейтрофилов – на 141%, относительное количество сегментоядерных нейтрофилов – на 17%, абсолютное количество сегментоядерных нейтрофилов – на 50%, относительное количество моноцитов – на 29%, абсолютное количество моноцитов – на 60%. В свою очередь наблюдается достоверное ($p \leq 0,01$) снижение относительного количества лимфоцитов, а также достоверное ($p \leq 0,05$) снижение абсолютного количества лимфоцитов, эозинофилов и относительного количества эозинофилов. По сравнению с покоем относительное количество лимфоцитов снижается на 42%, абсолютное количество лимфоцитов – на 28%, относительное количество эозинофилов – на 48%, абсолютное количество эозинофилов – на 39%. Таким образом, под влиянием длительной аэробной нагрузки развивается стрессовая лейкограмма, которая характеризуется повышением количества лейкоцитов, нейтрофилов, моноцитов и снижением эозинофилов и лимфоцитов. Повышение нейтрофилов, моноцитов и падение лимфоцитов у лошадей после нагрузки устанавливает Зиновьева С.А. (2022), также количество моноцитов после работы повышается у лошадей в исследовании Андрийчука А.В. (2014)

[Андрійчук А.В., Ткаченко Г.М., Ткачова І.В., 2014]. В своих работах проявление миогенного лейкоцитоза отмечают Агафонова М.Е. (2008), Бородкина Е.Ю. (2008), Андрійчук А.В. (2014), Зиновьева С.А. (2022) и другие авторы [Андрійчук А.В., Ткаченко Г.М., Ткачова І.В., 2014].

Заключение: установлено, что у лошадей арабской породы в ответ на длительную аэробную нагрузку достоверно повышаются количество лейкоцитов, нейтрофилов, моноцитов и снижается количество эозинофилов и лимфоцитов, что характеризует развитие миогенного лейкоцитоза и стрессовой лейкограммы. Также в ответ на нагрузку достоверно увеличивается концентрация гемоглобина, общего холестерина, мочевины, азота мочевины, аланинаминотрансферазы, мышечной креатинфосфокиназы, сердечного тропонина I и тироксина. У кобыл в покое уровень тестостерона выше, чем у мерин, после нагрузки снижается и становится ниже, чем у мерин, в то время как у последних под нагрузкой его уровень повышается. Однако на данном этапе нет возможности установить связана такая динамика с полом или с интенсивностью физической нагрузки. Таким образом, в настоящее время есть необходимость проводить дальнейшие исследования в данном направлении для установления причин подобной динамики биохимических показателей в ответ на длительную аэробную нагрузку.

Раздел 19.4.

Результаты оценки влияния применения у собак с чувствительным пищеварением на прирост живой массы животных представлен в таблице 6.

Таблица 6.

Динамика прироста живой массы собак при применении ветеринарной диеты «Интестинал» АО «Гатчинский комбикормовый завод», ($M \pm m$, $n=30$)

Группа	До начала эксперимента	Через 1 месяц применения	Через 3 месяца применения
Контрольная группа n=10	19,25±1,94	19,31±1,91	19,28±1,98
Опытная группа (сухой) n=10	21,58±2,39	21,78±1,93	22,21±0,94*
Опытная группа (сухой+влажный) n=10	22,44±4,51	22,95±4,66	23,46±1,61*

*- $p \leq 0,05$ относительно группы контроля

При оценке веса собак при применении ветеринарной диеты «Интестинал» АО «Гатчинский комбикормовый завод» установлено, что у собак, поедающих сухие корма, наблюдается умеренный прирост массы тела на 200

грамм в группе, однако, в группе питающейся смешанным рационом, наблюдается значительный прирост живой массы тела – 510 грамм спустя один месяц от начала эксперимента. К третьему месяцу наблюдается незначительное снижение живой массы тела в группе контроль, отметим, что данные животные значительно не теряли массу тела, несмотря на не оформленный стул. В группе поедаемой сухой рацион отмечена тенденция к улучшению визуально качества шерсти, а также формирование стула в оформленный, местами даже излишне крепкий, привес живой массы от изначального составила 630 грамм в среднем на конец эксперимента. В группе, потребляемой смешанный тип рациона (сухой+влажный), отмечена более высокая степень поедаемости рационов, улучшение качества шерсти (появление блеска), прирост живой массы тела в среднем составило на конец эксперимента 1000 грамм.

Раздел 19.5.

Динамика биохимических показателей: В опытных группах к концу исследования зафиксировано достоверно большее снижение концентрации мочевины и креатинина. В контрольной группе к концу исследования отмечается повышение уровня креатинина и мочевины сыворотки. Уровень фосфора во всех группах сохранялся в пределах референтных значений. **Физиологические показатели:** животные опытных групп демонстрировали прибавку в весе и улучшение кондиций. **Показатели мочи:** в опытных группах наблюдалась нормализации pH мочи, а также снижение уровня соотношения белок/креатинин в моче. У контрольной группы на протяжении всего исследования pH был выше референтных значений, а также сохранялась тенденция к протеинурии. **Переносимость:** побочных эффектов (диарея, рвота, отказ от корма) в связи с применением новой диеты не зарегистрировано. Ее вкусовая привлекательность была оценена как высокая.

Заключение: новая ветеринарная диета продемонстрировала высокую клиническую эффективность и безопасность у кошек с ХБП I-II стадии. Ее применение по сравнению со стандартной диетой привело к статистически значимому и клинически более выраженному улучшению ключевых биохимических маркеров уремии (мочевина, фосфор) и способствовало лучшему поддержанию нутритивного статуса пациентов. Полученные результаты подтверждают целесообразность применения новой ветеринарной диеты в качестве консервативной терапии.

Раздел 19.6.

Анализ влияния никеля на уровень холестерина: проанализировав полученные данные, выявлена тенденция к снижению уровня свободного холестерина сыворотки крови у карпов первой подопытной группы при нахождении их в среде с токсическим агентом (сульфат никеля NiSO_4 , конц. 0,1 мг/л) ($4,48 \pm 0,07$ ммоль/л) на 3,66% по сравнению с показателем

контрольной группы ($4,65 \pm 0,11$ ммоль/л). При анализе показателей второй подопытной группы (нахождение в среде с сульфатом никеля NiSO_4 , конц. 1 мг/л) также выявлено достоверное ($p \leq 0,05$) снижение уровня свободного холестерина сыворотки крови карпа на 1,51% по сравнению с показателем контрольной группы. Никель, как важный микроэлемент, оказывает значительное влияние на жировой обмен в организме. Исследования показывают, что никель способен активировать определённые ферменты, участвующие в метаболизме жиров, что приводит к более эффективному расщеплению и использованию липидов. Его дефицит может привести к нарушению обмена веществ, увеличению уровня холестерина и нарушению функции печени. Вероятно, данные, полученные исследователями, связаны с влиянием никеля на ферментативные процессы в клетках. Хотя анализ изменения одного показателя в контексте анализа всего жирового обмена не дает полной картины, собранная информация открывает новые горизонты для дальнейшего изучения этого вопроса. В частности, дальнейшие исследования будут сосредоточены на динамике уровня общего холестерина в связи с функцией ферментной системы организма, что станет следующим шагом в нашей научной работе.

Результаты анализа воздействия ацетата меди на показатели азотного обмена представлены в таблице 7.

Таблица 7

Показатели азотного обмена у карпов при воздействии ацетата меди в различных концентрациях

Показатели	Контрольная группа	Группа 1	Группа 2
Общий белок, г/л	$33,3 \pm 0,84$	$35,95 \pm 0,72$	$42,98 \pm 1,5$
Мочевина, ммоль/л	$1,81 \pm 0,13$	$1,52 \pm 0,13$	$1,5 \pm 0,08$
Креатинин, мкмоль/л	$66,07 \pm 0,83$	$70,41 \pm 0,98$	$73,03 \pm 0,69$

Как видно из таблицы 7, воздействие ацетата меди привело к достоверному изменению исследуемых параметров. Наиболее выраженные изменения отмечены в группе 2, подвергавшейся воздействию меди в концентрации 0,1 мг/л. Уровень общего белка в этой группе статистически значимо ($p < 0,05$) повысился на 29% по сравнению с контролем. Это может быть связано с нарушением проницаемости клеточных мембран и выходом белков во внеклеточное пространство, а также с активацией синтеза стресс-белков в ответ на интоксикацию. Содержание мочевины в сыворотке крови опытных групп имело тенденцию к снижению (на 16% и 17% в группах 1 и 2 соответственно). Снижение уровня мочевины может свидетельствовать о подавлении процессов дезаминирования аминокислот и нарушения цикла мочевины в печени под действием меди, что согласуется с данными литературы о гепатотоксическом эффекте тяжелых металлов. Уровень

креатинина, являющегося маркером функции почек, повышался в опытных группах, достигая максимального значения в группе 2. Это указывает на развитие нарушения выделительной функции почек и, возможно, на усиление катаболизма в мышечной ткани. Проведенное исследование демонстрирует, что кратковременное (4 часа) воздействие ацетата меди в концентрациях, превышающих ПДК для рыбохозяйственных водоемов, оказывает значимое и комплексное влияние на показатели азотного обмена у двухлеток карпа, что свидетельствует о развитии у рыб состояния метаболического стресса. Наиболее выраженным и статистически достоверным эффектом явилось повышение уровня общего белка в сыворотке крови, особенно в группе с максимальной концентрацией токсиканта (0,1 мг/л). Этот результат может трактоваться не только как следствие нарушения проницаемости клеточных мембран и выхода белков во внеклеточное пространство, но и как активация синтеза белков острой фазы и стресс-белков (например, шаперонов) в ответ на токсическую нагрузку. Данный механизм является неспецифическим адаптационным ответом организма, направленным на стабилизацию клеточных структур и противодействие денатурирующему действию тяжелых металлов. Выявленная тенденция к снижению концентрации мочевины на фоне повышения уровня креатинина представляет особый диагностический интерес. Это позволяет предположить, что под воздействием меди происходит не просто угнетение белкового обмена в целом, а избирательное нарушение функций ключевых органов. Снижение уровня мочевины, скорее всего, указывает на подавление активности ферментов орнитинового цикла в печени, то есть на гепатотоксический эффект меди. Одновременный рост концентрации креатинина, являющегося маркером клубочковой фильтрации, прямо свидетельствует о нарушении выделительной функции почек. Таким образом, уже при кратковременной экспозиции медь проявляет политропное действие, поражая одновременно несколько органов-мишеней.

