

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

ИЗУЧЕНИЕ НАНОКОМПОЗИТА Fe-C В КОРМЛЕНИИ РЫБ

К.А. Маленкина^{1,2}, А.Е. Аринжанов¹, Е.П. Мирошникова¹, Ю.В. Килякова¹

¹ ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
Российская Федерация, 460018, г. Оренбург, пр. Победы, д.13

² Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук,
Российская Федерация, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января д. 29

РЕЗЮМЕ. В рамках интенсификации методов кормления в аквакультуре применяются различные кормовые добавки. Введение ультрадисперсных частиц (УДЧ) металлов-микроэлементов в рацион рыбы показывает положительную динамику прироста массы и активацию ферментативных процессов. В настоящей работе представлены результаты исследования нанокompозита Fe-C на рост и развитие молоди карпа. Применение наноструктурированных углеродных композитов демонстрирует позитивную тенденцию к приросту массы карпа. Скармливание опытным образцам карпа нанокompозита Fe-C в количестве 0,8 мг/кг корма показало увеличение массы на 13,3% в сравнении с контролем. Увеличение концентрации нанокompозита до 2 мг/кг характеризовалось снижением темпов прироста по сравнению с I опытной группой. Таким образом, можно сделать вывод о перспективности использования металл-углеродных нанокompозитов в кормлении рыб.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нанокompозит, железо, углеродная матрица, кормление рыб.

Для цитирования: Маленкина К.А., Аринжанов А.Е., Мирошникова Е.П., Килякова Ю.В. Изучение нанокompозита Fe-C в кормлении рыб. Микроэлементы в медицине. 2024;25(2):57–59. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-25.

ВВЕДЕНИЕ

Большое внимание в настоящее время уделяют изучению свойств наноразмерных частиц микроэлементов. Находясь в размерном диапазоне до 100 нм, УДЧ способны беспрепятственно проникать в клеточные структуры, проявляя каталитические и адсорбционные свойства (Павелко и др., 2013). Однако особый интерес представляют материалы на основе наноструктурированных металл-углеродных композитов (НМУК), представляющих собой кластеры металлов-микроэлементов, стабилизированных на мезопористых углеродных структурах и обладающие высокой биологической активностью (Васильев, 2021). В этой связи целью настоящей работы является изучение нанокompозита Fe-C на рост и развитие молоди карпа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нанокompозит Fe-C (d=40–60 нм) представляет собой углеродную матрицу с частицами железа. Исследования проведены на базе кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры ОГУ в течение 56 суток. Сформированы три группы рыб (*Cyprinus carpio*): контрольная группа получала основной рацион, а опытные дополнительно нанокompозит Fe-C: I группа в количестве 0,8 мг/кг корма, II группа – 2 мг/кг. Результаты обработаны с применением общепринятых методик при помощи приложения «Excel 2010» и «Statistica 10.0».

РЕЗУЛЬТАТЫ

Применение нанокompозита Fe-C в кормлении карпа показало положительную динамику роста и развитие рыбы (рисунок). В I опытной группе наблюдали стабильно возрастающую динамику массы тела карпа – на 13,3% ($p<0,05$) выше контроля. Во II группе на протяжении всего эксперимента темпы прироста массы были не так высоки. Данный эффект может быть проявлением окислительного стресса при повышении дозировки нанокompозита, а именно активация избыточного окисления липидов и белков в клеточных структурах, с последующим снижением темпов роста (Гильдилов, 2020).

