

5. Глазырина, Ю. А. Оптические методы в фармацевтическом анализе : лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие / Ю. А. Глазырина, С. Ю. Сараева, А. Н. Козицина. – Москва : Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 96 с.

УДК 504.5

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ И РЫБ САЛАРСКОГО КАНАЛА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Алихон Зикриев Ислам угли

Научно-исследовательский институт рыбоводства,
г. Янгиюль, Республика Узбекистан

*В настоящее время водные экосистемы подвергаются значительному антропогенному воздействию, в результате чего происходит загрязнение водоемов тяжелыми металлами. Данное исследование направлено на оценку содержания тяжелых металлов в воде и тканях рыб Саларского канала, протекающего через территорию города Ташкента и Ташкентской области. В работе изучена биоаккумуляция тяжелых металлов (Fe, Zn, Pb, Ni, Mn, Cd, Cr и Co) в воде и тканях рыб с целью оценки их потенциального риска для здоровья человека. Образцы воды и рыбы были отобраны в четырех различных точках канала: в начале канала (Бозсу), в двух промежуточных точках, подверженных сбросам сточных вод, а также в нижнем течении канала перед поступлением воды в пруд. **Ключевые слова:** тяжелые металлы, биоаккумуляция, загрязнение воды, Саларский канал, рыбы, Cypriniformes.*

ASSESSMENT OF HEAVY METAL CONTAMINATION IN WATER AND FISH OF THE SALAR CANAL

Alikhon Zikriyoev Islam ugli

Research Institute of Fish Farming, Yangiyul, Republic of Uzbekistan

Currently, aquatic ecosystems are increasingly affected by anthropogenic activities, leading to contamination of water bodies with heavy metals. This study evaluates the concentration of heavy metals in the water and fish tissues of the Salar Canal, which flows through Tashkent city and Tashkent region. The research focuses on the bioaccumulation of heavy metals (Fe, Zn, Pb, Ni, Mn, Cd, Cr, and Co) in water and fish tissues to assess potential risks to human health through fish consumption. Water and fish samples were collected from four different locations along the canal: the upstream point (Bozsu), two intermediate sites influenced by wastewater discharge, and the downstream

*section before entering a fish pond. **Keywords:** heavy metals, bioaccumulation, water pollution, Salar Canal, fish, Cypriniformes.*

Введение. Интенсивная индустриализация и урбанизация способствуют загрязнению водных экосистем тяжелыми металлами, которые отличаются высокой токсичностью, устойчивостью в окружающей среде и способностью к биологическому накоплению. Элементы Fe, Zn, Cr, Co, Ni, Cd, Mn и Pb поступают в воду из промышленных, бытовых и сельскохозяйственных стоков, эрозии, атмосферных осадков и подземных вод.

Тяжелые металлы накапливаются в тканях водных организмов, особенно рыб, которые являются важным звеном пищевой цепи, что делает их полезными биоиндикаторами. Накопление металлов в мышцах, жабрах, печени и почках негативно влияет на рост, развитие и репродукцию рыб, а их потребление человеком может представлять угрозу для здоровья [1-3].

Цель исследования — оценить уровень загрязнения воды Саларского канала тяжелыми металлами и изучить их биоаккумуляцию в тканях рыб семейства Cyprinidae.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2025 году на территории города Ташкента и Ташкентской области, где протекает Саларский канал.

Для исследования были выбраны четыре точки отбора проб воды:

Бозсу — начальный участок канала (Кибрайский район Ташкентской области).

Салар (1-й сброс) — участок канала в Яшнабадском районе города Ташкента.

Салар (2-й сброс) — участок канала в Алмазарском районе города Ташкента.

Килтугай арык — участок перед поступлением воды в рыбоводный пруд (Янгиюльский район Ташкентской области).

Пробы воды отбирались стерильными пластиковыми емкостями на глубине 30–50 см против направления течения воды. В каждой точке отбор проводился 2–3 раза с последующим объединением проб. Все образцы были промаркированы с указанием номера пробы, координат, даты отбора и цели анализа.

Для исследования биоаккумуляции тяжелых металлов были отобраны наиболее распространенные виды пресноводных рыб: *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Mylopharyngodon piceus*.

Отлов рыбы осуществлялся с использованием сетей с размером ячеи 30 мм при участии местных рыбаков. Всего было отобрано по 10 экземпляров рыб из каждой исследуемой точки.

Пойманные рыбы помещались в контейнеры со льдом и в тот же день доставлялись в лабораторию ихтиопатологии Института рыбоводства в

Янгиюльском районе. Определение видов рыб проводилось с использованием стандартных таксономических определителей.