Заключение: полученные данные имеют важное практическое значение для рыбохозяйственной и природоохранной деятельности. Они подтверждают, что даже кратковременное, но интенсивное загрязнение водоемов соединениями тяжелых металлов (например, в результате аварийных сбросов) может вызывать серьезные физиолого-биохимические сдвиги у карповых рыб, что в долгосрочной перспективе ведет к снижению резистентности, замедлению темпов роста и ухудшению товарных качеств рыбы.

Раздел 19.7.

При оценке влияния применения ветеринарной диеты сухой ветеринарной диетой «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» на общий анализ мочи у кошек с диагнозом мочекаменная болезнь выявлено, что на начало исследования во всех образцах наблюдается кристаллурия разной степени проявленности – от небольшого количества крупных

трипельфосфатов, до россыпи мелких и крупных трипельфосфатов занимающих все поле зрения. В образцах присутствует незначительная бактериоурия, гематурия. Через 30 дней с начала кормления кристаллурия значительно снижается у всех животных: крупных трипельфосфатов, и трипельфосфатов занимающих все поле зрения не наблюдается. Присутствуют остаточные мелкие и иногда средние кристаллы в количестве от 2 до 8, что приближено к условной физиологической норме (рис. 2-3). К третьему этапу исследования гематурия отсутствует, незначительная бактериоурия в большинстве проб сохраняется. В одном образце появляются также зернистые цилиндры, что является признаком дегенеративных процессов в почечных канальцах. При оценке уровня pH наблюдается следующая динамика: на начало исследования показатель pH у большинства образцов находится в верхней границе референсных интервалов или превышает её, значения колеблются в пределах 6,5 до 9. Через 30 дней с начала кормления показатель pH у всех животных лежит в пределах референсных значений и колеблется от 6,5 до 7,5.

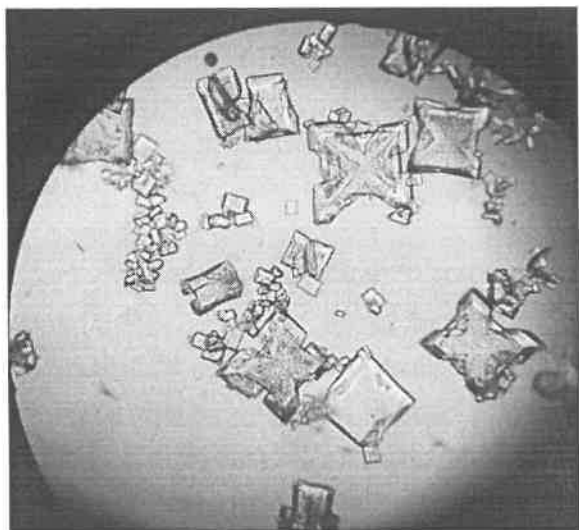


Рисунок 2.
Микроскопия осадка мочи
исследуемых животных до применения
корма

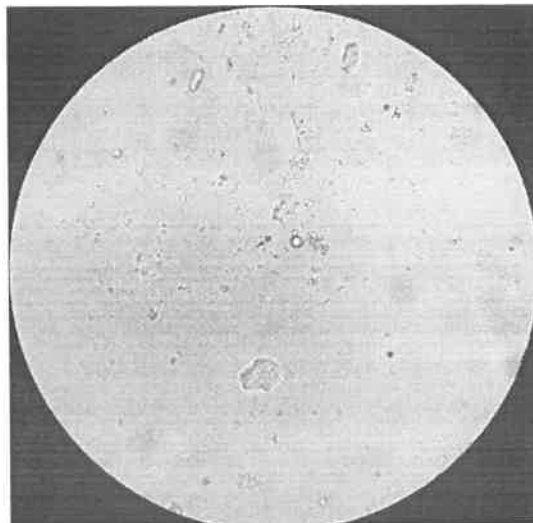


Рисунок 3.
Микроскопия осадка исследуемых
животных через 30 дней после
применения корма

Результаты оценки химического состава мочи кошек с диагнозом мочекаменная болезнь, которым применялась сухая форма ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» представлены в таблице 8.

Таблица 8

**Биохимический состав мочи кошек при применении им ветеринарной
диеты AJO VET DIETA STRUVITE при мочекаменной болезни
струвитного типа ($M \pm m$, $n=10$)**

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	1 отбор	2 обор	3 отбор
----------	------------	----------------------	---------	--------	---------

1	Белок	мг/л	1,33±0,86	1,26±0,91	1,71±0,77
2	Микроальбумины		141,25±23,15	126,60±32,90	123,75±33,68
3	Кальций	ммоль/л	1,75±0,75	1,6±0,7	1,45±0,68
4	Фосфор	ммоль/л	118,45±8,45	120,44±9,12	130,67±8,45
5	Магний	ммоль/л	3,90±0,38	3,70±0,40	3,10±0,50
6	Калий	ммоль/л	39,14±2,54	45,16±3,39	48,32±4,11
7	Натрий	ммоль/л	85,51±7,16	94,31±8,12	91,18±5,50

При анализе таблицы выявлено, что наблюдается постепенное снижение магния, что является благоприятным признаком, так как увеличивается эффективность реабсорбции, а также снижается вероятность образования струвитных кристаллов в моче (фосфорнокислый аммиак-магnezия). При оценке влияния применения сухой ветеринарной диеты «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» у кошек с диагнозом мочекаменная болезнь на бактериальный посев мочи выявлено, что при всех трех исследованиях образцов мочи, отобранных цистоцентезом наблюдается отсутствие бактериурии в исследуемых образцах мочи. Представители патогенной и условно-патогенной микрофлоры не обнаружены. *Clostridium sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus vulgaris* в исследуемых образцах мочи не выявлены.

Заключение: в ходе исследований выявлено, что в результате применения в течении 30 дней кошкам с диагнозом мочекаменная болезнь сухой формы ветеринарной диеты «AJO VET DIETA STRUVITE» группы компаний «ЛИМКОРМ» наблюдается:

- нормализация уровня pH и резко снижается выраженность кристаллурии;
- наблюдается тенденция к снижению уровня кальция и магния
- в результате бактериологического исследования мочи, взятой цистоцентезом, микроорганизмы не выявлены, что указывает на отсутствие воспалительного процесса в мочевом пузыре. Выявленные единичные кокки в образцах мочи, взятых обычным способом, свидетельствуют о воспалении мочевыводящих путей, что характерно для мочекаменной болезни.

Таким образом, скормливание подопытным животным ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE группы компаний «ЛИМКОРМ» даже в течении одного месяца характеризуется нормализацией изучаемых показателей мочи у исследуемых животных.

Раздел 19.8.

В общем вариационном ряду телят был вычислен коэффициент Пирсона для определения характера взаимосвязи между концентрацией иммуноглобулинов в крови у телят и активностью ГГТ. Коэффициент корреляции составил +0,788, что характеризует положительную сильную взаимосвязь. Результаты исследования представлены в таблицах 9-10. По результатам исследования крови телят на концентрацию общих иммуноглобулинов была проведена группировка – в группу 1 вошло 10 телят с концентрацией иммуноглобулинов свыше 9,1 г/л, в группу 2 вошло 10

телят с концентрацией иммуноглобулинов до 7,5 г/л. По такому же принципу были сгруппированы их коровы-матери.

Таблица 9

Результаты биохимического исследования крови телят

Исследуемые параметры	Единицы измерения	Группа 1	Группа 2
ГГТ	МЕ/л	504,4±65,62	248,67±69,6*
Общие Ig	г/л	11,28±0,78	5,97±0,87***

Примечание: знаки * и *** соответствует $P<0,05$ и $P<0,001$ в сравнении с группой 1

По результатам, представленным в таблице 9 можно отметить однонаправленные тенденции в отношении активности ГГТ и концентрации в крови общих иммуноглобулинов. В обоих случаях межгрупповые различия статистически достоверны; также обращает на себя внимание схожесть степени различия: в отношении ГГТ в группе 1 показатели отличаются от таковых в группе 2 в 2,02 раза, а в отношении иммуноглобулинов – в 1,89 раза.

