

3. Корниенко, П.П. Эффективность использования Фелуцена в рационах овцематок // П.П. Корниенко, Е.П. Еременко // Проблемы и перспективы овцеводства и козоводства. Часть 2. Материалы Международ. науч.-практ. конф. – Ставрополь: Ставропольский НИИ животноводства и кормопроизводства, 2005. – С. 68.

4. Минбаев, В.Р. Молочная продуктивность и качество молока коров чёрно-пестрой породы при скармливании им сбалансированного кормового комплекса «Фелуцен»: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.02.10 / Н.М. Гайбадуллин. – Уфа, 2019.

5. Суров, А.И. Расширяем границы генетического потенциала овец // А.И. Суров, А.А. Омаров, С.Л. Чирва // Комбикорма. – 2015. – № 10. – С. 65-66.

6. Якунин, К.А. Кормовые комплексы «Фелуцен»: решение проблемы микроэлементов у овец // К.А. Якунин // Животноводство России. – 2022. – № 3. – С. 45.

УДК 619:004

НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГЕМАТОЛОГИИ РЫБ

Елфимова Серафима Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева

Павлова Мария Андреевна, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель – Акчурин Сергей Владимирович, д.вет.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье рассматриваются возможные направления применения метода искусственного интеллекта в гематологии рыб.*

***Ключевые слова:** общий анализ крови, клинический анализ крови, гематология рыб, форменные элементы крови, гемопоэз.*

Введение. В последние годы быстро развивается использование передовых информационных технологий в области сельского хозяйства и ветеринарии в частности [1].

Одним из наиболее распространенных диагностических инструментов, используемых для диагностики болезней, оценки состояния здоровья в ветеринарии является общий анализ крови, основанный на качественном и количественном оценивании форменных элементов крови. Анализ производится с учетом видовых и физиологических особенностей организма. Преимущества общеклинического анализа – это относительно невысокая стоимость, простота и оперативность выполнения, а также возможность получить информацию об общем состоянии организма и основу для дифференциации патологии при наличии отклонений.

Отличительной особенностью гематологии рыб являются выраженные морфологические различия клеток и наличие многочисленных молодых форм в периферическом русле. Специфичность гемопоэза заключается в локализации процесса, а также зависимости от различных эндогенных и экзогенных факторов, в том числе сезонных колебаний [5, 8].

Цель исследования: на основании анализа научных публикаций выявить возможные направления применения искусственного интеллекта для использования в гематологии рыб.

Методы исследования. Поиск и анализ научных статей осуществлялся по базам данных PubMed (www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/) и eLibrary.Ru (www.elibrary.ru/defaultx.asp). Для анализа отбирались публикации на русском языке, размещенные в базах данных с 2006 г. по 2023 г, поиск по ключевым словам: гематология рыб, общий анализ крови рыб, применение искусственного интеллекта в ветеринарии, рыбоводство.

Результаты и их обсуждение. В результате поиска было выявлено 50 статей, из которых было отобрано 10 наиболее соответствующих теме исследования.

Многочисленные исследования в области влияния опасных токсикантов на рыб, к которым относятся соединения свинца, цинка и кадмия, показывают актуальность проблемы своевременной диагностики токсического воздействия тяжелых металлов на рыб [10, 11].

Токсическое влияние соединений цинка на организм отражается в общем анализе крови: с увеличением концентрации цинка происходит снижение показателей гематокрита вследствие гемолиза эритроцитов, а также увеличение показателя МСН (содержания гемоглобина в эритроците) [10].

Показано влияние солей свинца на морфологию эритроцитов. При воздействии этого тяжелого металла наблюдаются различные деструктивные нарушения: пойкилоцитоз, кариопикноз, хроматинолиз, кариолизис, кариорексис, изменения ядер, протуберанцы. Выявлено влияние степени загрязнения среды на функцию гемопоэза [11].

Показатели крови рыб отражают физиологические, возрастные и экологические изменения, которые происходят в организме в зависимости от сезона, состояния окружающей среды и полового созревания [3, 6]. Не менее значимые для мониторинга и предупреждения болезней изменения показателей крови – отражение влияния смены сезонов и стресс-факторов на клинический анализ крови.

Повышенная минерализация воды провоцирует острую анемию у рыб. Сочетание повышенной температуры и минерализации вызывает обширные изменения эритроцитов, что в дальнейшем приводит к массовой гибели рыб. Зависимость конкретного вида рыб от степени насыщения воды кислородом отражается на показателях клеток крови. У высокочувствительных видов, обитающих в условиях низкой насыщенности кислорода, наблюдались большие размеры и объем клеток. Для хищных рыб отмечали наибольшие значения индекса формы клеток, а также наибольшие относительные количества зрелых эритроцитов [8, 9, 12].

