

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің **Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки** Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2021. - №2 (109). - С.61-69

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ РЫБЫ ОТДЕЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Адильбеков Ж.Ш., кандидат ветеринарных наук, доцент,
Аубакирова Г.А. PhD доктор, ассоциированный профессор.*

Асылбек А, магистрант

*НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
г Нур-Султан, 010011, проспект Женис, 62, e-mail: Zhanat@mail.ru*

Аннотация

В результате проведенных исследований, установлено, что органолептические и физико-химические показатели исследуемой рыбы отдельных водоемов Северо-Казахстанской области соответствовали нормативным требованиям. Остаточные количества токсичных элементов в мясе рыб не превышали нормы. Однако, содержание кадмия в наибольшем количестве было определено в мясе рыб из озера Тастемировка, где его количество составляло $0,0076 \pm 0,00001$ мг/кг, в наименьшем в рыбе озера Как $0,0012 \pm 0,0001$ мг/кг (район Г. Мусрепова), в рыбе из озера Ласточка (Шал акынский район) наличие кадмия составило $0,0027 \pm 0,0002$ мг/кг. Содержание свинца особых различий не имело. Ртуть обнаруживалась в отдельных пробах рыб из озера Ласточка ($0,0026 \pm 0,0001$ мг/кг) и Как ($0,00206 \pm 0,0001$ мг/кг), а в пробах рыбы из озера Тастемировка отсутствовала. Мышьяк в наибольшем количестве обнаруживался в рыбе из озера Ласточка, где его содержание составляло $0,0132 \pm 0,002$ мг/кг, затем в озере Тастемировка $0,0130 \pm 0,0001$ мг/кг и в наименьшем в рыбе озера Как $0,0027 \pm 0,0001$ мг/кг. При определении радионуклидов, установлено присутствие незначительных остаточных количеств, при этом содержание цезия в большинстве проб не обнаруживалось.

Наиболее распространенным гельминтологическим заболеванием рыбы данных водоемов является постдиплостоматоз плотвы, реже лигулез карася. Так, из трех исследованных водоемов в двух водоемах (оз. Ласточка, Как) плотва была заражена постдиплостоматозом, при этом экстенсивность инвазии составила 16,6% и интенсивность 3-6 цист. В одном водоеме (оз. Тастемировка) карась был заражен лигулезом, экстенсивность составила 13,04% и интенсивность 5-6 личинок. В окуне зараженность гельминтозами не установлена. При клиническом исследовании рыбы на зараженность бактериозами, характерных признаков заболеваний обнаружено не было.

Ключевые слова: качество, безопасность, озера, рыба, гельминтозы, бактериозы, тяжелые металлы, радионуклиды.

Введение

Рыба, является ценным пищевым продуктом в питании людей, обладающим высокими питательными и вкусовыми свойствами, который не уступает мясу, а по усвояемости даже превосходит его. Однако, рыба является также одним из наиболее опасных продуктов питания для жизни и здоровья людей, так как она способна сорбировать и аккумулировать токсичные химические элементы и вещества, находящиеся в воде. Это особенно актуально в нынешнее время, когда с каждым годом увеличивается непрерывное загрязнение вод мирового океана, внутренних водоёмов отходами промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий, заводов, содержащих большой процент токсических веществ. Данное антропогенное воздействие на водоёмы, в первую очередь оказывает отрицательное воздействие на ихтиофауну, вызывая отравления, снижая иммунитет рыб, тем самым увеличивая риск заболевания различными инфекционными и инвазионными заболеваниями. Болезни рыб, возникающие в естественных и искусственных водоёмах, наносят значительный ущерб рыбному хозяйству. Для предотвращения возникновения заболеваний, следует проводить постоянный контроль за состоянием здоровья рыб, численностью возбудителей болезней и состоянием водоёмов [1, 2, 3, 4, 5].

На обширных пространствах Казахстана рассеяно значительное количество озёр, принадлежащих

южному озерному поясу Северного полушария [6, 7].

Большая часть озёр, главным образом небольших по площади зеркала, размещена в лесостепи и северной части степной зоны, их много также в поймах крупных рек и дельтовых участках бессточных рек, теряющихся в песках [8].

Под данным авторов, суммарная площадь поверхности озёр Северного Казахстана более 19 тыс. км². Здесь насчитывается 11195 пресных озёр и 2513 солёных с площадью зеркала от 0.01 до 50 км² и больше [9, 10, 11].