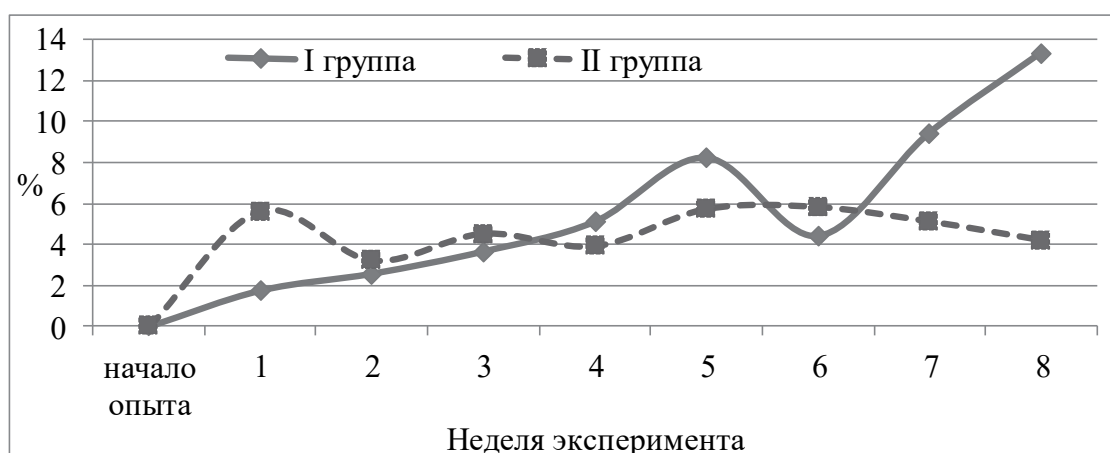


Рисунок. Динамика массы подопытной рыбы относительно контроля

Анализ качества воды в системе выращивания рыбы, показал в опытных группах низкие концентрации железа – в 1,5–2 раза ($p < 0,05$) ниже контроля. В системе фильтрации воды достоверных различий по железу между группами не зафиксировано.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, из полученных результатов можно заключить перспективность использования металл-углеродных нанокompозитов в кормлении рыб.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект №23-76-10054).

ЛИТЕРАТУРА

Васильев А.А. Формирование наночастиц твердого раствора Fe–Co с регулируемой дисперсностью на углеродном носителе. Дисс. канд. тех наук. М., 2021. 134 с.

Гильдилов Д.И. Окислительный стресс у животных: взгляд патофизиолога. Российский ветеринарный журнал. 2020; 4: 10–16.

Павелко Н.В., Сименюк Г.Ю., Манина Т.С., Пугачев В.М., Додонов В.Г., Захаров Ю.А. Получение наноструктурированных металл-углеродных композитов на основе углеродных матриц. Вестник КемГУ. 2013; 3(55): 100–103.

STUDY OF Fe-C NANOCOMPOSITE IN FISH FEEDING

K.A. Malenkina², A.E. Arinzhanov¹, E.P. Miroshnikova¹, Yu.V. Kilyakova¹

¹Orenburg State University, Russian Federation,
Pobedy Ave. 13, Orenburg, 460018, Russian Federation

²Federal Scientific Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences,
9 January 29, Orenburg, 460000, Russian Federation

ABSTRACT. Various feed additives are used in aquaculture as part of intensification of feeding methods. The introduction of ultradisperse particles (UDP) of metal-microelements into fish diet shows positive dynamics of weight gain and activation of enzymatic processes. The present work presents the results of the study of Fe-C nanocomposite on the growth and development of juvenile carp. The application of nanostructured carbon composites show a positive trend in carp weight gain. Feeding Fe-C nanocomposite 0.8 mg/kg of feed to experimental carp samples showed an increase in weight by 13.3% compared to the control. Increasing the concentration of nanocomposite up to 2 mg/kg was characterized by a decrease in growth rate compared to the I experimental group. Thus, the prospect of using metal-carbon nanocomposites in fish feeding.

KEYWORDS: nanocomposite, iron, carbon matrix, fish nutrition.

REFERENCES

- Vasiliev A.A. Formation of nanoparticles of Fe–Co solid solution with controlled dispersion on a carbon carrier. Dissertation of the Candidate of Technical Sciences. M., 2021. 134 s. (In Russ.).
- Gildikov D.I. Oxidative stress in animals: a pathophysiologist's view. Russian Veterinary Journal. 2020; 4:10–16. (In Russ.).
- Pavelko N. V., Semenyuk G. Yu., Manina T. S., Pugachev V. M., Dodonov V. G., Zakharov Yu. A. Preparation of nanostructured metal-carbon composites based on carbon matrices. Bulletin of KemGU. 2013; 3(55): 100–103. (In Russ.).