Исследования крови могут использоваться для отбора наиболее продуктивных особей. Увеличение уровня гемоглобина, а также гематокритной величины отмечали у продуктивных самок и самцов русского осетра озимой расы по сравнению с яровыми [4].

В последние годы наблюдается активный рост рентабельности и увеличение стратегического продовольственного значения рыбоводства России [2]. Развитие этой отрасли АПК создает необходимость в автоматизированных методах мониторинга состояния здоровья рыб.

Выводы. На основании проведенного обзора научной литературы можно сделать вывод, что использование искусственного интеллекта в общем клиническом анализе крови рыб может найти применение в рыбоводстве в следующих направлениях:

1. Выявление изменений в клетках крови при токсических изменениях вследствие воздействия на организм тяжелых металлов;
2. Мониторинг физиологических, возрастных и экологических изменений, происходящих в организме в зависимости от состояния окружающей среды и полового созревания;
3. Оценка влияния на организм рыб смены сезонов и стресс-факторов;
4. Контроль и выявление несоответствующих условий содержания (повышение минерализации, температурный режим, степень насыщения воды кислородом).

Библиографический список

1. Акчурин С.В., Дюльгер Г.П., Акчурина И.В., Бычков В.С., Седлецкая Е.С. Использование цифровых технологий в практике работы ветеринарных клиник, Аграрный научный журнал. 2022. № 8. С. 39–42.
2. Алексеев, К. И. Состояние и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса России / К. И. Алексеев, К. В. Колончин, С. Н. Серегин // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021. – № 2(71). – С. 11-21. – DOI 10.33938/212-11. – EDN ORPPII.
3. Бичарева О.Н., Гулиев Р.А. Особенности микроэлементного состава некоторых органов прудовых рыб и их гематологических показателей – Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса №1, 2010, С. 8-11.
4. Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Использование гематологических показателей для отбора рыбоводно-продуктивных самок и самцов осетровых рыб – Нефтегазовые технологии и экологическая безопасность, 2008 г.
5. Изергина Е.Е. Атлас клеток крови лососевых рыб материкового побережья северной части Охотского моря – Магадан: Кордис, 2014 г. – 127 с.
6. Лепилина И.Н., Романов А.А., Федорова Н.Н. Некоторые гематологические показатели стерляди в речной и морской периоды жизни – Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2006, №3, С. 145-149.
7. Минеев А.К. Морфологический анализ и патологические изменения структуры клеток крови у рыб Саратовского водохранилища – Вопросы ихтиологии №1, 2007 г, С. 93-100.

8. Нгуен Тхи Хонг Ван. С. В. Пономарев, Ю. В. Федоровых, в. У. Дорджиев Морфологические особенности кровяных клеток европейского окуня (*Perca fluviatilis*) в искусственных условиях – Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2017, №3, С. 106-110.

9. Некрутов Н.С., Голованов В.К. Физиолого биохимические показатели молоди карповых видов рыб при повышении температуры среды – Труды Института биологии внутренних вод РАН №78(81), 2017 г, с.118-128

10. Полистовская П.А., Карпенко Л.Ю., Енукашвили А.И., Балыкина А.Б., Бахта А.А. Влияние цинка на гематологические показатели карпа – Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана 2019, С. 151-154.

11. Фомина Л.Л. Оценка морфологических изменений эритроцитов периферической крови рыб при высоком содержании ионов свинца в водной среде – Молочнохозяйственный вестник №3 2015, С. 59-63.

12. Шеина Т.Л., Михеев П.Б., Мухина М.В., Косицына Н.В., Бакланов М.А. Влияние засоления и повышенной температуры воды на характеристики крови рыб в условиях бореальных водоемов: результаты эксперимента с использованием молоди речного окуня *Perca fluviatilis* бассейна р. Камы (Пермский край, Россия), Вестник АГТУ, Серия: Рыбное хозяйство, 2022, Л^о 4. С. 123-134.

УДК 619:636.52/.58:611.36

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕПАТОЦИТОВ ЦЫПЛЯТ ПРИ ЭШЕРИХИОЗЕ

Лисовская Яна Владимировна, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель – Акчурина Ирина Владимировна, к.вет.н., доцент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Изучена возможность применения метода люминесцентного спектрального анализа для определения количественного содержания белков в гепатоцитах цыплят. Предложенный метод может быть использован для оценки функционального состояния клеток печени цыплят при создании новых методов диагностики болезней животных.

Ключевые слова: люминесцентный спектральный анализ, куры, ДХТАФ, белки.

Для анализа морфологических изменений в клетках и тканях применяются гистологические, гистохимические методы. Оценка морфологического и функционального состояния тканей зачастую имеет субъективный характер и во многом зависит от квалификации патолога. Для получения объективных данных целесообразно применять методы, позволяющие регистрировать количественное содержание того или иного вещества в клетках.