Все озёра можно разделить на три орографические группы: пойменные, равнинные и предгорные озёра, расположенные на северной окраине Казахского мелкосопочника.

По площади водного зеркала самыми крупными из них являются: Силеты тениз (777 км²), Теке (265 км²), Шагала тениз (240 км²), Киши-Караой (102 км²). Площадь до 30-50 км² и более имеют котловины таких озёр как Сиверга, Менгисер, Становое, Большой Тарангул (Таранколь). Количеством преобладают озёра и озёрные котловины с площадями около 1 км². Наибольшими глубинами отличаются озёра Кокшетауской возвышенности: Шалкар - 15 м, Жаксы-Жалгызтау - 14,5 м, Имантау - 10 м; преобладают озёра с глубинами менее 3-5 м. На реке Ишим на территории области существует Сергеевское во-

дохранилище площадью около 117 км².

В целом по Северо-Казахстанской области за последние годы вылов рыбы составляет 950-1000 т. За природопользователями закреплено более 300 водоёмов, однако около 40% добываемой рыбы вылавливается из наиболее крупных водоёмов (Сергиевском водохранилище, озерах: Б. Тарангул, М. Тарангул, Лебяжье, Якуш, Алва, Б. Балыкты, Кендыкты, Улыколь) [12].

Как показывают проведенные исследования, существование бессточных озер области поддерживается наличием водосборных площадей или водосборов. Вследствие того, что данные площади подвержены антропогенному воздействию (распашка, выпас скота и др.), кроме воды с них, в озерную котловину поступают биогенные вещества в составе удобрений, почв, экскременты животных, что способствует развитию антропогенной эвтрофикации. Наличие данного процесса приводит к зарастанию, заиливанию, к глубокой деградации и даже

Материалы и методы исследований

Материалом для настоящей работы послужили пробы рыбы из трех водоемов- озеро Ласточка Шал акынского района, озера, Как и Тастемировка Г. Мусрепова района Северо-Казахстанской области. В основу промысловой ихтиофауны данных озер формируют обыкновенный окунь, плотва, серебряный карась, а также язь редко встречающийся вид.

Отбор проб рыбы для определения качества и безопасности

гибели озер. Состояние водосборов характеризуется высокой степенью распаханности. Высокая степень распаханности водосборов – один из неблагоприятных факторов, оказывающих существенное влияние на состояние озер. Если распаханность водосбора озера составляет около 50%, то антропогенное влияние резко возрастает [13].

На современном этапе изучение влияния антропогенных факторов на показатели качества и безопасности рыбы является своевременным и актуальным вопросом.

Целью данной работы явилось проведение оценки качества и безопасности рыбы, вылавливаемой в отдельных водоемах Северо-Казахстанской области. При этом, были поставлены основные задачи исследования: определение показателей качества, степени контаминации остаточными количествами токсичных элементов и радионуклидов, а также изучение зараженности рыб гельминтозами и бактериозами.

осуществляли непосредственно при вылове ее из водоемов.

Определение качественных показателей проводили методами органолептического и биохимического исследования рыбы согласно ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей». Всего исследовано 45 проб.

При органолептических исследованиях, оценивали внешний вид и упитанность рыбы, состояние

слизи, чешуи и наружного покрова, глаз, цвета жабр, определяли запах с поверхности тушки и из глубины мышц. Неразделанную рыбу при необходимости вскрывали и исследовали внутренние органы.

При биохимическом исследовании проводили бактериоскопию мазков-отпечатков, определяли рН, число Несслера, наличие сероводорода качественной реакцией с подогреванием фарша, ставили реакцию на пероксидазу и газообразный аммиак (по Эберу).

Исследование на наличие в рыбе остаточных количеств токсичных элементов (свинца, ртути, кадмия и мышьяка) проводили на вольтамперометрическом анализаторе ТА-Lab. Радиоактивное загрязнение устанавливали по количеству радионуклидов цезия-137 и стронция-90 на бета-гамма спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» (Российского производства «ТОМЬ-АНАЛИТ»). Всего было исследовано 27 образцов рыб.

