

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-18

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ НА АДСОРБЦИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ РЫБ

О.В. Иньшин¹, Е.П. Мирошникова²¹Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Российская Федерация, 460000, Оренбург, ул. 9 Января, д. 29,²ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Российская Федерация, 460013, г. Оренбург, пр. Победы, 13

РЕЗЮМЕ. Цель работы – сравнительный анализ влияния активированного угля на адсорбцию тяжелых металлов в организме рыб. Рыба – основной накопитель многих токсичных металлов и их соединений, присутствующих в водной среде. Представлен опыт изучения воздействия активированного угля на адсорбцию тяжелых металлов в организме рыб. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии активированного угля на адсорбцию токсичных тяжелых металлов в организме рыб.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аквакультура, рыба, форель, кормление рыб, активированный уголь, тяжелые металлы.

Для цитирования: Иньшин О.В., Мирошникова Е.П. Сравнительный анализ влияния активированного угля на адсорбцию тяжелых металлов в организме рыб. Микроэлементы в медицине. 2024;25(2):43–45. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-18.

ВВЕДЕНИЕ

Опасность интенсивного антропогенного воздействия связана с накоплением тяжелых металлов в организмах животных и человека, поскольку они не подвергаются деградации в отличие от органических загрязнителей, и попав в среду, они лишь переопределяются между живыми и неживыми компонентами природы (Говоркова, 2004).

Тяжелые металлы оказывают токсическое воздействие на органы и ткани, понижая общую резистентность организма (Газина, 2005). Большая часть современных рыбных хозяйств, применяющих интенсивные методы ведения производства, находятся на территориях с высокой антропогенной нагрузкой.

Ц е л ь и с с л е д о в а н и я – изучение воздействия различных дозировок активированного угля (АУ) на концентрацию тяжелых металлов в мышечной ткани радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ содержания химических элементов в мышечной ткани рыб проводили в лаборатории Испытательного центра Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН» г. Оренбург (аттестат аккредитации RA.RU.21ПФ59 от 12.10.2015). Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Дополнительное включение в рацион активированного угля оказало положительное влияние на скорость роста форели. Об этом свидетельствует повышение живой массы в одной из опытных групп на 19,5%. В результате эксперимента установлено значительное снижение ряда токсичных микроэлементов в организме рыб, за исключением свинца, уровень которого увеличился (рис. 1).

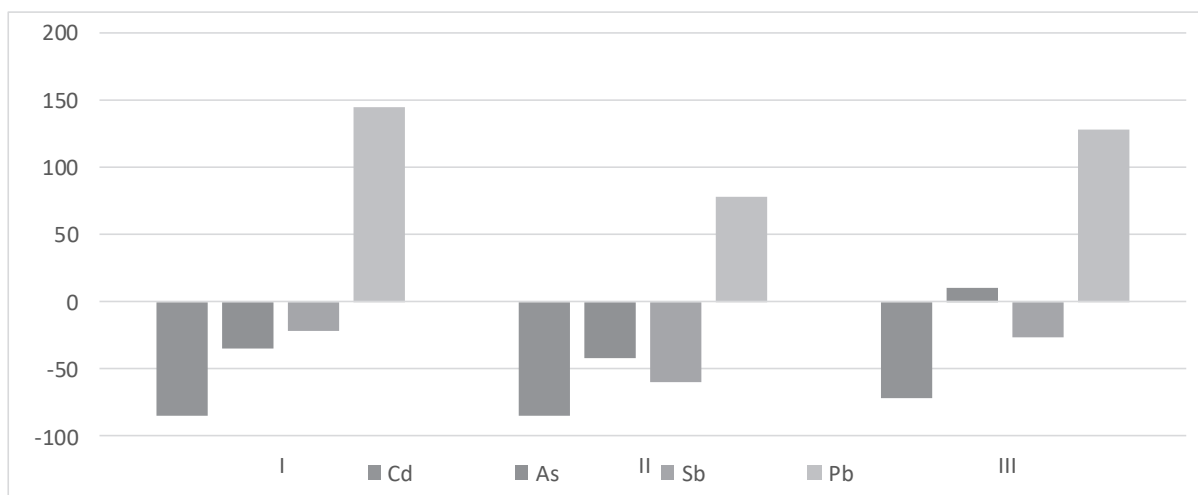


Рисунок. Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани радужной форели (относительно контроля), %

Уровень Cd во всех опытных группах понизился на 72,00–85,33% ($p \leq 0,001$), As – на 34,59–41,62% ($p \leq 0,01$) – ($p \leq 0,001$), Sb – на 21,52–27,08% ($p \leq 0,01$). Это объясняется высокой адсорбционной способностью активированного угля к тяжелым металлам.