Таблица 10

Результаты биохимического исследования крови коров-матерей

Исследуемые параметры	Единицы измерения	Группа 1	Группа 2	Степень различия
Общий белок	г/л	66,5±2,36	76,3±2,46*	14,7%
Альбумин	г/л	39,02±1,39	42,22±2,11	8,1%
Глобулины	г/л	27,48±3,55	34,10±3,27	19,6%
Мочевина	Ммоль/л	4,08±0,70	3,26±0,38	10,1%
Креатинин	Мкмоль/л	93,0±3,66	110,8±7,5*	19,0%
Билирубин	Мкмоль/л	4,08±1,26	4,78±1,22	14,6%
Глюкоза	Ммоль/л	5,12±0,79	5,87±0,82	14,4%
Холестерин	Ммоль/л	1,78±0,20	1,98±0,26	11,4%
Кальций	Ммоль/л	1,80±0,07	1,92±0,15	6,5%
Фосфор	Ммоль/л	1,62±0,11	1,83±0,41	13,3%
Магний	Ммоль/л	1,15±0,03	1,44±0,09*	24,5%

Примечание: знак * соответствует $P<0,05$ в сравнении с группой 1

Что касается показателей метаболизма у коров-матерей, то можно отметить, что по ряду биохимических параметров не выявляется существенной разницы: в отношении альбумина, мочевины, холестерина, и кальция определяется низкий процент отличия при межгрупповом сравнении. В отношении трёх исследуемых показателей отмечается статистически достоверная разница. Так, концентрация у коров второй группы оказывается выше концентрации общего белка на 14,7%, концентрация креатинина на 19,0% и магния – на 24,5%. Также можно заметить, что во второй группе уровень глобулинов выше на 19,6%, но

недостоверно ввиду неоднородности выборки по данному показателю. Однако можно выявить некоторые тенденции: возможно, что у коров первой группы лучше развита способность к транспорту иммуноглобулинов в молозивный секрет, также у них более эффективно произошла адаптация почек после отёла к изменению гемодинамики и быстрее, чем во второй группе оптимизировалась почечная фильтрация. Более низкие, но в пределах физиологической нормы концентрации магния в сыворотке крови могут свидетельствовать о более активной вовлечённости данного металла в ферментативные процессы окислительного метаболизма во внутриклеточном компартменте.

Заключение: по результатам проведённого исследования, можно сделать следующие выводы:

-уровень иммуноглобулинов и активность ГГТ в крови у телят через 48 часов после выпойки молозива имеет однонаправленную зависимость, коэффициент корреляции $r = +0,788$.

- коровы, родившие телят с высокими показателями иммуноглобулинов после выпойки молозива отличаются более низкими уровнями общего белка (на 14,7%, $P < 0,05$) и глобулинов (на 19,6%, $P > 0,05$) ввиду эффективной элиминации иммуноглобулинов из системного кровотока в молозивный секрет.

-матери телят с более высокой концентрацией иммуноглобулинов в крови обладают более выраженной адаптационной способностью в отношении восстановления скорости клубочковой фильтрации после отёла (снижение концентрации креатинина на 19,0%, $P < 0,05$) и имеют более высокий потенциал к использованию магния в клетках, как активатора ферментных систем окислительного метаболизма.

Подводя итог можно рекомендовать использовать тест на определение активности γ -глутамилтрансферазы в сыворотке крови новорождённых телят, как способ оценки усвояемости иммуноглобулинов из молозивного секрета. По-видимому, у коров имеются индивидуальные качества, способствующие оптимальному включению собственных иммуноглобулинов в молозиво, которые.

Раздел 19.9.

Результаты клинических исследований крови крыс в течение эксперимента представлены в таблице 11.

Таблица 11

Клинические показатели крови крыс

Показатели			03.02.2025		03.03.2025		03.04.2025	
			Опыт	Контр	Опыт	Контр	Опыт	Контр
Эритроциты, Т/л			5,89±0,45	6,25±0,33	6,75±0,67	6,43±0,35	7,24±0,43*	6,58±0,52
Лейкоциты, Г/л			6,27±0,35	6,58±0,41	6,56±0,26	6,62±0,46	7,11±0,34*	6,73±0,12
Ней	М	Г/л	-	-	-	-	-	-
		%	-	-	-	-	-	-

	Ю	Г/л	-	-	-	0,01±0,01	-	-
		%	-	-	-	0,20±0,20	-	-
	П	Г/л	0,14±0,05	0,11±0,02	0,18±0,03	0,21±0,06	0,16±0,02	0,23±0,06
		%	2,20±0,33	1,60±0,21	2,80±0,13	3,40±0,24**	2,20±0,54	3,60±0,36
	С	Г/л	0,65±0,13	0,87±0,14	1,19±0,17	1,07±0,28	1,45±0,23*	1,17±0,09
		%	10,15±1,20	13,60±2,15	18,33±3,27	16,45±2,54	20,85±3,23	17,35±3,67
Эоз		Г/л	0,09±0,02	0,17±0,04	0,12±0,03	0,15±0,03	0,12±0,05	0,17±0,04
		%	1,40±0,20	2,80±0,35	2,00±0,50	2,45±0,62	1,80±0,20	2,60±0,40
Баз		Г/л	0,01±0,01	-	-	-	-	-
		%	0,20±0,20	-	-	-	-	-
Мон		Г/л	0,25±0,02	0,15±0,01	0,15±0,02	0,11±0,01	0,22±0,03	0,10±0,01
		%	4,00±1,30	2,25±0,50	2,33±0,33	1,60±0,45	3,25±0,68	1,20±0,33
Лимф		Г/л	5,12±0,67	5,15±0,89	5,06±0,53	5,11±0,27	5,18±0,19*	5,15±0,09
		%	81,20±3,45	79,86±1,87	75,58±2,45	77,25±1,84	72,35±2,43	76,75±3,42

*p<0,01; **p>0,05

Введение комплекса эссенциальных микроэлементов в рацион крыс опытной группы привело к достоверному повышению числа эритроцитов в крови с $5,89 \pm 0,45$ Т/л в начале эксперимента до $6,58 \pm 0,52$ Т/л в конце эксперимента. При этом следует отметить, что количество эритроцитов в крови крыс контрольной группы в течение всего эксперимента значительно не изменилось. Аналогичная ситуация обстоит и с абсолютным числом лейкоцитов, которое, по прошествии 2-х месяцев эксперимента, значительно возросло. Данные изменения, предположительно, указывают на усиление гемопоза и повышение выживаемости клеток крови у особей опытной группы. У особей опытной группы также отмечалось достоверное увеличение абсолютного числа лимфоцитов с $5,12 \pm 0,67$ Г/л на первом этапе эксперимента до $5,18 \pm 0,19$ Г/л на последнем при снижении их относительного числа. Тогда как у особей контрольной группы снижалось как относительное, так и абсолютное число лимфоцитов. Обратно пропорционально снижению относительного числа лимфоцитов у крыс, получавших минеральную добавку, наблюдалось достоверное увеличение относительного числа сегментоядерных нейтрофилов. Изменения абсолютного и относительного числа сегментоядерных нейтрофилов у особей контрольной группы менее выражены, и по завершении эксперимента в крови крыс опытной группы количество сегментоядерных нейтрофилов было больше на 0,28 Т/л. В течение эксперимента у особей контрольной группы наблюдались колебания относительного числа палочкоядерных нейтрофилов, характеризующиеся его недостоверным увеличением с $1,60 \pm 0,21$ до $3,40 \pm 0,24$ ко 2-му месяцу эксперимента. При этом у особей контрольной группы абсолютное и относительное число палочкоядерных нейтрофилов в течение всего эксперимента находилось примерно в одном диапазоне. Интересно отметить значительные колебания в количестве моноцитов у особей контрольной группы, которых не наблюдается у самцов, получавших минеральную добавку. Так как количество моноцитов в периферической крови прямо пропорционально интенсивности их

образования в красном костном мозге (так как они не формируют пула, а сразу попадают в кровь), можно сделать вывод, что на процессы миелопоэза в крови крыс опытной группы действуют определенные регулирующие факторы, которые отсутствуют в крови крыс контрольной группы. Для комплексной оценки клеточного состава лейкоцитов и работы иммунной системы, а также степени иммунологической реактивности был произведен расчет лейкоцитарных индексов: 1. Кровно-клеточный показатель (ККП) = $(Э+ПН+СН)/(Л+М)$; 2. Реактивный ответ нейтрофилов (РОН) = $(ПН+СН)/((Л+М)*Э)$; 3. Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ) = $(Л*10)/(Э+ПН+СН)$; 4. Индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ) = $(ПН+СН)/Л$; 5. Индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) = $Л/Э$; 6. Индекс соотношения нейтрофилов и эозинофилов (ИСНЭ) = $(ПН+СН)/Э$; 7. Индекс ядерного сдвига (ИСЯ) = $(Мет+ЮН+ПН)/СН$ где: ЮН, ПН и СН - юные, палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы, %; Э - эозинофилы, %; Л - лимфоциты, %; М - моноциты, %; Мет - метамиелоциты, % (Табл. 12).

