

ское хозяйство», к ним относят МСХ РФ следующие регионы: Новосибирскую область, Краснодарский и Алтайский края.

Есть опыты зарубежных коллег-преподавателей по использованию блокчейн технологий при подготовке специалистов в ВУЗе, которые дадут возможность оценивать компетентность существующих программ, откорректировать рабочие программы на основе корреляционного-регрессивного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Neethirajan, Suresh, Kemp Bas. (2021). Digital Livestock Farming. Sensing and Bio-Sensing Research. 32. 10.1016/j.sbsr.2021.100408.
2. Кодолова В. IBM и Vetbloom внедряют блокчейн в ветеринарии. Bits.media. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://bits.media/ibm-i-vetbloom-vnedryayut-blokcheyn-v-veterinariii/>. (Дата обращения 09.11.2022)
3. Адамкулова Ч. У. Применение корреляционно-

регрессионного анализа в оценке эффективности деятельности университета (на примере Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына) / Ч.У.Адамкулова//Вестник Московского государственного областного университета. -Серия: Экономика, N 4, 2017, стр. 26-37.

4. Бурдуковская А. В. и соавт. Выявление зависимости между переменными, характеризующими студента и показателем успешности обучения в ВУЗе/ А. В.Бурдуковская, Т. Ю. Новгородцева, Е. Н. Иванова, Н.А. Пегасова, И.А. Никифорова//Современное педагогическое образование, N 4, 2021, стр. 66-70.

5. Liu, Xinlai & V Barenji et al. Blockchain-based smart tracking and tracing platform for drug supply chain. Liu, Xinlai & V Barenji, Ali & Li, Zhi & Montreuil, Benoit & Huang, George Q. Computers & Industrial Engineering. 161. 107669. 10.1016/j.cie.2021.107669.

6. Ikeda, Kazuki & Hamid, Nafiz. (2018). Applications of Blockchain in the Financial Sector and a Peer-to-Peer Global Barter Web. 10.1016/bs.adcom.2018.03.008.

USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN VETERINARY PRACTICE

Olga S. Popova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The article discusses the use of blockchains in various areas of veterinary medicine, including veterinary education. So, in the Russian Federation, as early as 2019, a departmental project "Digital Agriculture" was created, which includes three stages: the creation and integration of databases, the introduction of the "Agricultural Solutions" module of the national platform, and the final one - the creation of a system for continuous training of specialists of agricultural enterprises in order to form of them competencies in the field of digital economy.

The polythematic abstract-bibliographic base is analyzed. The main attention was paid to such scientometric databases as: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, RSCI, as well as data from the eLIBRARY.ru portal. An assessment of the statistical data and publication activity of the authors regarding the request and use of blockchain technology was made.

The aim of the study was to analyze the publication activity of the authors and relevant data search from 2019-2023, regarding the use of blockchain technologies in veterinary medicine.

If in 2019, at the request of "blockchain in veterinary medicine", the system issued 7 publications, for 2020 - 15 articles, 2021 - 16 articles, then in 2022. already 25 articles. As of November 2022, in 2023, there are already 4 preprints. All these data indicate that this technology is rapidly gaining momentum in the scientific field, and many scientists and entrepreneurs see great prospects in it.

According to the studies conducted in scientometric databases, and their distribution by relevance, showed the relevance of introducing this technology, big database technology, blockchain technologies not only in veterinary practice, but also in veterinary education.

Key words: blockchain, digitalization, veterinary medicine.

REFERENCES

1. Neethirajan, Suresh, Kemp Bas. (2021). Digital Livestock Farming. Sensing and Bio-Sensing Research. 32. 10.1016/j.sbsr.2021.100408.
2. Kodolova V. IBM and Vetbloom implement blockchain in veterinary medicine. bits media. [Electronic source]. Access mode: <https://bits.media/ibm-i-vetbloom-vnedryayut-blokcheyn-v-veterinariii/>. (Accessed 09.11.2022)
3. Adamkulova Ch. U. Application of correlation and regression analysis in evaluating the effectiveness of the university (on the example of the Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn) / Ch. U. Adamkulova // Bulletin of the Moscow State Regional University. - Series: Economics, N 4, 2017, pp. 26-37.

