

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-32

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИКА И АНТИБИОТИКА НА МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ ПРОФИЛЬ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КАРПА

Е.П. Мирошникова<sup>1</sup>, А.Е. Аринжанов<sup>1</sup>, Ю.В. Килякова<sup>1</sup>, М.С. Аринжанова<sup>2</sup>

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

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

**РЕЗЮМЕ.** В работе представлены результаты исследований по изучению действия в кормлении рыб пробиотического штамма *Bifidobacterium longum* в составе препарата «Соя-бифидум» и антибиотика ципрофлоксацин гидрохлорида на микроэлементный профиль мышечной ткани карпа. Введение в рацион рыб пробиотического штамма *Bifidobacterium longum* сопряжено с повышением концентрации Fe в 3,7 раза, Sn в 4 раза, Mn на 140%, В на 130% и Со на 100% и снижением I на 68,8%, Se на 46% и Li на 44% относительно контрольных значений. Включение в рацион рыб антибиотика ципрофлоксацин гидрохлорида негативно отразилось на микроэлементном профиле мышечной ткани – установлено снижение концентрации макроэлементов, эссенциальных и условно-эссенциальных микроэлементов, а также повышение ряда концентрации токсичных элементов по сравнению с контролем.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пробиотики, антибиотики, кормление рыб, микроэлементы.

**Для цитирования:** Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Килякова Ю.В., Аринжанова М.С. Сравнительная оценка влияния пробиотика и антибиотика на микроэлементный профиль мышечной ткани карпа. Микроэлементы в медицине. 2024;25(2):72–73. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-32.

### ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное развитие аквакультуры в России обуславливает перспективность поиска биологически безопасных и активных кормовых добавок, позволяющих стабилизировать обменные процессы рыб в неблагоприятных условиях водной среды, повышать темпы роста рыбы и эффективность производства продукции аквакультуры.

**Ц е л ь р а б о т ы** – изучить влияние пробиотического штамма *Bifidobacterium longum* и антибиотика ципрофлоксацин гидрохлорида на микроэлементный профиль мышечной ткани карпа.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являлись годовики карпа массой 38 г. Методом пар-аналогов сформированы три группы рыб ( $n=20$ ): контрольная и две опытные. Контрольная группа находилась на основном рационе (ОР), I опытная – дополнительно включала пробиотический препарат «Соя-бифидум» (*Bifidobacterium longum*,  $1 \times 10^9$  КОЕ) в дозе 0,7 мл/кг корма (ООО «НПФ «Экобиос», г. Оренбург), II опытная – дополнительно включала антибиотик ципрофлоксацин гидрохлорид (дозировка 100 мг/кг корма). Продолжительность эксперимента – 56 суток. Содержание в тканях рыб химических элементов исследовали в лаборатории АНО «Центр биотической медицины» (г. Москва).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ микроэлементного профиля мышечной ткани рыб показал в I опытной группе существенное увеличение концентрации Fe в 3,7 раза ( $p \leq 0,05$ ), Mn на 140% ( $p \leq 0,001$ ), В на 130% ( $p \leq 0,01$ ) и Со на 100% ( $p \leq 0,05$ ). Стоит отметить также повышение токсического Sn в 4 раза ( $p \leq 0,05$ ). Кроме того, установлено достоверное снижение I, Se и Li, на 68,8% ( $p \leq 0,001$ ), 46% ( $p \leq 0,05$ ) и 44% ( $p \leq 0,01$ ) соответственно. Для остальных микроэлементов (Cr, Cu, Zn, As, V, Cd, Pb, Sr) также зафиксировано снижение концентраций, но разница была не достоверной. Избирательное воздействие на накопление химических элементов в мышечной ткани согласуется с ранее проведенными исследованиями (Kvan et al., 2018).