Таблица 12

Лейкоцитарные индексы крови крыс

Индексы	1 Этап		2 Этап		3 Этап	
	Опыт	Контр	Опыт	Контр	Опыт	Контр
ККП	0,15±0,03	0,21±0,05	0,24±0,03	0,27±0,06	0,32±0,05	0,29±0,08
РОН	0,12±0,02	0,07±0,03	0,15±0,04	0,11±0,02	0,17±0,02	0,10±0,01
ИЛГ	59,12±2,34	44,28±3,52	31,76±3,01	40,81±4,27	29,11±2,19	33,15±4,43
ИСНЛ	0,15±0,02	0,19±0,05	0,28±0,05	0,26±0,04	0,31±0,03	0,26±0,07
ИСЛЭ	56,79±4,76	28,96±2,68	39,01±3,31	38,13±4,82	39,19±2,97	29,49±4,96
ИСНЭ	8,91±1,76	5,43±1,23	10,57±2,08	7,84±1,35	13,12±2,96	8,07±1,78
ИСЯ	0,20±0,07	0,14±0,03	0,15±0,06	0,21±0,06	0,11±0,03*	0,21±0,07

* $p<0,01$; ** $p>0,05$

У крыс, получавших минеральную добавку, наблюдалось достоверное увеличение индекса соотношения нейтрофилов и лимфоцитов, обусловленное их обратно пропорциональным изменением. Несмотря на то, что в крови крыс контрольной группы определялась схожая динамика, ИСНЛ у опытной группы увеличился более, чем в 2 раза, тогда как у контрольной группы данные изменения были менее выражены. У особей опытной группы наблюдается достоверное снижение индекса сдвига ядра с $0,2020±0,07$ на первом этапе эксперимента до $0,11±0,03$ на третьем этапе, тогда как у особей контрольной группы данный показатель повышается. Данные изменения характеризуют завершенность гранулоцитопоэза у особей опытной группы. При проведении клинического осмотра большое внимание уделяли состоянию кожи, так как именно она представляет собой один из основных барьеров организма, обуславливающих естественную резистентность. Данные общих клинических исследований представлены в таблице 13.

Таблица 13

Данные общего клинического исследования крыс

Показатели	03.02.2025		17.02.2025		03.03.2025		17.03.2025		03.04.2025	
	О	К	О	К	О	К	О	К	О	К
Упитанность	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Выше среднего	Средняя	Выше среднего	Средняя
Поведение	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
Кожный покров										
Блеск	Матовые	Матовые	Матовые	Матовые	Матовые	Матовые	Блестящие	Матовые	Блестящие	Матовые
Прочность удержания волоса в коже	5,20±0,40	6,00±1,00	5,40±0,55	5,80±0,45	4,80±0,45	5,40±0,55	4,80±0,45	5,60±0,55	3,20±0,45*	5,20±0,40
Эластичность	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Направление волоса	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
Кожа и ее производные										
Эластичность	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
Влажность	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма	Норма
Запах	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический	Специфический

*p<0,01

По завершении эксперимента у крыс опытной группы достоверно увеличилась прочность удержания волоса в коже с 5,20±0,40 волос при выдергивании пучка до 3,20±0,45 волос. Улучшение прочности удержания волоса в коже, а также появление блеска шерсти у самцов опытной группы позволяет сделать предположение о влиянии микроэлементов на синтез коллагена, служащего своеобразным каркасом для волосяных фолликулов в дерме. Коллаген, кроме структурной функции, выполняет также защитную, формируя плотную коллагеновую сеть, препятствующую механическим повреждением глубже лежащих тканей и проникновения туда патогенов [Мяделец, М. О.]. Следует отметить, что ко второму месяцу эксперимента, при равных условиях кормления и содержания, крысы опытной группы характеризовались упитанностью выше среднего, тогда как у особей контрольной группы упитанность была средней. Предположительно, это связано с влиянием микроэлементов на интенсивность процессов ассимиляции, а также на белковый, углеводный и, в особенности, на липидный обмен. Так как характеристика интенсивности метаболизма исходя

из визуальной оценки упитанности является субъективной, для объективной оценки упитанности и процессов роста в течение эксперимента трижды производилось контрольное взвешивание. Его результаты представлены в таблице 14.

Таблица 14

Динамика массы тела крыс

Группа	03.02.2025		03.03.2025		03.04.2025	
	Масса тела,г	В % к начальной массе тела	Масса тела,г	В % к начальной массе тела	Масса тела,г	В % к начальной массе тела
Опыт	394,40±14,27	100,00±0,00	416,00±15,78	107,23±0,17	438,80±15,25*	113,25±0,45
Контр	389,00±16,20	100,00±0,00	407,20±12,65	105,15±0,09	420,40±12,36	108,67±0,72

* $p < 0,01$

Результат исследования показал, что прирост массы у крыс опытной группы больше, чем у крыс контрольной группы. Кроме того, помимо достоверного абсолютного прироста, опытная группа показала лучший относительный прирост (107,23% и 113,25% во втором и третьем измерении соответственно). Данные изменения позволяют сделать вывод, что введение в рацион добавок эссенциальных микроэлементов ведет к увеличению приростов массы тела при неизменной энергетической ценности рациона, а также к интенсификации процессов анаболизма [Овчинников, А. А.].

Железо, входя в состав гемоглобина, обеспечивает транспортировку кислорода к органам и тканям, участвует в тканевом дыхании, входя в состав цитохромов и железо-серных кластеров. Оно, кроме того, играет одну из ключевых ролей в процессах клеточного роста и деления, так как входит в состав рибонуклеотидредуктазы, катализирующей превращение РНК в ДНК в S-фазе клеточного цикла [Саргсян, А. М.]. Таким образом, при недостатке данного микроэлемента может происходить блок клеточного деления и препятствовать росту организма. Кроме того, железо входит в состав таких ферментов, как пролилгидроксилаза и лизилгидроксилаза. Они, в свою очередь, участвуют в синтезе коллагена, который обеспечивает прочность кожного покрова, а также защиту глубжележащих тканей от повреждения и проникновения туда патогенов, поддерживая целостность кожного барьера, которой является одним из основных факторов естественной резистентности [Shenou M.; Булгакова, С. В.]. Интенсификация клеточного дыхания ведет к увеличению выработки АТФ и, как следствие, к активации процессов анаболизма, которые, в том числе, затрагивают и клетки крови, обуславливая увеличение абсолютного числа лейкоцитов. Кроме того, имеются данные о влиянии железа на процессы развития нейтрофилов в красном костном мозге. В частности, дефицит железа способен блокировать развитие нейтрофилов, приводя к их снижению в периферической крови [Стебляк, М. Н.; Душенина, О. А., Карпенко Л. Ю.]. Необходимым микроэлементом для гранулоцитопоеза является медь. Она входит в состав гефестина и церулоплазмينا – белков, участвующих в метаболизме железа, способствуя

его усвоению и использованию клетками организма, способствует мобилизации железа из ткани в красный костный мозг за счет окисления двухвалентного железа до трехвалентного, способного встраиваться в структуру трансферрина [Сергеев, А. А.]. Кроме того, медь принимает участие в синтезе коллагена, так как входит в состав лизилоксидазы, участвующих в сборке молекулы коллагена [Борzych, О. Б.]. Марганец необходим для регуляции роста клеток, так как в совокупности с железом, он необходим для активности серин/треонин-фосфатаз, которые, в свою очередь, участвуют в процессах созревания, дифференциации и апоптоза клеток (в частности, лейкоцитов) [Бреева, К. С.; Корочкина, Е. А.]. Одним из важнейших микроэлементов, обеспечивающих формирование специфической резистентности является цинк. Под действием цитокинов в процессе воспаления происходит резкое возрастание уровня цинка в иммунных клетках за счет активного транспорта данного микроэлемента из клеток и металлотионеина (так называемая, «цинковая волна») [Chen B.]. При этом, повышение содержания цинка в плазме способствует выработке тимулина, что влечет за собой усиление пролиферации и дифференцировки Т-лимфоцитов в тимусе. Кроме того, ионизированный цинк повышает активность макрофагов и нейтрофилов, стимулируя фагоцитоз, НК-клеток и С3 компонента комплемента, повышая уровень естественной резистентности, а также базофилов и тучных клеток, способствуя их дегрануляции и выделению гистамина, поддерживая аллергические реакции [Зырянова, Н. А.]. Важным является и тот факт, что цинк является проапоптотическим фактором и способствует высвобождению цитохрома С из митохондрий, который, в свою очередь, запускает активацию каспаз, играющих решающую роль в апоптозе. Процесс запрограммированной клеточной гибели является важнейшим механизмом регуляции иммунокомпетентных клеток с момента их созревания до момента реализации механизмов врожденного и адаптивного иммунитета. Так называемый «дефицит апоптоза» иммунокомпетентных клеток может привести к увеличению их количества и, в дальнейшем, к лимфопролиферативным заболеваниям [Михина, Я. А.]. Кроме того, многие микроэлементы принимают участие в функционировании антиоксидантной системы организма. Селен входит в состав антиоксидантного фермента глутатионпероксидазы, медь и цинк - в состав супероксиддисмутазы [Нотова, С. В.].

