

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2020. - №2 (105). - С.30-38

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБЫ В ВОДОЕМАХ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ж.Ш. Адильбеков, кандидат ветеринарных наук, доцент<sup>1</sup>,  
Е.В. Пищенко, доктор биологических наук, профессор<sup>2</sup>  
Г.А. Аубакирова, PhD доктор, ассоциированный профессор<sup>1</sup>,  
Р.К. Мустафина., PhD доктор<sup>1</sup>,  
А.М. Жаманова, Магистр<sup>1</sup>.*

<sup>1</sup>НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
г Нур-Султан, 010011, проспект Жеңіс, 62, e-mail:Zhanat@mail.ru

<sup>2</sup>Новосибирский государственный аграрный университет,  
г.Новосибирск, 630039, ул.Добролюбова 160

### Аннотация

Проведена оценка качества и пищевой безопасности рыбы, вылавливаемой в отдельных водоемах различных районов Карагандинской области. При этом, изучены качественные показатели, степень контаминации остаточными количествами токсичных элементов и радионуклидами, а также зараженность рыбы гельминтозами и бактериозами. В результате проведенных исследований, установлено, что качественные показатели рыбы из водоемов соответствуют норме, за исключением отдельных случаев у образцов рыб отобранных с прилавков рынков, где они имели сомнительные органолептические и биохимические показатели, характерные для не доброкачественной продукции. Контаминация рыбы токсичными элементами была незначительной, наибольшее накопление кадмия и свинца отмечалось в мясе рыб из водоема «ДСУ-58» (Нуринского района), где его количество составило соответственно 0,0026 и 0,0031 мг/кг. Остаточные количества радионуклидов практически в рыбе не обнаруживались. Выявлена наиболее высокая зараженность плотвы по заболеванию постдиплостомоз, который диагностировался во всех трех водоемах. Так, экстенсивность инвазии в водоеме «Плотина №1» (Бухар-Жырауского района) составила 12,5%, в озере «Токсумак» (Осакаровского района) 18,7% и в водоеме ДСУ-58 (Нуринского района) 42,8%, при этом интенсивность инвазии колебалась от 2 до 7 экземпляров. В редких случаях обнаруживался диплостомоз в плотве (оз. Токсумак) с экстенсивностью инвазии 12,5%, и лигулез в плотве и карасе (плотины ДСУ-58), где экстенсивность инвазии, соответственно, составляла 14,8 и 14,2%. При клиническом исследовании рыбы на зараженность бактериозами, заболевания рыб не наблюдалось, за исключением единичного случая аэромоноза.

**Ключевые слова:** пищевая безопасность, внутренние водоемы, гельминтозы, бактериозы рыбы, тяжелые металлы, радионуклиды.

## Введение

Рыба является важнейшим компонентом пищи человека, поскольку представляет собой доступные источники белков, жиров, минеральных веществ, также содержит в себе такие физиологические важные элементы, как калий, кальций, магний, железо, фосфор и комплекс витаминов, необходимых для человека [1]. Вместе с тем, рыба является одним из опасных продуктов питания для жизни и здоровья людей, так как способна сорбировать и аккумулировать токсичные химические элементы и вещества, находящиеся в воде. Это проблема особенно актуальна в настоящее время, когда увеличивается непрерывное загрязнение вод мирового океана, внутренних водоемов отходами промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий, заводов, которые содержат большой процент токсических веществ, а также попадание радиоизотопов в окружающую среду с уранодобывающих предприятий. Это в свою очередь оказывают отрицательное воздействие на гидрохимический состав водоемов, зоопланктон и ихтиофауну [2, 3, 4].

Одним из самых опасных техногенных контаминантов, способных аккумулироваться в мясе рыб, являются соединения тяжелых металлов. Тяжелые металлы в организм рыб проникают через жабры, органы пищеварительной

системы, а также через кожные покровы. Опасность металлов заключается в том, что они не подвергаются каким-либо существенным превращениям, как это происходит с органическими веществами, и включившись в биохимический цикл, металлы очень медленно выводятся из организма. Их содержание в рыбе во многом зависит от среды обитания и вида рыб. Попадая в организм рыб, тяжелые металлы могут действовать по-разному, это зависит от природы металла, типа соединения, в котором он находится, а также его концентрации. Между тем известно, что рыбы чувствительнее к воздействию токсических факторов среды, чем высшие позвоночные, проявляется токсическое воздействие более высокой заболеваемостью инфекциями и инвазиями, тем самым происходит вероятность увеличения риска опасности рыбы, как продукта питания [5-10].

Казахстан располагает значительным фондом различных по типу внутренних водоемов. Большинство из них являются благоприятными для жизни рыб и кормовых организмов. Однако, шкала загрязнения рек и озер в стране за последние годы стремительно растет и становится критической. Так, по данным экологии Министерства охраны окружающей среды (МООС), отмечается, что из 69 исследованных

рек Казахстана, только 9 признаны чистыми. Остальные 60 – загрязнены, из них наиболее загрязненными считаются реки Илек, Нура, Или, Иртыш, Ишим, Сырдарья, которые являются источниками водоснабжения большинства озер Республики. На данном этапе возникает вопрос о проблемах пищевой безопасности рыбы, вылавливаемой в этих водоемах.