Зараженность рыбы гельминтозами определяли методом полного гельминтологического исследования, которое включало исследование чешуи, жабр, глаз, внутренних органов и мышц визуальным и компрессорным методами [14]. При вскрытии рыб количество крупных паразитов (паразитических рачков,

Результаты исследований

При определении показателей качества, в ходе проведенных органолептических исследований, нами были получены следующие результаты: слизь на поверхности была необильная, прозрачная, без постороннего запаха; чешуя плотно прилегала к коже, гладкая, блестящая,

гельминтов) посчитывали в абсолютных числах, а мелких (споровиков, паразитических инфузорий и других простейших) – в относительных, т.е. считали количество паразитов в десяти полях зрения микроскопа и определяли средние показатели. При этом высчитывали экстенсивность и интенсивность инвазии по каждому паразиту в отдельности для каждого вида и возраста рыб. На основании этих показателей ставили диагноз болезни.

Исследование рыбы на бактериозы проводили клиническим осмотром. В первую очередь тщательно осматривали кожные покровы и плавники, обращали внимание на количество и качество слизи, изменение окраски, наличие припухлостей, кровоизлияний, язв, рубцов, цист, ерошение чешуи и т. д., затем приподнимали жаберные крышки, осматривали жабры. Учет больных рыб вели в абсолютном и процентном выражениях (заболеваемость) [15]. Исследовались четыре вида рыб (карась, окунь, плотва, язь), всего было изучено 151 экземпляр рыб.

Статистическую обработку полученных результатов исследования осуществляли с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel.

с трудом выдергивалась; глаза были выпуклые, чистые, роговица прозрачная; рот сомкнут; жабры ярко – красного цвета, жаберные крышки плотно прилегали; брюшко не было вздуто, упругое; внутренние органы хорошо различались; консистенция упругая.

Физико-химические показатели находились также в пределах нормы – мазки-отпечатки плохо окрашивались, при микроскопии микробные тела не обнаруживались, показатель рН во всех пробах рыб находился в пределах нормы и был в пределах от $6,2 \pm 0,2$ (озеро Тастемировка), $6,3 \pm 0,2$ (озеро Ласточка) до $6,6 \pm 0,02$ (озеро Большой Как). Реакции на аммиак и сероводород отрицательные, на пероксидазу положительная во всех пробах, что характерно для доброкачественной рыбы.

Таблица 1 – Контаминация рыбы токсичными элементами, отобранной из различных водоемов Северо-Казахстанской области, мг/кг

Таким образом, нами установлено, что органолептические и биохимические показатели рыбы из исследованных водоемов Северо-Казахстанской области во всех случаях соответствовали норме.

При определении содержания остаточных количеств токсичных элементов в мясе рыб водоемов Северо-Казахстанской области, нами были получены следующие данные (таблица 1).

Токсичные элементы	ПДК	Водоемы (районы)		
		Озеро Ласточка Шал акынский район n=9	Озеро Как Г.Мусрепова район n=9	Озеро Тастемировка Г. Мусрепова район n=9
кадмий	0,2	$0,0027 \pm 0,0002$	$0,0012 \pm 0,0001$	$0,0076 \pm 0,00001$
свинец	1,0	$0,0027 \pm 0,0001$	$0,0046 \pm 0,0002$	$0,0042 \pm 0,0002$
ртуть	0,6	$0,0026 \pm 0,0001$	$0,00206 \pm 0,0001$	-
мышьяк	1,0	$0,0132 \pm 0,002$	$0,0027 \pm 0,0001$	$0,0130 \pm 0,0001$

Как видно из таблицы, остаточные количества токсичных элементов были обнаружены в незначительных количествах, без превышений ПДК. Так, содержание кадмия в наибольшем количестве определено в мясе рыб из озера Тастемировка, где его количество составляло $0,0076 \pm 0,00001$ мг/кг, в наименьшем в рыбе озера Как $0,0012 \pm 0,0001$ мг/кг. В рыбе из озе-

ра Ласточка наличие кадмия составило $0,0027 \pm 0,0002$ мг/кг.

Содержание свинца в рыбе, из озера Ласточка, Как и Тастемировка, особых различий не имело, и соответственно составило $0,0027 \pm 0,0001$, $0,0046 \pm 0,0002$ и $0,0042 \pm 0,0002$ мг/кг.

Остаточные количества ртути были определены не во всех пробах рыб. Так, в озере Ласточка, из 9 проб их определили только в трех

пробах, они составили в среднем $0,0026 \pm 0,0001$ мг/кг, в озере Как остаточные количества ртути обнаруживались во всех пробах и составляли $0,00206 \pm 0,0001$ мг/кг. В рыбе из озера Тастемировка обнаруживались следовые количества ртути.