Заключение: при введении в рацион эссенциальных микроэлементов у крыс опытной группы наблюдался ряд характерных изменений в клиническом анализе крови, а также улучшение качества шерсти и прочности удержания волоса в коже. Так, у особей опытной группы наблюдалось увеличение абсолютного числа лейкоцитов с $6,27 \pm 0,35$ Г/л до $7,11 \pm 0,34$ Г/л. При этом у крыс, получавших минеральную добавку, абсолютное число сегментоядерных нейтрофилов, а также лимфоцитов было выше, чем у особей контрольной группы. При этом абсолютное число палочкоядерных

нейтрофилов у крыс опытной группы было ниже, чем у контрольной. На фоне применения минеральной добавки, у крыс опытной группы наблюдалось снижение индекса сдвига ядра, что свидетельствует о завершенности и становлении гранулоцитопоза. Повышение прочности удержания волоса в коже крыс опытной группы свидетельствует о целостности и здоровье кожного покрова, являющегося одним из основных барьеров организма. Это позволяет сделать выводы, что введение в рацион эссенциальных микроэлементов позволяет повысить такие факторы неспецифической резистентности, как состояние кожного барьера, а также факторы фагоцитоза (в частности, нейтрофилы). Кроме того, значительное влияние микроэлементы оказывают на факторы специфической резистентности, в частности, на лимфоциты, за счет увеличения их абсолютного числа, а также регуляции воспалительного ответа.

Раздел 19.10.

Влияние исследуемого препарата на поведение крыс представлено в таблице 15.

Таблица 15

Локомоторная активность белых лабораторных крыс линии Wistar в тестах «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт»

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Ориентировочно-исследовательская активность		
Дефекация	1,33±0,44	-
Мочеиспускание	0,33±0,44	-
Груминг короткий	1,67±1,11	1,33±0,44
Груминг длительный	-	1,67±0,44
ГДА, общее кол-во посещений квадратов	25,00±1,87	17,33±4,44
ГДА, кол-во центровых посещений	1,67±1,08	6,00±4,67
ГДА, кол-во посещенных квадратов по периферии	24,00±2	11,33±1,08*
ВДА, стойки пристеночные и свободные	11,00±1,33	8,33±2,89

Заглядывание в норку	6,00±2,12	5,00±2
Число приближений к объекту	2,00±0,67	3,67±0,89
Число обнюхиваний при первом сеансе	1,00±0,67	2,33±0,89
Число обнюхиваний при втором сеансе	1,33±0,44	3,67±1,78
Число обнюхиваний при третьем сеансе	1,67±0,89	3,33±1,11
Эмоционально-двигательное поведение		
Количество посещений светлого рукава	2,33±1,11	3,00±0,67
Количество посещений темного рукава	2,67±0,41	1,67±0,82
Длительность пребывания в светлом рукаве, сек	125,33±7,11	165±6,00**
Длительность пребывания в темном рукаве, сек	54,67±7,78	10,67±8,22**
Свешивания с лабиринта	3,00±0,71	5,67±1,08
Число контактов с объектом в первом сеансе	2,67±1,11	4,33±1,78
Число контактов с объектом во втором сеансе	2,33±0,89	5,00±1,33
Индекс распознавания новых объектов	2,50±0,24	4,33±1,89

Примечание: * Различия показателей по сравнению с контрольной группой статистически значимы ($P < 0,01$); ** Различия показателей по сравнению с контрольной группой статистически значимы ($P < 0,02$)

При обработке данных полученных в тесте открытое поле были выявлены различия в показателях поведенческих реакций. Показатели вегетативной деятельности, отражающие уровень эмоциональности (дефекация, мочеиспускание) у крыс опытной группы отсутствовали, в отличие от крыс контрольной группы. Значения двигательной активности в опытной группе ниже чем в контрольной группе, при этом, число перемещений в квадратах

по центру на порядок выше в опытной группе. Подобный результат может говорить как о противотревожном действии данного препарата (число пересечений в квадратах по центру увеличилось, животные не опасаются открытого пространства), так и о миорелаксирующем эффекте (снижение общей двигательной активности). Количество обнюхиваний отверстий и контактов с объектом отражает исследовательское поведение крыс. Аутогруминг разделяется на 2 категории: длинный и короткий. Длительный аутогруминг у крыс опытной группы, сопровождающийся повышением исследовательской активности свидетельствует о снижении тревожности животного. В контрольной группе короткому грумингу сопутствует снижение исследовательской активности, что свидетельствует о повышенном беспокойстве животного. Так же в опытной группе наблюдается повышенное внимание и исследовательская активность, о чем говорит большее число обнюхиваний объектов. Результаты теста приподнятый крестообразный лабиринт свидетельствуют о повышенном уровне тревоги и страха у животных контрольной группы. У крыс опытной группы чаще фиксировалось посещение светлых рукавов, а также большая длительность нахождения в открытой зоне. Крысы контрольной группы предпочитали темные рукава, что говорит о большем стремлении находиться в предполагаемой «безопасной» зоне. Исследовательская деятельность крыс характеризовалась следующими параметрами: число контактов с объектами, число свешиваний с лабиринта, значения которых были выше у крыс опытной группы. Дальнейшая оценка свойств препарата проводилась на 5 день после окончания введения крысам препарата. Для этой цели были использованы те же методы: открытое поле и приподнятый крестообразный лабиринт. Результаты исследования представлены в таблице 16.

Таблица 16

Сравнение локомоторной активности крыс во время и после окончания курса приема препарата. Тест «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт»

Показатель	Контрольная группа	Во время приема препарата	После окончания приема препарата
Ориентировочно-исследовательская активность			
Дефекация	2,00±0,67	-	3±1,33
Мочеиспускание	1,33±0,44	-	1,00±0,67
Груминг короткий	2,00±0,67	1,33±0,44	1,67±0,44

Груминг длительный	0,67±0,44	1,67±0,44	1,33±1,11
ГДА, общее количество посещений квадратов	13,00±2,67	17,33±4,44	15,67±3,78
ГДА, кол-во центровых посещений	2,33±0,89	6,00±4,67	2,33±1,11
ГДА, кол-во посещенных квадратов по периферии	10,67±3,56	11,33±1,08	13,33±4,44
ВДА, стойки пристеночные и свободные	3,67±1,11	8,33±2,89	5,00±0,67
Заглядывание в норку	4,00±0,67	5,00±2,00	1,33±0,44*
Число приближений к объекту	1,67±0,44	3,67±0,89	1,00±0,67
Число обнюхиваний при первом сеансе	1,00±0,67	2,33±0,89	0,67±0,44
Число обнюхиваний при втором сеансе	2,00±1,33	3,67±1,78	2,33±1,11
Число обнюхиваний при третьем сеансе	1,67±0,89	3,33±0,89	2,33±0,44
Эмоционально-двигательное поведение			
Количество посещений светлого рукава	1,67±0,89	3,00±0,67	2,67±1,11
Количество посещений темного рукава	2,33±0,44	1,67±0,82	2,00±1,33
Длительность пребывания в светлом рукаве, сек	52,00±16,67	165±6,00**	76,67±12,44
Длительность	128,00±17,33	10,67±8,22**	103,33±13,11

пребывания в темном рукаве, сек			
Свешивания с лабиринта	1,67±1,56	5,67±1,08	4,00±2,00
Число контактов с объектом в первом сеансе	2,33±1,11	4,33±1,78	1,00±0,67
Число контактов с объектом во втором сеансе	3,00±0,67	5,00±1,33	3,33±1,11
Индекс распознавания новых объектов	1,17±0,23	1,83±0,23	1,00±0,47

*Примечание: * Различия показателей по сравнению с контрольной группой статистически значимы ($P < 0,05$); ** Различия показателей по сравнению с контрольной группой статистически значимы ($P < 0,01$)*

По результатам теста «открытое поле» можно выявить незначительные отклонения показателей, характеризующиеся в основном некоторым эмоциональным возбуждением и угнетением общей активности у животных опытной группы после окончания приема препарата. Сравнение результатов теста «приподнятый крестообразный лабиринт» свидетельствует об отсутствии у крыс после окончания курса приема препаратов «синдрома отмены». Показатели длительности пребывания крыс в темных и светлых рукавах незначительно отличаются от показателей крыс контрольной группы. Значения показателей исследовательской активности крыс опытной группы после окончания приема препарата (свешивания с лабиринта) близки к значениям данных показателей у крыс опытной группы во время приема препарата. Исследовательская деятельность у животных после окончания приема препарата была близка к показателям контрольной группы. Из чего следует, что аддиктивный потенциал препарата крайне мал и значительного влияния на психическую и моторную активность животного по окончании его приема не наблюдается. Различия показателей поведенческих реакций крыс во время курса приема крысами препарата достаточно весомы, что свидетельствует об достаточно выраженном анксиолитическом действии препарата. При этом у крыс не наблюдалось патологических реакций на препарат (нарушение координации, дезориентация, судороги, сонливость, сохраняющаяся на протяжении нескольких суток и т.д.). Анализ данных, полученных в ходе тестов, проведенных после курса приема препарата, выявил, что статистически значимых расхождений между результатами в опытной и контрольной группах крыс не наблюдалось, что свидетельствует об отсутствии аддиктивного действия препарата на крыс. Соответственно, можно сделать вывод, что анксиолитический препарат «Атаракс» не обладает

высоким аддиктивным потенциалом.

Заключение: исследуемый анксиолитический препарат «Атаракс», в основе действующее вещество гидроксизин, оказывает седативный эффект, при этом не способствуя формированию «синдрома отмены».

Раздел 19.11.