Для анализа из рыб были выделены следующие органы и ткани: мышцы, жабры, печень

Для определения концентрации тяжелых металлов образцы тканей подвергались кислотному разложению смесью азотной и хлорной кислот в соотношении 4:1 при температуре 90 °С.

После охлаждения растворы фильтровались через фильтр Whatman и доводились до объема 50 мл дистиллированной водой.

Определение концентрации тяжелых металлов (Al, Fe, Zn, Cd, Pb, Cr, Co, Mn, Ni) проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием спектрофотометра Hitachi Z-2000.

Результаты исследований. Анализ проб воды показал наличие различных концентраций тяжелых металлов в исследуемых участках Саларского канала. Полученные данные сравнивались с нормативными значениями, установленными Всемирной организацией здравоохранения (WHO) и национальными стандартами Республики Узбекистан (O'zMSt).

Результаты исследования показали, что в большинстве проб воды концентрации некоторых тяжелых металлов превышают допустимые пределы. Особенно высокие значения были выявлены для кадмия (Cd), кобальта (Co) и железа (Fe).

В точке Бозсу концентрации металлов распределялись следующим образом: $Fe > Pb > Cr > Cd > Co$

В точке Салар (1-й сброс) наблюдалась следующая последовательность: $Pb > Cr > Fe > Co$

В точке Салар (2-й сброс) концентрации металлов располагались следующим образом: $Pb > Cr > Ni > Fe > Co > Cd$

В точке Килтугай арык (вход в пруд) наблюдалось следующее распределение: $Pb > Cr > Co > Fe > Cd$

Полученные результаты свидетельствуют о значительном антропогенном воздействии на водную экосистему канала. Основными источниками загрязнения могут быть промышленные и бытовые сточные воды, поступающие в канал на территории города.

Заключение. Проведенные исследования показали, что вода Саларского канала содержит повышенные концентрации некоторых тяжелых металлов.

Наиболее опасным элементом является кадмий (Cd), концентрация которого значительно превышает допустимые нормы во всех точках исследования. Также повышенные значения отмечены для кобальта (Co). Концентрация железа (Fe) особенно высока на участке входа воды в пруд. Превышение содержания хрома (Cr) наблюдается преимущественно в точке Бозсу, а свинца (Pb) — незначительно превышает норму на этом же участке.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что вода Саларского канала не соответствует требованиям качества питьевой воды и может

представлять потенциальную опасность для экосистемы и здоровья населения.

Литература.

1. Кормление, диагностика, лечение и профилактика инфекционных болезней свиней : монография / В. С. Прудников, Н. И. Гавриченко, П. А. Красочко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – 310 с.
2. Холматов, К. Ташкент шахрининг ирригация шохобчалари / К. Холматов, П. Баратов. – Ташкент : «Фан» УзССР, 1983. – С. 31.
3. Assessment and bioaccumulation of heavy metal contaminants in Golden Mahseer (*Tor putitora* Hamilton, 1822) / T. Hashim, Z. Masood, S. Alvi [et al.] // Sci Total Environ. – 2024. – 951175719.

УДК 579.64

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ИНОКУЛИУМОВ ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI РОДА GLOMUS ДЛЯ БИОПРЕПАРАТОВ

Анисцов К.И.

Институт агроэкологии – филиал ФГБОУ ВО «Южно-Уральский
государственный аграрный университет», г. Троицк,
Российская Федерация

*Исследованы арбускулярные микоризные грибы (АМГ) рода Glomus из почв трёх типов леса и биопрепарата «Биомикориза». Glomus обнаружены только в лиственном лесу ($1 \pm 0,1 \times 10^5$ КОЕ). Скорость роста их колоний достигла 0,028 см²/ч к 71 часу. В «Биомикоризе» содержание Glomus – $2,1 \pm 0,1 \times 10^3$ КОЕ (91 % от всех микромицетов). Препарат увеличил зелёную массу базилика на 63 %, высоту – на 52 % относительно контроля. Природный инокулюм повысил всхожесть, но уступил по биомассе. Сделан вывод о предпочтительности промышленного препарата при условии контроля чистоты. **Ключевые слова:** арбускулярные микоризные грибы, Glomus, биопрепараты, базилик, скорость роста колоний, инокулюм.*

COMPARATIVE EVALUATION OF NATURAL AND INDUSTRIAL INOCULUMS OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI OF THE GENUS GLOMUS FOR BIOLOGICAL PRODUCTS

Anistsov K.I.

Institute of Agroecology – Branch of the South Ural State Agrarian University,
Troitsk, Russian Federation