Содержание мышьяка в наибольшем количестве нами определено в пробах рыб из озера Ласточка, где оно составляло $0,0132 \pm 0,002$ мг/кг, затем в озере Тастемировка $0,0130 \pm 0,0001$ мг/кг и в озере Как $0,0027 \pm 0,0001$ мг/кг.

Таким образом, остаточные количества токсичных элементов в

рыбе из отдельных водоемов Северо-Казахстанской области не превышали ПДК. Однако, по остаточному содержанию токсичных элементов, наибольшее количество кадмия было обнаружено в рыбе из озера Тастемировка, мышьяка в рыбе из озера Ласточка, содержание свинца не имело существенных различий. Ртуть обнаруживалась не во всех пробах, в рыбе из озера Тастемировка все пробы рыбы были свободны от ртути.

При определении радионуклидов в мясе рыбы нами были получены следующие результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Контаминация радионуклидами рыб, отобранных из различных водоемов Северо-Казахстанской области, мг/кг

Токсичные элементы	ПДК	Водоемы (районы)		
		Озеро Ласточка Шал акынский район n=9	Озеро Как Г.Мусрепова район n=9	Озеро Тастемировка Г. Мусрепова район n=9
цезий 137	130	$7,04 \pm 0,062$ (6 пробах)	$4,46 \pm 0,056$ (4 пробах)	$1,34 \pm 0,066$ (7 пробах)
стронций 90	100	$6,56 \pm 0,024$	$5,12 \pm 0,026$	$6,7 \pm 0,026$

Как видно из таблицы, превышения ПДК не установлено, остаточные количества радионуклидов обнаруживались не во всех пробах рыб. Так, содержание цезия 137 в рыбе из озера Ласточка обнаружили в шести пробах, оно составило 7,04 Бк/кг, в рыбе из озера Как в четырех пробах – 4,46 Бк/кг, в рыбе из озера Тастемировка в 7 пробах, оно составило в среднем 1,34 Бк/кг.

Остаточные количества стронция 90 были определены во всех пробах. Так, в рыбе из озера Ласточка его содержание составило 6,56 Бк/кг, в рыбе из озера Как - 5,12 Бк/кг и в рыбе из озера Тастемировка - 6,7 Бк/кг.

Таким образом, установлено присутствие незначительных остаточных количеств радионуклидов, при этом содержание цезия в

большинстве пробах рыб обнаружено не было, превышения предельно допустимых концентраций не отмечалось, что говорит о безопасности рыбы.

При изучении зараженности гельминтозами и бактериозами рыбы нами были получены следующие результаты, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Зараженность гельминтозами рыбы водоемов Северо-Казахстанской области

Вид рыбы	Количество рыб		Вид паразита	ЭИ, %	ИИ, экз.
	Исследованных	Инвазированных			
Озеро Ласточка (Шал акынский район)					
Карась	24	Не обнаружено	-	-	-
Плотва	12	2	<i>Posthodiplostomumcuticola</i>	16,6	3-6
Окунь	12	Не обнаружено			
озеро Как (Г. Мусрепова район)					
Карась	21	Не обнаружено	-	-	-
Плотва	18	3	<i>Posthodiplostomumcuticola</i>	16,6	3-5
Окунь	12	Не обнаружено	-	-	-
Язь	3	Не обнаружено			
Озеро Тастемировка (Г. Мусрепова район)					
Карась	23	3	<i>Ligulaintestinalis</i>	13,04	5-6
Плотва	18	Не обнаружено	-	-	-
Окунь	8	Не обнаружено			

Как видно из таблицы, при исследовании рыбы, выловленной из озера Ласточка Шал акынского района, зараженность гельминтами карася и окуня не установлена, в плотве из 12 исследованных в 2-х

обнаружены личиночные стадии постдиплостом (трематода *Posthodiplostomumcuticola*), при этом экстенсивность инвазии составила 16,6% и интенсивность 3-6 цист (рис.1).



Рисунок 1. Плотва заражённая постдиплостомозом (*Posthodiplostomumcuticola*) - черно пятнистая болезнь

При исследовании рыб из озера Как, находящегося в районе Г. Мусрепова, из 18 исследованных экземпляров плотвы в 3 экземплярах были обнаружены цисты постдиплостом, экстенсивность инвазии составила 16,6%, интенсивность инвазии варьировалась от 3 до 5 цист. В пробах карася, окуня и язя возбудителей гельминтозов обнаружено не было.