Клетки крови у черепах, также, как и у остальных рептилий представлены тремя основными группами: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Все представленные группы имеют развитое ядро. Эритроциты: у рептилий представлены ядерными клетками с активным хроматином, клетки митотически активные. В крови одновременно могут встречаться эритроциты всех возрастов: зрелые эритроциты и незрелые – полихроматоциты. У самцов черепах данного вида содержание гемоглобина и гематокрит в эритроцитах выше чем у самок. Лейкоциты: у черепах подразделяются на гранулоциты и мононуклеарные клетки. Гранулоциты представлены гетерофилами, эозинофилами и базофилами. Мононуклеарные клетки представлены лимфоцитами, моноцитами и азурофилами. Гетерофилы: клетки гранулоцитарного ряда, являющиеся аналогами нейтрофилов у млекопитающих. Имеют базофильное ядро, расположенное эксцентрично и веретеновидные или палочковидные гранулы окрашенные эозинофильно. Эозинофилы: имеют овальное эксцентричное ядро, светло-голубую цитоплазму и крупные сферические эозинофильные гранулы. Базофилы: округлые клетки с крупными сильно базофильными метакроматическими гранулами, которые могут скрывать центрально расположенное ядро. Гранулы как правило имеют двойную окраску: мы встречаем как базофильные, так и оксифильные гранулы. Лимфоциты: округлые клетки различного размера, у большинства рептилий представлены двумя типами – мелкие и крупные. Цитоплазма окрашивается в бледно-голубой цвет, может содержать тонкую ацидофильную зернистость или мелкие гиалиновые включения. Ядро круглое, расположено центрально и занимает большую часть клетки, хроматин глыбчатый. Моноциты: клетки округлой или неправильной формы, с крупным базофильным ядром, занимающим почти весь объём клетки. Имеют светло-голубую цитоплазму с гранулами и вакуолями. У черепах они могут иметь азурофильную окраску и выглядеть идентично азурофилам. Ядро округлой, бобовидной или неправильной формы, содержит гранулированный хроматин. Тромбоциты: у черепах содержат ядра, имеют овальную или веретеновидную форму. Цитоплазма слабо базофильна или почти прозрачна. Ядро располагается по центру. [Погодаева 1] Хроматин в ядре сильнее уплотнён и имеет более тёмную базофильную окраску в сравнении с лимфоцитами.

Заключение: эритроциты черепах отличаются от эритроцитов млекопитающих из-за наличия ядра и эллипсообразной формы. Также мы выяснили что по причине способности эритроцитов к митотическому

делению наличие незрелых клеток в мазке является физиологической нормой. Среди клеток лейкоцитарного ряда уникальной для черепах и прочих рептилий является гетерофил, который легко спутать с эозинофилом по причине почти идентичной окраски. Различить их можно по гранулам: гетерофил имеет веретенообразные гранулы, в то время как гранулы эозинофилов представлены шарообразной формы. Тромбоциты у черепахи также имеют ядра и слабо выраженную цитоплазму из-за чего их можно спутать с лимфоцитами, и отличить можно по цитоплазме, покрывающей ядро со всех сторон.

7. Список литературы:

1. Andersen, F., Lorentzen, M., Waagbø, R., and Maage, A. (1997). Bioavailability and interactions with other micronutrients of three dietary iron sources in Atlantic salmon, *Salmo salar*, smolts. *Aquac. Nutr.* 3, 239–246. doi:10.1046/j.1365-2095.1997.00096.x
2. Bartges J., Polzin D. (ed.). *Nephrology and urology of small animals*. – John Wiley & Sons, 2011.
3. Braun JP, Tainturier D, Laugier C, Bénard P, Thouvenot JP, Rico AG. Early variations of blood plasma gamma-glutamyl transferase in newborn calves—a test of colostrum intake. *J Dairy Sci.* 1982 Nov;65(11):2178-81. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(82)82479-X. PMID: 6130106.
4. Chen B. et al. Cellular zinc metabolism and zinc signaling: from biological functions to diseases and therapeutic targets // *Signal transduction and targeted therapy*. – 2024. – Т. 9. – №. 1. – С. 6.
5. Costa, H.M., Freitas Júnior, A.C., Amaral, I.P. *et al.* Metal-sensitive and thermostable trypsin from the crevalle jack (*Caranx hippos*) pyloric caeca: purification and characterization. *Chemistry Central Journal* 7, 166 (2013). <https://doi.org/10.1186/1752-153X-7-166>
6. Cristian C. Rodríguez-Almonacid, Carolina M. Vargas-León, Carlos A. Moreno-Torres, Nubia E. Matta Considerations for blood obtention of turtles and tortoises: venipuncture sites and anticoagulants / Rodríguez-Almonacid CC, Vargas-León CM, Moreno-Torres CA, Matta NE. // *Rev MVZ Cordoba*, 2022; 27(2)
7. Elliott, J., et al. (2013). *Assessment and Management of Feline Chronic Kidney Disease: A Consensus Statement of the ACVIM Specialty of Small Animal Internal Medicine*. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(1), 1-17.
8. Hampe M., Wehrend A. Bestimmung der Immunglobulin-G-Versorgung beim neugeborenen Kalb [Determination of the immunoglobulin G supply in the newborn calf]. *Tierarztl Prax Ausg G. Grosstiere Nutztiere*. 2019, Vol.47, no.2, pp.97-109.
9. Harpaz, S. Activity of intestinal mucosal brush border membrane enzymes in relation to the feeding habits of three aquaculture fish species / S. Harpaz, Z. Uni // *Comparative Biochemistry and Physiology*. 1999. - V. 124 A. - P. 155-160.
10. International Renal Interest Society (IRIS). *IRIS Staging of CKD* (Updated 2023). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iris-kidney.com>
11. Ishac, M.M., Dollar, A.M. Studies on Manganese uptake in *Tilapia mossambica* and *Salmo gairdnerii*. *Hydrobiologia* 31, 572–584 (1968). <https://doi.org/10.1007/BF00134455>

12. Izvekova, Galina & Solovyev, Mikhail & Frolova, Tatyana. (2015). Особенности влияния цестод на активность протеиназ кишечника хозяев – рыб. 10.13140/RG.2.2.12471.52644.
13. Javed, Muhammad. (2013). Chronic effects of nickel and cobalt on fish growth. *International Journal of Agriculture and Biology*. 15. 575-579.
14. Plantinga, E.A., et al. (2011). *Retrospective study of the survival of cats with acquired chronic renal insufficiency offered different commercial diets*. *Veterinary Record*, 169(18), 470.
15. Quezada-Tristán, T., García-Flor, V.L., Ortiz-Martínez, R. *et al.* Biochemical parameters in the blood of Holstein calves given immunoglobulin Y-supplemented colostrums. *BMC Veterinary Research*. – 2014. – Vol. 10. – No 159. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-159>.
16. Roudebush P. et al. Therapies for feline chronic kidney disease: What is the evidence?. – 2009.
17. Shenoy M. et al. Collagen structure, synthesis, and its applications: A systematic review // *Cureus*. – 2022. – Т. 14. – №. 5.
18. Shevchenko, A. N. Analysis of lymphoid cells in the mice blood / A. N. Shevchenko, N. A. Panova //, 23–24 ноября 2023 года, 2023. – P. 522-523. – EDN NVJAWX.
19. Solovyev MM, Kashinskaya EN, Rogozhin EA, Moyano FJ (2021) Seasonal changes in kinetic parameters of trypsin in gastric and agastric fish. *Fish Physiol Biochem* 47: 381–391. <https://doi.org/10.1007/s10695-020-00919-0>
20. Solovyev, Mikhail et al. “A meta-analysis for assessing the contributions of trypsin and chymotrypsin as the two major endoproteases in protein hydrolysis in fish intestine.” *Comparative biochemistry and physiology. Part A, Molecular & integrative physiology* vol. 278 (2023): 111372. doi:10.1016/j.cbpa.2023.111372
21. Steffen S, Tietz G, Grunert E. Untersuchungen des Gesamteiweißgehalts und der gamma-Glutamyltransferase (gamma-GT) bei Kälbern in den ersten 14 Lebenstagen und ihre Bedeutung für die Voraussage des Gesundheitszustandes in den ersten 2 Wochen post natum [Examination of the total protein concentration and gamma-glutamyltransferase (gamma-GT) in calves during the first 14 days of life and their significance for predictions of health status in the first two postnatal weeks]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*. 1997. – Vol. 104. – №8. – p. 272-276. German. PMID: 9324451.
22. Tati, Nurhayati & Rusyadi, Sefri & Suwandi, Ruddy & Nugraha, Roni. (2012). Purification and characterization of a cathepsin inhibitor from catfish (*Pangasius* sp.) of Indonesian water. *International Food Research Journal*. 20. 941-946.
23. Terry W. Campbell, Kristian R. Grant *Exotic Animal Hematology and Cytology* / Terry W. Campbell, Kristian R. Grant – John Wiley & Sons, Inc., 2022. – 696 p.

