

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-29

ДЕЙСТВИЕ ПРОБИОТИКОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В МЫШЦАХ КАРПА

М.С. Мингазова^{1,2}, Е.П. Мирошникова¹, А.Е. Аринжанов¹, Ю.В. Килякова¹

¹ ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
Российская Федерация, 460013, г. Оренбург, пр. Победы, 13,

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

РЕЗЮМЕ. Пробиотики являются одними из используемых добавок в кормлении рыб, так как они обладают широким спектром действия на организм. Кроме того, пробиотики зарекомендовали себя как вещества, не вызывающие антибиотикорезистентность. Изучено действие пробиотических препаратов Атыш, Субтилис и Атыш+Субтилис на содержание эссенциальных и условно-эссенциальных элементов в мышечной ткани сеголетков карпа. Выявлено, что добавки способствовали снижению концентрации элементов, а также росту подопытных рыб.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аквакультура, карп, пробиотики, Субтилис, Атыш.

Для цитирования: Мингазова М.С., Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е., Килякова Ю.В. Действие пробиотиков на содержание химических элементов в мышцах карпа. Микроэлементы в медицине. 2024;25(2):66–67. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-29.

ВВЕДЕНИЕ

Пробиотические препараты – широко используемые добавки в кормлении рыб, которые оказывают положительное влияние на рост, выживаемость, повышение эффективности кормления и другие показатели. Штаммы бактерий, входящие в состав пробиотиков, повышают активность ферментов и иммунитет рыб. Кроме того, препараты зарекомендовали себя как альтернатива антибиотикам, не приводящая к негативным последствиям.

Ц е л ь р а б о т ы – оценить содержание эссенциальных и условно-эссенциальных элементов в тканях карпа при использовании в кормлении пробиотиков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методом пар-аналогов были сформированы четыре группы сеголетков карпа по 30 шт. в каждой: контрольная (К) и три опытных (О). Для оценки влияния пробиотических препаратов на организм рыб использованы пробиотические препараты: в группе О₁ – пробиотик Атыш (0,08 г/кг корма), в группе О₂ – пробиотик Субтилис (0,04 мл/кг корма), в группе О₃ – комплекс Атыш+Субтилис в вышеуказанных дозировках.

Содержание эссенциальных и условно-эссенциальных элементов в мышечной ткани сеголетков определяли методом атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии в лаборатории ООО «Микронутриенты» (г. Москва).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам эксперимента установлен ростостимулирующий эффект: в группе О₁ масса рыб была выше показателей контрольной группы на 7,5%, в группе О₂ – на 32,3% ($p \leq 0,01$), в группе О₃ – на 22,8% ($p \leq 0,05$). Установлено снижение уровня эссенциальных и условно-эссенциальных элементов в опытных группах (таблица).

Для группы О₁ – Cr на 31,50% ($p \leq 0,05$), I на 41,05% ($p \leq 0,05$), Zn на 45,15% ($p \leq 0,05$), Cu на 56,52% ($p \leq 0,01$), Fe на 58,21% ($p \leq 0,01$), Ni на 72,43% ($p \leq 0,01$), Li на 80,00% ($p \leq 0,05$) и Co на 83,33% ($p \leq 0,01$).

В группе О₂ – Cu на 30,98% ($p \leq 0,05$), Cr на 31,30% ($p \leq 0,05$), Mn на 34,21% ($p \leq 0,05$), Se на 36,36% ($p \leq 0,05$), I на 40,00% ($p \leq 0,05$), Zn на 51,70% ($p \leq 0,05$), Fe на 59,34% ($p \leq 0,01$), Ni на 81,08% ($p \leq 0,01$), Co на 86,67% ($p \leq 0,01$) и Li на 92,30% ($p \leq 0,05$).

Для группы О₃ – Fe на 32,93% ($p \leq 0,05$), Ni на 43,24% ($p \leq 0,05$), Cu на 45,11% ($p \leq 0,05$), Zn на 52,70% ($p \leq 0,01$), Li на 69,00% ($p \leq 0,05$) и Co на 70,00% ($p \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Данный эффект обусловлен выведением ряда элементов из организма рыб под воздействием пробиотических штаммов в связи с улучшением ферментной активности (Adelina et al., 2021; Sarkar et al., 2022). При этом снижение концентрации не отразилось на поведении и росте рыб.

Таблица. **Содержание эссенциальных и условно-эссенциальных элементов в мышечной ткани карпа, мкг/г**

Элемент	Группа			
	К	O ₁	O ₂	O ₃
Co	0,03±0,002	0,005±0,0005**	0,004±0,0004**	0,009±0,0009*
Li	0,01±0,0009	0,002±0,0002*	0,00077±0,00005*	0,0031±0,0003*
V	0,05±0,0052	0,04±0,0026	0,04±0,0026	0,07±0,005
Mn	0,76±0,045	0,8±0,05	0,5±0,026*	1,18±0,034*
Ni	0,37±0,023	0,102±0,007**	0,07±0,0047**	0,21±0,0141*
Se	0,22±0,0141	0,19±0,0141	0,14±0,012*	0,19±0,0141
Zn	33,89±1,602	18,59±0,896*	16,37±0,768*	16,03±0,73**
Cu	1,84±0,087	0,8±0,045**	1,27±0,059*	1,01±0,05*
Cr	1,46±0,066	1±0,082*	1,003±0,47*	1,69±0,087
B	1,21±0,06	1,15±0,047	1±0,05	1,36±0,06
I	0,95±0,07	0,56±0,03*	0,57±0,03*	0,78±0,04
Si	51,68±2,45	40,67±1,89	48,87±2,31	57,23±2,71
Fe	37,26±1,78	15,57±0,74**	15,15±0,71**	24,99±1,18*

П р и м е ч а н и е : * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$, при сравнении с контрольной группой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение пробиотических препаратов в кормление сеголетков карпа способствовало увеличению роста подопытных рыб и оказывало снижающее действие на уровень эссенциальных и условно-эссенциальных элементов в мышечной ткани в связи с активным действием пробиотических штаммов на ферментную активность у рыб.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 23-76-10054.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Adelina A., Feliatra F., Siregar Y.I., Putra I., Suharman I. Use of chicken feather meal fermented with *Bacillus subtilis* in diets to increase the digestive enzymes activity and nutrient digestibility of silver pompano *Trachinotus blochii* (Lacepede, 1801). F1000Research. 2021; 10: 25.

Sarkar M., Rohani F., Hossain M.A., Shahjahan M. Evaluation of Heavy Metal Contamination in Some Selected Commercial Fish Feeds Used in Bangladesh. Biological Trace Element Research. 2022; 200: 844–854.

THE EFFECT OF PROBIOTICS ON THE CONTENT OF CHEMICAL ELEMENTS IN CARP MUSCLES

M.S. Mingazova^{1,2}, E.P. Miroshnikova¹, A.E. Arinzhanov¹, Yu.V. Kilyakova¹

¹ Orenburg State University,
Pr. Pobedy 13, Orenburg, 430013, Russian Federation

² Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences,
St. 9 Yanvarya 29, Orenburg, 460000, Russian Federation

ABSTRACT. Probiotics are one of the additives used in fish feeding, as they have a wide range of effects on the body. In addition, they have proven themselves as substances that do not cause antibiotic resistance. The article describes the effect of probiotic drugs Atysh, Subtilis and Atysh+Subtilis on the content of essential and conditionally essential elements in the muscle tissue of carp fingerlings. It was revealed that the additives contributed to a decrease in the concentration of elements and contributed to the growth of experimental fish.

KEYWORDS: aquaculture, carp, probiotics, Subtilis, Atysh.