При исследовании рыбы, из водоема Тастемировка района Г.Мусрепова, в 3-х из 23 исследованных карасей были обнаружены лигулы, экстенсивность составила 13,04% и интенсивность 5-6 личинок. В плотве и окуне зараженность гельминтозами не установлена (рис. 2).



Рисунок 2. Карась, зараженный лигулезом (*Ligula intestinalis*)

Таким образом, наиболее распространённым заболеванием рыбы в отдельных водоемах Северо-Казахстанской области является постдиплостоматоз, который диагностировался в плотве из двух во-

Обсуждение полученных данных и заключение

При проведении исследований, установлено, что органолептические и физико-химические показатели рыбы из обследованных водоемов Северо-Казахстанской области во всех случаях соответствуют норме, что говорит о хороших гидрохимических показателях и кормовой базе водоемов.

Остаточные количества токсичных элементов в мясе рыб обнаруживались в незначительных количествах, значительно ниже ПДК, при этом в сравнительном аспекте по водоемам, в наибольшем количестве обнаружили кад-

доемов, реже обнаруживался лигулез у карасей из одного водоема.

При клиническом исследовании рыбы на зараженность бактериозами, характерных признаков заболеваний обнаружено не было.

мий в рыбе из озера Гастемировка (район Г. Мусрепова), мышьяк в рыбе из озера Ласточка, (Шал акынского района), содержание свинца не имело существенных различий, остаточные количества ртути определили только в отдельных пробах рыб из озер Ласточка и Как (район Г. Мусрепова), а в рыбе из озера Гастемировка остаточных количеств ртути не было выявлено.

Присутствие остаточных количеств радионуклидов установлено в незначительных количествах, при этом превышения предельно допустимых концентраций не отме-

чалось, содержание цезия в мясе рыб в большинстве случаев отсутствовало.

Полученные данные говорят о том, что экологическая ситуация в Северо-Казахстанской области остается стабильной, случаев высокого и экстремально высокого техногенного загрязнения атмосферного воздуха, водных ресурсов не было, что подтверждается данными Филиала РГП «Казгидромет» МООС РК по Северо-Казахстанской области. Экологическое благополучие региона соответственно отражается и на безопасности рыбы в водоемах.

Наиболее распространённым заболеванием рыбы в отдельных водоемах Северо-Казахстанской области является постдиплостоматоз (трематода *Posthodiplostomumcuticola*), который диагностировался у плотвы из двух водоемовозера Ласточка (Шал Акынского района), озера Как (Г. Мусрепова района), при этом экстенсивность инвазии в обоих случаях составляла 16,6% и интенсивность 3-6 цист. Значительно реже встречался лигулез карася, который регистрировался только в одном водоеме озера Тастемировка (Г. Мусрепова район), экстенсивность

составила 13,04% и интенсивность 5-6 личинок. Лигулез является широко распространенным заболеванием карповых рыб, вызываемая плероцеркоидами ремнецов *Ligulainlestinalis* из семейства Ligulidae. Паразитируют они в брюшной полости и вызывают атрофию внутренних органов, бесплодие, нередко разрыв брюшной стенки и гибель рыбы.

Половозрелые стадии обеих гельминтозов локализуются в кишечнике дефинитивных хозяев - рыбоядных птиц (чаек, поганок, крохалей, бакланов, цапель и квакш), которые и выделяют яйца. Поэтому распространённость этих заболеваний в данных водоемах, возможно связано с обильным обитанием на данных водоемах рыбоядных птиц и большого количества брюхоногих моллюсков, являющихся переносчиками данных заболеваний. При клиническом исследовании рыбы на зараженность бактериозами, характерных признаков заболеваний обнаружено не было, что свидетельствует о хорошем санитарном состоянии водоемов.

Список литературы

1. Коломин Ю.М. Экологический мониторинг состояния водоёмов Северо-Казахстанской области и использование их биоресурсов. //Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан. С. 110-113.
2. Сибикин М. Ю. Технология производства охлажденной и мороженой рыбы. – «Директ-Медиа» Москва-Берлин, 2015. – С. 50-53.

3. Zerizghi T, Yang Y, Wang W, Zhou Y. Ecological risk assessment of heavy metal concentrations in sediment and fish of a shallow lake: a case study of Baiyangdian Lake, North China. *Environ Monit Assess.* 2020 Jan 31;192(2):154. doi: 10.1007/s10661-020-8078-8.