Включение в рацион рыб антибиотика ципрофлоксацин гидрохлорида негативно отразилось на микроэлементном профиле мышечной ткани. Так, во II группе установлено снижение концентрации макроэлементов, эссенциальных и условно-эссенциальных микроэлементов, а также повышение концентрации токсичных элементов, в частности Sn в 1,5 раза ( $p \leq 0,05$ ) и Al в 4 раза ( $p \leq 0,001$ ) по сравне-

нию с контролем. Подобный эффект связан с действием антибиотика на состав кишечной микрофлоры, что может способствовать снижению усвоения минеральных веществ в кишечнике и в организме в целом (Шульгина и др., 2015).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, использование антибиотика ципрофлоксацин гидрохлорида в кормлении рыб негативно сказывается на микроэлементном профиле рыб, что в конечном счете при длительном использовании может привести к различным заболеваниям, а также снизить продуктивность и качество продукции, в отличие от пробиотиков, отличающихся селективным воздействием на концентрацию химических элементов в организме рыб.

### ЛИТЕРАТУРА

Шульгина Л.В., Якуш Е.В., Шульгин Ю.П. и др. Антибиотики в объектах аквакультуры и их экологическая значимость. Обзор. Известия ТИНРО. 2015; 181(2): 216–230. [Shulgina L.V., Yakush E.V., Shulgin Yu.P., et al. Antibiotics in aquaculture and their ecological significance. A review. Izvestiya TINRO. 2015; 181(2): 216–230. (In Russ.)].

Kvan O.V., Gavrish I.A., Lebedev S.V., et al. Effect of probiotics on the basis of *Bacillus subtilis* and *Bifidobacterium longum* on the biochemical parameters of the animal organism. Environ Sci Pollut Res Int. 2018; 25(3): 2175–2183.

## COMPARATIVE EVALUATION OF PROBIOTIC AND ANTIBIOTIC EFFECTS ON MICROELEMENT PROFILE OF CARP MUSCLE TISSUE

*E.P. Miroshnikova<sup>1</sup>, A.E. Arinzhanov<sup>1</sup>, Y.V. Kilyakova<sup>1</sup>, M.S. Arinzhanova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Orenburg State University,  
Pobedy Ave 13, Orenburg, 460018, Russian Federation

<sup>2</sup>Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences,  
9 Yanvaryia St. 29, Orenburg, 460000, Russian Federation

**ABSTRACT.** The paper presents the results of studies on the effect of the probiotic strain of *Bifidobacterium longum* in fish feeding as part of the preparation Soy-bifidum and the antibiotic ciprofloxacin hydrochloride on the trace element profile of carp muscle tissue. The introduction of the probiotic strain *Bifidobacterium longum* into the fish diet is associated with an increase in the concentration of Fe by 3.7 times, Sn by 4 times, Mn by 140%, B by 130% and Co by 100% and a decrease in I by 68.8%, Se by 46% and Li by 44% relative to the control values. The inclusion of the antibiotic ciprofloxacin hydrochloride in the fish diet had a negative effect on the trace element profile of muscle tissue – a decrease in the concentration of macronutrients, essential and conditionally essential trace elements, as well as an increase in the concentration of toxic elements compared with the control was found.

**KEYWORDS:** probiotics, antibiotics, fish feeding, micronutrients.

### REFERENCES

Shulgina L.V., Yakush E.V., Shulgin Yu.P., Shenderyuk V.V., Chukalova N.N., Baholdina L.P. Antibiotics in aquaculture and their ecological significance. A review. Izvestiya TINRO. 2015; 181(2): 216–230. (In Russ.)

Kvan O.V., Gavrish I.A., Lebedev S.V., Korotkova A.M., Miroshnikova E.P., Serdaeva V.A., Bykov A.V., Davydova N.O. Effect of probiotics on the basis of *Bacillus subtilis* and *Bifidobacterium longum* on the biochemical parameters of the animal organism. Environ Sci Pollut Res Int. 2018; 25(3): 2175–2183.