24. Tu, Zuhao et al. "Characterization and function analysis of cathepsin C in *Marsupenaeus japonicus*." *Fish & shellfish immunology* vol. 146 (2024): 109379. doi:10.1016/j.fsi.2024.109379
25. Weaver D.M., Tyler J.W., VanMetre D.C., Hostetler D.E., Barrington G.M. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *J. Vet Intern Med.* 2000, Vol.14, no.6, pp.569-577.
26. Zamani A, Khajavi M, Abedian Kenari A, Haghbin Nazarpak M, Solouk A, Esmaeili M, Gisbert E. Physicochemical and Biochemical Properties of Trypsin-like Enzyme from Two Sturgeon Species. *Animals (Basel)*. 2023 Feb 26;13(5):853. doi: 10.3390/ani13050853. PMID: 36899710; PMCID: PMC10000239.
27. Андрийчук А.В., Ткаченко Г.М., Ткачова И.В., и др. Гематологические показатели и маркеры окислительного стресса у лошадей крымского типа, участвующих в пробегах // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2014. №17. С. 171-178.
28. Ахмеджанова, З. И. и др. Макро-и микроэлементы в жизнедеятельности организма и их взаимосвязь с иммунной системой (обзор литературы) // Журнал теоретической и клинической медицины. – 2020. – №. 1. – С. 16-21.
29. Багно О.А., Юрпалова О.А. Оценка физиологического статуса спортивных лошадей // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : VI Национальная науч.-практ. конф. Кемерово, 2021. С. 15-21. – EDN AOFJMV.
30. Бакаева Л.Н., Карамаева А.С., Карамаев С.В. Формирование иммунного статуса у новорожденных телят молочных и комбинированных пород // Молочное и мясное скотоводство. – 2019, № 1. – С. 32-36.
31. Бакулев С.Е., Дорофеев В.В., Гольберг Н.Д. и др. Энзимодиагностика в спортивной практике (обзор литературы и собственный опыт) // Человек. Спорт. Медицина. 2020. Т. 20, №3. С. 15-24.
32. Балакшин О.А. Арабская лошадь России. М.: ЗАО Центрполиграф, 2003.
33. Берковская М.А., Эльмурзаева А.А., Эдаев А.Л., и др. Влияние спортивных нагрузок на работу эндокринной системы у мужчин // *Consilium Medicum*. 2024. Т. 26, №4. С. 263-268.
34. Борзых, О. Б. Синтез коллагена в коже, его функциональные и структурные особенности / О. Б. Борзых, Н. А. Шнайдер, Е. И. Карпова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2021. – Т. 16, № 4. – С. 443-450. – DOI 10.14300/mnnc.2021.16108. – EDN SAEJUH.
35. Брагин Аркадий Владимирович Клинический случай применения трициклического антидепрессанта amitriptiline в ожидании кошки с

- межвидовой агрессией по отношению к человеку // Российский ветеринарный журнал. 2019. №1.
- 36.Бреева, К. С. Металлы жизни. Марганец и его свойства / К. С. Бреева, Т. О. Рябухова // Week of Russian science (WeRuS-2023) : Сборник материалов XII Всероссийской недели науки с международным участием, посвященной Году педагога и наставника, Саратов, 18–21 апреля 2023 года / Редколлегия: Н.А. Наволокин, А.М. Мыльников, А.С. Федонников. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, 2023. – С. 1013-1014. – EDN KULDNM.
- 37.Булгакова, С. В. Иммунный гомеостаз: новая роль микро- и макроэлементов, здоровой микробиоты / С. В. Булгакова, Н. П. Романчук // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6, № 10. – С. 206-233. – DOI 10.33619/2414-2948/59/22. – EDN VKUHIR.
- 38.Васильев Д. Б. Ветеринарная герпетология. / Д. Б. Васильев. – М.: Аквариум Принт, 2016. – 392 с.
- 39.Васильева А.П. Оценка внутрипородных типов чистокровных арабских лошадей по экстерьеру и работоспособности // Сборник материалов Международной конференции молодых ученых. 2011. Т.1. – С. 242-244.
- 40.Даревский И. С. Орлов Н. Л. Редкие и исчезающие животные. Земноводные и пресмыкающиеся. / И. С. Даревский, Н. Л. Орлов. – М.: Высшая школа, 1988. – 463 с.
- 41.Динамика биохимических показателей крови у новорожденных телят в первую неделю жизни / М. И. Рецкий, С. В. Шабунин, А. И. Золотарев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – Т. 44, № 6. – С. 94-98. – EDN KYNBWJ.
- 42.Душенина О.А., Карпенко Л.Ю., Скопичев В.Г. Дистантное действие ацетилхолина и его токсические проявления. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2018;(4):259-262.
- 43.Душенина, О. А. Анализ методов взятия крови у экспериментальных крыс / О. А. Душенина, Л. Ю. Карпенко, С. В. Васильева // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 6. – С. 21-24. – DOI 10.33861/2071-8020-2022-6-21-24. – EDN JYFNKV.
- 44.Душенина, О. А. Влияние минеральной добавки “Хелавит С” на гематологические показатели у белых лабораторных крыс / Душенина О. А., Карпенко Л. Ю., Васильева С. В. [и др.]. –Текст: непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2023ю – №2. – с. 78-83
- 45.Зырянова, Н. А. Роль цинка и йода при организации полноценного минерального питания молочных коров / Н. А. Зырянова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА : Сборник материалов Всероссийской (национальной)

- конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета, Тюмень, 15 мая 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 359-365. – EDN BIDXPF.
- 46.Калинкова Л.В., Шемарыкин А.Е. Генетическая характеристика внутрипородных типов чистокровных арабских лошадей в России // Генетика и разведение животных. 2020. № 4. С. 54-60. – DOI 10.31043/2410-2733-2020-4-54-60. – EDN MOKXDK.
- 47.Карамян, А. С. Экспериментальная активность анксиолитического действия Седатина в лекарственной форме трансбуккальной пленки / А. С. Карамян, С. В. Шабунин, Ю. А. Ватников // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 103-107. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2019.4.103.
- 48.Каурова, З. Г. Оценка соответствия качества вод малых озер Васильково и Бабеха нормативам качества вод водоемов рыбохозяйственного назначения / З. Г. Каурова, П. А. Полистовская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 124-128.
- 49.Ковалева, И. В. Химия. Биохимия пищеварения : курс лекций / И. В. Ковалева, О. В. Поддубная ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – 76 с. – EDN FKSKAT.
- 50.Козлов С.А., Зиновьева С.А., Маркин С.С. Коневодство. Санкт-Петербург: Лань, 2025. 408 с.
- 51.Корочкина, Е. А. Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца, меди на здоровье и продуктивные качества животных. – Текст: непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2016. – №3. – с. 69-73.
- 52.Крапивина Е.В., Иванов Д.В., Сорокина Д.А., и др. Сравнительный анализ лейкограмм, полученных разными способами // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сб. науч. трудов Междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 84-88. – EDN GSUCGD.
- 53.Макавчик, С. А. Инфекционные болезни и иммунология животных : учебное пособие / С. А. Макавчик, А. А. Сухинин, В. А. Кузьмин. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. – 83 с. – EDN FAZAGC.
- 54.Маркин С.С., Зиновьева С.А., Козлов С.А. Влияние скоростно-силовой нагрузки на некоторые метаболические и энзимологические показатели у лошадей крупных тяжеловозных пород // Коневодство и конный

- спорт. 2022. №3. С. 14-17. – DOI 10.25727/HS.2022.3.60555. – EDN TKJGFO.
- 55.Метаболические изменения у телят после рождения при введении в рацион их матерей в сухостойный период суспензии микроводорослей планктонного штамма *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 / О. В. Пугачева, В. Д. Кочарян, В. С. Авдеенко [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 24-28. – EDN XYCIQV.
- 56.Михина, Я. А. Апоптоз и некроптоз: молекулярные механизмы и биологическое значение / Я. А. Михина // Международный студенческий научный вестник. – 2025. – № 1. – С. 44. – EDN YFKPNO.
- 57.Мяделец, М. О. Морфонеуроиммуноэндокринные взаимоотношения в местном (тканевом) гомеостазе эпидермиса кожи и ее барьерно-защитных функциях. Часть 1 / М. О. Мяделец, В. О. Мяделец, О. Д. Мяделец // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2022. – Т. 21, № 4. – С. 9-19. – DOI 10.22263/2312-4156.2022.4.9. – EDN PKNMBV.
- 58.Нотова, С. В. Роль микроэлементов в антиоксидантной системе защиты организма / С. В. Нотова, О. В. Маршинская, Т. В. Казакова // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 1. – С. 183-191. – DOI 10.33284/2658-3135-106-1-183. – EDN UGCKAO.
- 59.Овчаренко Э. В., Иванов А.А., Люблинский С.Л. Биологические свойства и использование молозива в животноводстве и медицине. 2. Технологические и прикладные аспекты (Обзор). // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012, №3. – С.5-21
- 60.Овчинников, А. А. Влияние биологически активных добавок на рост, развитие и обмен веществ в организме телят / А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова, Ю. В. Матросова, Е. Н. Еренко // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 20 января 2022 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 200-204. – EDN EGDUNI.
- 61.Павлов, А. В. Ключевые моменты гематологии рептилий: особенности оценки лейкоцитарной части крови / А. В. Павлов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2019. – № 1 (25). – С. 138–152.
- 62.Петрикеева Л.В. Изменение показателей общего анализа крови лошадей чистокровной арабской породы, несущих ипподромную нагрузку // сб. мат-лов Междунар. науч. конф. молодых ученых и специалистов, посвященной созданию объединенного аграрного вуза в Москве. Москва, 2015. – С.154-156.