4. Burdukovskaya A. V. et al. Identification of the relationship between the variables characterizing the student and the indicator of the success of education at the university / A. V. Burdukovskaya, T. Yu. Novgorodtseva, E. N. Ivanova, N.A. Pegasova, I.A. Nikiforova//Modern Pedagogical Education, N 4, 2021, pp. 66-70.

5. Liu, Xinlai & V Barenji et al. Blockchain-based smart tracking and tracing platform for drug supply chain. Liu, Xinlai & V Barenji, Ali & Li, Zhi & Montreuil, Benoit & Huang, George Q. Computers & Industrial Engineering. 161. 107669. 10.1016/j.cie.2021.107669.

6. Ikeda, Kazuki & Hamid, Nafiz. (2018). Applications of Blockchain in the Financial Sector and a Peer-to-Peer Global Barter Web. 10.1016/bs.adcom.2018.03.008.

УДК 639.3.05

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.109

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ ПРЕМИКСОВ В РЫБОВОДСТВЕ В КАЧЕСТВЕ ПРОФИЛАКТИКИ АЛИМЕНТАРНЫХ ТОКСИКОЗОВ

Попова Ольга Сергеевна, канд.ветеринар.наук., доц., orcid.org/0000-0002-0650-0837
Барышев Виктор Анатольевич, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-0650-0837
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Изменение климата является достоверным явлением с серьезными последствиями, которые распро-

Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии / Legal regulation in veterinary medicine, № 4, 2022 г.

109

страняются на загрязнение окружающей среды, безопасность морепродуктов и глобальную продовольственную безопасность.

Исследования были проведены в 2022г, на базе ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В качестве объектов поискового исследования были взяты аквариумные рыбы вида гуппи. В количестве 45 штук. Все объекты были помещены в одинаковые условия обитания: 3 аквариума по 10 л, в каждый отобраны самцы по 10 шт в каждый. Было создано три группы: первой группе задавали в качестве токсиканта свинца ацетат, из расчета 1г/10л, что в 10 раз превышает ПДК, который составляет 0,1г/л согласно существующим регламентам. Второй группе задавали токсикант в эквивалентной дозе и сорбционный комплекс (вермикулит, перлит и полифепан) из расчета 4% от суточной нормы, контрольная группа осталась чистой от токсикантов и премикса.

Токсикант задавали однократно, сорбционный комплекс в течении месяца, измельчив и смешав предварительно с кормом. Кормление осуществляли специализированным кормом Tetra. Через 30 сут. образцы тканей и органов гуппи были направлены в лабораторию Учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных (ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург). Исследование по обнаружению свинца в тканях и органах проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии М 04-64-2017, с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электрической атомизацией МГА-915.

Согласно проведенным нами поисковым исследованиям, доза премикса в 4%, позволила снизить почти в три раза количество токсинов при равных условиях. Таким образом, можно использовать данных комплекс сорбентов как профилактику алиментарного токсикоза свинцом ацетата у аквариумных рыб, а так же, что премикс из сорбентов, может быть рекомендован к использованию его в рыбном хозяйстве, после промышленных испытаний.

Ключевые слова: сорбенты, рыбы, свинец, токсикозы.

ВВЕДЕНИЕ

Изменение климата является достоверным явлением с серьезными последствиями, которые распространяются на загрязнение окружающей среды, безопасность морепродуктов и глобальную продовольственную безопасность. Действительно, спрос на водные продукты, включая пресноводные таксоны, по прогнозам, удвоится к 2050 году [1]. Постоянная интенсификация различных форм рыбоводства и повышение его эффективности, наряду с решением технических проблем, требуют самого серьезного внимания к процессу кормления и использования полноценных и экономически выгодных кормов для всех возрастных групп разводимых рыб [2,3,4]. Это подчеркивает необходимость надлежащего планирования роста и масштабирования оценок риска морепродуктов в контексте новых и унаследованных загрязняющих веществ, биоразнообразия, климата, общественного здравоохранения, пищевой безопасности и факторов глобальных экологических изменений.