Отмечено значительное повышение уровня Pb – от 77,77 до 144,40% во всех опытных группах. Это специфическое явление вызвано отличием обмена свинца от обмена других токсичных элементов. Обменный пул свинца в тканях организма поддерживается с использованием свинца из депо в костной ткани (Tangpong et al., 2009).

Данное явление широко известно в медицине. Так, при назначении сорбентов для лечения элементозов и выведения токсинов часто наблюдается массивное высвобождение свинца из костной ткани, в результате концентрация свинца в крови и других биосубстратах человека возрастает. Аналогичные данные ранее получены в исследованиях (Miroshnikov et al., 2021.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение в рацион активированного угля привело к повышению продуктивности рыб за счет снижения нагрузки на метаболизм со стороны Cd, As, Sr. Дозировка активированного угля в 2 г/кг комбикорма является наиболее оптимальной и положительно влияет на динамику роста живой массы рыб, при этом обеспечивая допустимые отклонения в элементном профиле радужной форели.

ЛИТЕРАТУРА

- Газина И.А. Особенности распределения и накопления тяжелых металлов в органах и тканях рыб. Научный журнал «Известия АГУ». 2005; 3(37).
- Говоркова Л.К. Выявление факторов накопления тяжелых металлов в органах рыб различных трофических групп (На примере Куйбышевского водохранилища): автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.16 / Казан. гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина. Казань, 2004; 24 с.
- Miroshnikov S., Notova S., Kazakova T., Marshinskaia O. The total accumulation of heavy metals in body in connection with the dairy productivity of cows. Environ Sci Pollut Res Int. 2021 May 3. DOI: 10.1007/s11356-021-14198-6.
- Tangpong J., Satarug S. Alleviation of lead poisoning in the brain with aqueous leaf extract of the *Thunbergia laurifolia* (Linn.) Toxicol. Lett. 2010; 198: 83–88. DOI: 10.1016/j.toxlet.2010.04.031.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECT OF ACTIVATED CARBON ON THE HEAVY METALS IN FISH

O.V. Inshin¹, E.P. Miroshnikova²

¹ Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, 460000, Orenburg, St. 9 Yanvarya, 29

² Orenburg State University, Russian Federation, 430013, Orenburg, Pr. Pobedy, 13

ABSTRACT. Fish is the main accumulator of many toxic metals and their compounds present in the aquatic environment. The article describes the experience of studying the effects of activated carbon on the adsorption of heavy metals in the body of fish. The data obtained indicate a positive effect of activated carbon on the adsorption of toxic heavy metals in the body of fish.

KEYWORDS: aquaculture, fish, trout, fish feeding, activated carbon, heavy metals.

REFERENCES

Gazina I.A. Features of distribution and accumulation of heavy metals in organs and tissues of fish. Scientific journal "Izvestiya ASU". 2005; 3(37). (In Russ.).

Govorkova, L.K. Identification of factors of accumulation of heavy metals in the organs of fish of various trophic groups (On the example of the Kuibyshev reservoir): abstract of the dissertation of the Candidate of Biological Sciences: 03.00.16. Kazan State University named after V.I. Ulyanov-Lenin. Kazan, 2004; 24 p. (In Russ.).

Miroshnikov S., Notova S., Kazakova T., Marshinskaia O. The total accumulation of heavy metals in body in connection with the dairy productivity of cows. Environ Sci Pollut Res Int. 2021 May 3. doi: 10.1007/s11356-021-14198-6.

Tangpong J., Satarug S. Alleviation of lead poisoning in the brain with aqueous leaf extract of the *Thunbergia laurifolia* (Linn.) Toxicol. Lett. 2010; 198:83–88. doi: 10.1016/j.toxlet.2010.04.031.