4. Аксентов К.И., Астахов А.С., Калугин И.А. Скорости аккумуляции ртути в донных осадках Амурского залива (Японское море) //Сборник трудов Второго Международного симпозиума «Ртуть в биосфере: Эколого-геохимические аспекты». 21-25 сентября 2015 г. – Новосибирск: СОРАН, 2015. – С. 16-18.

5. Brzoska M. M. Interaction between cadmium and zinc in the organism / M. M. Brzoska, J. Moniuszko-Jakoniuk // *Food and Chem. Toxicol.* 2001. – V. 39. – P. 967-980.

6. Догановский, А.М. Гидрология суши: (Общий курс) / А.М. Догановский. - СПб.: изд. РГГМУ, 2012. - 524 с.

7. Иванов, П.В. Классификация озер мира по величине и по их средней глубине // Бюл. ЛГУ, 1948. - №21. - С. 29-36.

8. Казахстан / Отв. ред. Б.А. Федорович, О.Р. Назаревский. - М.: Наука, 1969.-481 с.

9. Озера Казахстана и Киргизии и их история / Академия наук СССР, Инт озероведения. - JL: изд. «Наука» Ленингр. отд-е, 1975. - 279 с.

10. Озера Северного Казахстана: сборник статей / Академия наук Казахской ССР. Отдел географии. Алма-Ата: изд. АН КазССР, 1960. - 239 с.

11. Филонец, П.П. Озера Северного, Западного и Восточного Казахстана: (Справочник) / П.П. Филонец, Т.Р. Омаров. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1974.- 138 с.

12. Дмитриев П.С., Лысакова Т.Н., Фомин Т.А., Глинских В.В. Современное состояние водоемов Северо-Казахстанской области в условиях влияния естественного и антропогенного факторов. //Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск. 2016 г.

13. МУК 3.2.988-00 Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. «Противоэпидемические мероприятия»:Сборник официальных документов. Том 1. - М.: 2006.

14. Маловастый К.С. Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы. Издательство «Лань». – 2013. – 512 с.

REFERENCES

1. Sibikin M.Y. Technology of chilled and frozen fish production. - "Direct-Media" Moscow-Berlin, 2015. P. 50-53.

2. Zerizghi T, Yang Y, Wang W, Zhou Y. Ecological risk assessment of heavy metal concentrations in sediment and fish of a shallow lake: a case study of Baiyangdian Lake, North China. *Environ Monit Assess.* 2020 Jan 31; 192(2):154. doi: 10.1007/s10661-020-8078-8.

3. Aksentov K.I., Astakhov A.S., Kalugin I.A. Accumulation rates of mercury in bottom sediments of the Amur Bay (Sea of Japan) // Proceedings of the Second International Symposium "Mercury in the Biosphere: Ecological and Geochemical Aspects". September 21-25, 2015 - Novosibirsk: SO RAN, 2015. P.16-18.
4. Brzoska M.M. Interaction between cadmium and zinc in the organism / M. M. Brzoska, J. Moniuszko-Jakoniuk // Food and Chem. Toxicol. 2001. – V. 39. – P. 967-980.
5. Gileva T.A., Zinovyeva E.A., Kostitsyna N.V. Content of heavy metals in organs and tissues of fish inhabiting different types of water bodies of the Perm region. // Agrarian Bulletin of the Urals. - No. 8 (126) / 201. 2014. P.73-77.
6. Doganovsky A.M. Land Hydrology: (General Course) / A.M. Doganovsky. - SPb .: ed. RGGMU, 2012 . P.524 .
7. Ivanov P.V. Classification of the world's lakes by size and by their average depth // Byul. Leningrad State University, 1948. - No. 21. - P. 29-36.
8. Kazakhstan / Resp. ed. B.A. Fedorovich, O.R. Nazarevsky. - M.: Science, 1969. P. 481.
9. Lakes of Kazakhstan and Kyrgyzstan and their history / Academy of Sciences of the USSR, Int. - JL: ed. "Science" Leningrad. 1975. P.279.
10. Lakes of Northern Kazakhstan: collection of articles / Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Department of Geography. Alma-Ata: ed. AN-KazSSR, 1960. P. 239.
11. Filonets P.P. Lakes of Northern, Western and Eastern Kazakhstan: (Reference) / P.P. Filonets, T.R. Lobster. - Leningrad: Gidrometeoiz-dat, 1974. P.138.
12. Dmitriev P.S., Lysakova T.N., Fomin T.A., Glinskikh V.V. The current state of water bodies in the North Kazakhstan region under the influence of natural and anthropogenic factors. // North Kazakhstan State University named after M. Kozybaeva, Petropavlovsk. 2016 Nov.
13. MUK 3.2.988-00 Methods of sanitary and parasitological examination of fish, molluscs, crustaceans, amphibians, reptiles and their products. "Anti-epidemic measures": Collection of official documents. V.1. Moscow, 2006.
14. Malovasty K.S. Diagnostics of diseases and veterinary examination of fish. Lan Publishing House. 2013.P. 512.