Так же надо помнить о том, что вода для рыб, не только алиментарная составляющая, но и среда обитания. В 2019г. Правительством РФ утверждена Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 года, где в Комплексном развитии указано, что для достижения целей Стратегии будет осуществляться за счет реализации комплекса основных (инвестиционных) и вспомогательных (поддерживающих) проектов развития, включая внедрение безотходных, энергосберегающих и инновационных технологий. Так согласно современной литературе, одним из решений таких вопросов могут быть сорбенты. Согласно проведенным ранее исследованиям, выгоднее использовать комплекс сорбентов.

Так, на кафедре фармакологии и токсикологии создан комплексный премикс из следующих сорбентов: перлит, вермикулит и полифепан [5], который успешно зарекомендовал себя как сред-

ство для лечения алиментарных токсикозов у крупно-рогатого скота и пушных зверей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования были проведены в 2022г, на базе ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В качестве объектов поискового исследования были взяты аквариумные рыбы вида гуппи. В количестве 45 штук. Все объекты были помещены в одинаковые условия обитания: 3 аквариума по 10 л, в каждый отобраны самцы по 10 шт в каждый. Было создано три группы: первой группе задавали в качестве токсиканта свинца ацетат, из расчета 1г/10л, что в 10 раз превышает ПДК, который составляет 0,1г/л согласно существующим регламентам. Второй группе задавали токсикант в эквивалентной дозе и сорбционный комплекс (вермикулит, перлит и полифепан) из расчета 4% от суточной нормы, контрольная группа осталась чистой от токсикантов и премикса.

Токсикант задавали однократно, сорбционный комплекс в течении месяца, измельчив и смешав предварительно с кормом. Кормление осуществляли специализированным кормом Tetra. Через 30 сут. образцы тканей и органов гуппи были направлены в лабораторию Учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных (ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург). Исследование по обнаружению свинца в тканях и органах проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии М 04-64-2017, с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электрической атомизацией МГА-915. Методика предназначена для выполнения измерений массовой доли тяжелых металлов (кадмия, свинца, мышьяка, олова, хрома и ртути) в пробах мяса и мясopодуKтов, рыбы и рыбopодуKтов, молока и молочных продуктов, зерна, мукомольно-крупяных и хлебобулочных изделий, плодоовощной продукции (в том числе чая, кофе, соков и соковой продукции), сахара и кондитерских изделий (в том числе шоколада), соли, БАД, консервов, а также кормов, комбикормов

Таблица 1.

Проба	Результат, мг/кг
1	8,5±1,2
2	3,1±1,4
3	0,02±0,0001

и сырья для их производства с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией серии «МГА».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований была произведена оценка возможности использования премикса сорбционного комплекса в качестве профилактики алиментарного токсикоза, на модели отравления ацетатом свинца в дозе 1г/10л, что превышает ПДК в 10 раз. После 30 сут. эксперимента в тканях и органах гуппи, в результате спектрометрии (метод основан на измерении резонансного поглощения света свободными атомами металлов, возникающего при его прохождении через слой атомного пара в электротермическом атомизаторе атомно-абсорбционного спектрометра), было обнаружено в группе с токсиком 8,5±1,2мг/кг, в группе с премиксом 3,1±1,4мг/кг, в контрольной 0,02±0,0001мг/кг. Данные отражены в таблице 1.