- 63.Полиданов, М. А. Реактивность и стресс: гомеостатическая реактивность организма при стрессе. Исследование влияние стресса на гемокоагуляцию / М. А. Полиданов, А. А. Скороход, Н. Е. Бабиченко // Modern Science. – 2020. – № 3-1. – С. 308-312.
- 64.Правила вида спорта «Конный спорт»: Глава XIII. Пробег. – Текст : электронный // Министерство спорта Российской Федерации : официальный сайт. – 2025. – URL: <https://minsport.gov.ru/activity/government-regulation/vidy-sporta-razvivaemye-na-obshherossijskom-urovne/letnie-olimpijskie-vidy-sporta-2/konnyj-sport-1/> (дата обращения: 15.07.2025)
- 65.Роль объектов питания и микробиоты в процессах пищеварения рыб из разных экосистем / В.В. Кузьмина и др. / Кузьмина В.В., Золотарева Г.В., Шептицкий В.А., Филипенко С.И. - Тирасполь : Издательство Приднестровского университета, 2016. - 605: Природные богатства России Электронное письмо № 12502-5335/376 от 22 мая 2017 г. ИБВВ РАН.
- 66.Роль протеиназ объектов питания и энтеральной микробиоты в температурных адаптациях пищеварительной системы рыб разных экологических групп : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.02.08 / Шалыгин Максим Владимирович; [Место защиты: Ин-т биологии внутр. вод им. И.Д. Папанина РАН]. — Борок, 2013. — 22 с.
- 67.Саргсян, А. М. Роль железа в организме человека. Железодефицитная анемия / А. М. Саргсян // Forcipe. – 2021. – Т. 4, № S1. – С. 509. – EDN ASYDVP.
- 68.Севастьянов В.В., Стеблецов Е.А., Монастырев С.Н. Основы обучения циклическим видам спорта. Воронеж : ВГПУ, 2024. 152 с.
- 69.Семенов Б.С., Гусева В.А., Кузнецова Т.Ш., и др. Влияние тренинга на биохимические показатели крови у лошадей, участвующих в соревнованиях по дистанционным пробегам // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2022. Т. 55, №3. С. 8-14.
- 70.Сергеев, А. А. Биохимия крови. Белки плазмы крови / А. А. Сергеев, А. А. Савинова // Вопросы науки 2021: потенциал науки и современные аспекты: Сборник научных трудов по материалам XVI Международной научно-практической конференции, Анапа, 17 марта 2021 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2021. – С. 10-13. – EDN BWBPRN.
- 71.Стебляк, М. Н. Актуальность использования биологически активных добавок для людей с недостатком железа в организме / М. Н. Стебляк, А. М. Патиева, С. В. Патиева // Инновационный потенциал развития мировой наук и техники: взгляд современных ученых: Материалы XIII Международной научно-практической конференции, Нижний

- Новгород, 30 сентября 2023 года. – Нижний Новгород: Научный мир, 2023. – С. 149-151. – EDN XGNTHO.
72. Тамбовцева Р.В. Биохимическая характеристика бега на различные дистанции // Евразийский Союз Ученых. 2015. Т. 14, №.5. С. 36-39.
73. Фролова, Т. В. Сравнительный анализ влияния цестод, обитающих в кишечниках различных видов рыб, на активность протеолитических ферментов / Т. В. Фролова, Г. И. Извекова // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2022. – Т. 58, № 3. – С. 188-195. – DOI 10.31857/S0044452922030032. – EDN SHJEBJ.
74. Хайрутдинов И.З., Соколина Ф.М. Характеристика крови рептилий и её связь с условиями среды обитания: учебно-методическое пособие к курсу «герпетология» / И.З. Хайрутдинов, Ф.М. Соколина, Казань, Казанский университет, 2010. – 44 с.
75. Хасина Э. И., Моисеенко Л. И. Транспортный стресс и его коррекция анксиолитиками // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transportnyy-stress-i-ego-korreksiya-anksiolitikami>
76. Чернявских С.Д. Действие температурного фактора на морфометрические и физические показатели гемоцитов рептилий. / С.Д. Чернявских. – Белгород, 2018. – 42 с.
77. Шамонина А.И. Влияние стресса при переводе коров на их продуктивные и воспроизводительные способности. Зоотехническая наука Беларуси. - 2021. - 56(2) - с. 268-275.

ПЛАН

Научно-исследовательской работы по комплексной теме № 19 «Биохимические и гематологические показатели неспецифической защиты сельскохозяйственных животных, птицы и рыб, и обоснование их коррекции в случаях снижения продуктивных характеристик поголовья»

на 2026 год

Кафедра биохимии и физиологии

Научный руководитель: д.б.н., профессор Карпенко Л.Ю.

Шифр №№ тем и ее раздел ов	Наименование темы	Осн ован ис к выпо лнен ию	Исполнитель	Срок выполнения		Орган изации голова ые за выпол нение	Орган изации финан сирую щая работу с оказан ием ведомс твенно й пренад лежно сти	Сметная стоимость работ			Ожидаемые результаты (научные и практические)
				Начал о (год квартал л)	Окончан ие (год, квартал)			Общий объем	Зарп лата	обору дование	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Оценка влияния применения хелатных соединений у коз завяченной породы		Карпенко Л.Ю. Бахта А.А.	2026 I	2026 IV						Изучить влияние на иммунно-биохимический статус применения хелатных соединений у коз завяченной породы
	Физиолого-биохимическое обоснование применения диетических рационов у МДЖ		Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Погодаева П.С., Валыкина А.Б., Киричук М.В., Енукашвили А.И.	2026 I	2026 IV						Провести оценку влияния на иммунно-биохимический статус у МДЖ применения диетических рационов
	Влияние хелатных соединений на экспрессию генов мышечных белков форели		Карпенко Л.Ю. Махнин И.А.	2026 I	2026 IV						Изучить влияние органоинтерпретных хелатных комплексов на на экспрессию генов мышечных белков форели
	Разработка методов повышения адаптации организма спортивных лошадей к физическим нагрузкам		Карпенко Л.Ю. Великодная Е.К.	2026 I	2026 IV						Разработать методы повышения адаптации организма спортивных лошадей к физическим нагрузкам
	Клинико-физиологическая оценка эффективности применения новой ветеринарной диеты при болезнях желудочно-кишечного тракта у собак		Карпенко Л.Ю. Прокофьева В.	2026 I	2026 IV						Изучить эффективность применения новой ветеринарной диеты при болезнях ЖКТ у собак
	Влияние новой ветеринарной диеты на физиолого-биохимические показатели у		Карпенко Л.Ю. Петровских М.Д.	2026 I	2026 IV						Изучить эффективность применения новой ветеринарной диеты на физиолого-биохимические

кошек при хронической болезни почек									показатели у кошек при хронической болезни почек
Клинико-физиологическое обоснование применения новой ветеринарной диеты при мочекаменной болезни у кошек	Карпенко Л.Ю., Шершнева И.В.	2026 I	2026 IV						Изучить эффективность применения новой ветеринарной диеты при мочекаменной болезни у кошек
Оценка влияния липидной фракции бурых водорослей на физиолого-биохимический статус и продуктивные качества бройлеров	Карпенко Л.Ю., Дмитриченко М.В.	2026 I	2026 IV						Изучить эффективность влияния липидной фракции бурых водорослей на физиолого-биохимический статус и продуктивные качества бройлеров
Изучение влияния хитозана на иммуно-биохимические и физиологические показатели организма теллят	Карпенко Л.Ю., Таткова А.С.								Изучить эффективность применения хитозана у теллят
Клинико - физиологическая и фармако-токсикологическая оценка безопасности и эффективности пробиотика (клинико-экспериментальные исследования)	Карпенко Л.Ю., Жазаа Гайс	2026 I	2026 IV						Изучить влияние применения различных видов пробиотиков на метаболический статус и микробном кишечника белых крыс
Клинические и биохимические показатели крови рыб при воздействии внешних факторов среды	Карпенко Л.Ю., Политовская П.А.	2026 I	2026 IV						Изучить клинические и биохимические показатели крови рыб при воздействии различных внешних факторов среды
Эффективность в промышленном птицеводстве	Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Никонов И.Н.	2026 I	2026 IV						Изучить влияния применения различных фитобиотиков на метаболический статус объектов промышленного птицеводства
Исследование адаптационных способностей организма высокопродуктивных коров и ролившихся от них теллят и изучение способов повышения их гомеостатической устойчивости к нарушениям метаболизма.	Васильева С.В.	2026 I	2026 IV						Изучить адаптационные способности организма высокопродуктивных коров и ролившихся от них теллят и изучение способов повышения их гомеостатической устойчивости к нарушениям метаболизма.
Молекулярно-генетические механизмы формирования иммунитета и микробиом рибца у молодняка КРС под влиянием хитозана	Балыкина А.В., Киячук М.В.	2026 I	2026 IV						Изучить молекулярно-генетические механизмы формирования иммунитета и микробиом рибца у молодняка КРС под влиянием хитозана
Определение эстераз в лейкоцитах крови крыс	Панова Н.А.	2026 I	2026 IV						Изучить активность эстераз в лейкоцитах крови крыс
Физиолого-биохимические аспекты жизнедеятельности лабораторных животных, как экспериментальных моделей для профилактики или коррекции патологических состояний (включая и	Душенина О.А.	2026 I	2026 IV						Изучить физиолого-биохимические аспекты жизнедеятельности лабораторных животных (включая когнитивные функции).