**СОЛТУСТІК-ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ЖЕКЕЛЕГЕН СУ
КӨЗДЕРІНЕН АУЛАНАТЫН БАЛЫҚТАРДЫҢ САПАСЫ МЕН
ҚАУІПСІЗДІГІ**

*Әділбеков Ж.Ш, ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент,
Аубакирова Г.А, PhD доктор, қауымдастырылған профессор,
Асылбек А. Магистрант*

*«С. Сейфуллин ат.Қазақ агротехникалық университеті» КеАҚ,
Нұр-Сұлтан қ., 010011, Жеңіс д-лы, 62, e-mail: Zhanat@mail.ru*

Аңдатпа. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде, балықтар сапасына қатысты көрсеткіштер қойылатын талаптарға сәйкестігі анықталды. Балық етіндегі уытты элементтердің қалдық шамалары ШЖК аспайтын болып шықты. Алайда, уыттық элементтердің қалдық шамалары бойынша кадмий элементінің көп шамада болуы Тастемиров көлінен ауланған балықта ($0,0076 \pm 0,00001$ мг/кг), ал күшәла элементі Ласточка көлінен ауланған балықта ($0,0132 \pm 0,002$ мг/кг) анықталғанын атауға тиіспіз, қорғасын мөлшері бойынша айтарлықтай өзгерістер байқалмады. Сынап барлық сынамаларда анықталды деуге болмайды, мәселен Тастемиров көлінен ауланған балықтарда анықталмады. Радионуклидтерді зерттеген кезде, қалдық шамалардың болатыны анықталды, осы кезде жекелеген балық сынамаларында цезий мөлшері анықталмады. Гельминтоздарға зерттеген кезде балықтар арасында біршама таралған ауру ретінде торта балығының постдиплостоматозын атаймыз (инвазия экстенсивтілігі 16,6%, алинтенсивтілігі 3-6 циста кұрады), одан сирегірек кездескені мөңке лигулезі (инвазия экстенсивтілігі 13,04%, ал интенсивтілігі 5-6 балаңқұрт шамасын кұраған). Балықтардың бактериоздармен жұқтырылуына клиникалық зерттеулер жүргізген кезде ауруға тән белгілер анықталмады.

Кілттік сөздер: сапа, қауіпсіздік, көлдер, балық, гельминтоздар, бактериоздар, ауыр металдар, радионуклидтер.

QUALITY AND SAFETY OF FISH OF SELECTED WATER BODIES OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Adilbekov Z. Sh. - c.v.s., docent

Aubakirova G. A. - PhD doctor, Associate Professor

Asylbek A., master student

NJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University»,

Nur-Sultan, 010011, Zhenis 62, e-mail: Zhanat@mail.ru

Abstract

As a result of the studies, it was found that the fish quality indicators met the requirements. Residual amounts of toxic elements in fish did not exceed the MPC. However, according to the residual content of toxic elements, the largest amount of cadmium was found in fish from Lake Tastemirovka (0.0076 ± 0.00001 mg / kg), arsenic in fish from Lake Lastochka (0.0132 ± 0.002 mg / kg), the lead content did not differ significantly. Mercury was not detected in all samples; it was absent in fish from Lake Tastemirovka. In determining radionuclides, the presence of insignificant residual amounts was established, while the content of cesium in some fish samples was not detected. In the study for helminthiasis, it was revealed that the most common disease of fish in water bodies is post-diplostomatosis of roach (the extent of invasion was 16.6% and the intensity of 3-6 cysts), less often is ligulosis of crucian carp (the extent was 13.04% and the intensity of 5-6 larvae). In

a clinical study of fish for infection with bacteriosis, no characteristic signs of diseases were found.

Key words: quality, safety, lakes, fish, helminthiases, bacterioses, heavy metals, radionuclides.