Как видно из представленных данных, количество свинца ацетата в группе с премиксом, состоящим из полифепана, перлита и вермикулита в дозе 4% от суточной нормы, меньше на 65%, по сравнению с первой группой. В норме, ПДК свинца (относится к классу высокоопасных веществ) в водопроводной воде по СанПиН в пить-

евой воде составляет 0,03 мг/дм³. Таким образом, свинец попадает в организм рыб регулярно с водой и кормами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проведенным нами поисковым исследованиям, доза премикса в 4%, позволила снизить почти в три раза количество токсинов при равных условиях. Таким образом, можно использовать данный комплекс сорбентов как профилактику алиментарного токсикоза свинцом ацетата у аквариумных рыб, а так же, что премикс из сорбентов, может быть рекомендован к использованию его в рыбном хозяйстве, после промышленных испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Naylor R. L. et al. Blue food demand across geographic and temporal scales // Nature communications. – 2021. – Т. 12. – №. 1. – С. 1-14.
2. Скларов, В.Я. Состояние товарного рыбоводства в Южном федеральном округе / В.Я. Скларов // Труды Кубанского ГАУ. – 2012. – Вып. 4. – С. 86-89.
3. Юрин, Д.А. Повышение эффективности расчета рационов / Д.А. Юрин, В.А. Овсепьян, С.И. Кононенко // Труды Кубанского ГАУ. – 2015. – Вып. 56. – С. 201-205
4. Чернышов Е.В. Использование сорбента в рационах рыбы // Сельскохозяйственный журнал. 2016. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sorbenta-v-ratsionah-ryby> (дата обращения: 18.11.2022).
5. Попова О. С., Понамарев В. С., Агафонова Л. А. Роль свободнорадикальных реакций в патогенезе заболеваний пищеварительного тракта рыб // Иппология и ветеринария. 2022. № 2(44). С. 111-116

USE OF SORPTION PREMIXES IN FISH FARMING AS A PREVENTION OF NUTRITIONAL TOXICOSIS

Olga S. Popova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837
Victor A. Baryshev, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Climate change is a fact with serious implications that extend to pollution, seafood safety and global food security.

The studies were carried out in 2022, on the basis of the FGBOU HE SPbGUV. Guppy aquarium fish were taken as objects of exploratory research. In the amount of 45 pieces. All objects were placed in the same habitat conditions: 3 aquariums of 10 liters each, males were selected, 10 pcs each. Three groups were created: the first group was given acetate as a lead toxicant, at the rate of 1g/10l, which is 10 times higher than the MPC, which is 0.1g/l according to existing regulations. The second group was given a toxicant in an equivalent dose and a sorption complex (vermiculite, perlite and polyphapan) at the rate of 4% of the daily norm, the control group remained free of toxicants and premix.

The toxicant was given once, the sorption complex for a month, crushed and mixed with the feed beforehand. Feeding was carried out with specialized Tetra food. After 30 days, guppy tissue and organ samples were sent to the laboratory of the Educational and Research Center for the Expertise of Food Products and Feed for Animals (FGBOU VO SPbGUV, St. Petersburg). A study on the detection of lead in tissues and organs was carried out by atomic absorption spectrometry M 04-64-2017, using an atomic absorption spectrometer with electrical atomization MGA-915.

According to our exploratory studies, the premix dose of 4% allowed to reduce the amount of toxins by almost three times under equal conditions. Thus, this complex of sorbents can be used as a prevention of alimentary toxicosis with lead acetate in aquarium fish, and also that a premix of sorbents can be recommended for use in fisheries after industrial testing.

Key words: sorbents, fish, lead, toxicoses.

REFERENCES

1. Naylor R. L. et al. Blue food demand across geographic and temporal scales // Nature communications. – 2021. – Т. 12. – No. 1. – S. 1-14.
2. Sklyarov, V.Ya. The state of commercial fish farming in the Southern Federal District / V.Ya. Sklyarov // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2012. – Issue. 4. – S. 86-89.
3. Yurin, D.A. Improving the efficiency of calculating diets / D.A. Yurin, V.A. Ovsepyan, S.I. Kononenko //

- Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2015. – Issue. 56. – S. 201-205
4. Chernyshov E.V. The use of sorbent in fish diets // Agricultural Journal. 2016. No. 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sorbenta-v-ratsionah-ryby> (accessed 11/18/2022).
5. Popova O. S., Ponamarev V. S., Agafonova L. A. The role of free radical reactions in the pathogenesis of diseases of the digestive tract of fish // Hippology and Veterinary Medicine. 2022. No. 2(44). pp. 111-116