Целью работы явилась

### **Материалы и методы исследований**

В Карагандинской области имеется большое количество водоемов, часть которых находится в рыбохозяйственном использовании, и большая часть являются резервными водоемами.

Объектом наших исследований явилась рыба из отдельных водоемов: Осакаровского района – озеро «Токсумак» находящееся в промышленном использовании ТОО «Табиғат Әлемі»; Нуринского района – плотина ДСУ-58 ИП «ДСУ»; Бухаржырауского района – плотина №1, находящееся в резерве. Рыба из данных водоемов широко используется местным населением, а также поступает в торговые сети городов Темиртау, Караганда и Нур-Султан. Основными видами рыбы в этих водоемах являются – карась, плотва, окунь, карп, реже линь. Кроме того, отбирались пробы рыбы с прилавков продовольственных рынков города Караганды, куда поступает рыба выловленная в основном из озера Балхаш и других близлежащих водоемов.

Отбор проб рыбы проводили согласно нормативной документации, непосредственно с

ветеринарно-санитарная оценка качества и пищевой безопасности рыбы, вылавливаемой в отдельных водоемах различных районов Карагандинской области. При этом, основными задачами исследования были установление качественных показателей, степени контаминации рыбы остаточными количествами токсичных элементов и радионуклидов, изучение зараженности рыбы гельминтозами и бактериозами.

прилавков, и при вылове рыбы на водоемах, для чего совершали экспедиционные выезды. Отобранные экземпляры рыб доставляли в термо-ящиках в лаборатории, для органолептического и биохимического исследования на качественные показатели; для токсикологического исследования на остаточные количества токсичных элементов и радионуклидов, для гельминтологического и клинического исследования на гельминтозы и бактериозы.

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». Для исследования было отобрано 24 образцов, по 6 от каждого вида рыб (сазан, карп, густеры, карась)

Установление степени контаминации рыбы остаточными количествами токсичных элементов и радионуклидов проводили на базе

РГП на ПХВ «Республиканская ветеринарная лаборатория» КВКиН МСХ РК в аккредитованной лаборатории «Анализ пищевой безопасности» (международный стандарт ISO/IEC17025). Исследование на присутствие в рыбе токсичных элементов (свинца, ртути, кадмия и мышьяка) проводили на вольтамперометрическом анализаторе TA-Lab. Радиоактивное загрязнение установлено по количеству радионуклидов цезия-137 и стронция-90 на бета-гамма спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» (Российского производства «ТОМЬ-АНАЛИТ»). Всего было подвергнуто исследованию 30 образцов рыбы.

При исследовании на зараженность гельминтозами и бактериозами, нами было подвергнуто анализу пять видов рыб (карась, окунь, плотва, карп и линь) в количестве 189 экземпляров. Исследование проводили методом полного гельминтологического исследования, которое включает

### **Результаты исследований**

В ходе проведенных исследований рыба, выловленная из водоемов по качественным показателям, соответствовала нормативным требованиям. Органолептические показатели были следующими: слизь на поверхности была не обильная, прозрачная, без постороннего запаха; чешуя плотно прилегала к коже, гладкая, блестящая, с трудом выдергивается; глаза выпуклые, чистые, роговица прозрачная; рот сомкнут; жаберы ярко – красного цвета, жаберные

исследование чешуи, жабр, глаз, внутренних органов и мышц визуальным и компрессорным методом. При этом целью было - выявление наиболее распространенных гельминтозов – триенофороза, лигулеза, диплостоматоза, постдиплостоматоза, филометроидоза, личинок ленточных и круглых гельминтов, а также опасных для человека заболеваний - описторхоза, метагонимоза, дифиллоботриоза [11].

Исследование рыбы на присутствие бактериозов проводили клиническим осмотром, вначале 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. Приподнимали жаберные крышки, осматривали жаберы. Учет больных рыб вели в абсолютном и процентном выражениях (заболеваемость) [12].

крышки плотно прилегают; брюшко не вздуто, упругое; внутренние органы хорошо различимы; консистенция упругая.

Однако, в отдельных случаях при исследовании рыбы отобранной с прилавков рынков г Караганды обнаруживались некоторые отклонения от нормы, так в трех случаях у рыб (густеры) - слизь была обильная, мутноватая, консистенция слабой упругости, что характерно для рыб сомнительной свежести

Биохимические показатели отобранных рыб из озер 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 составлял соответственно  $6,6 \pm 0,2$  (озеро Токсумак),  $6,36 \pm 0,2$  (плотина ДСУ-58),  $6,7 \pm 0,02$  (плотина №1). Реакции на аммиак и сероводород отрицательные, на пероксидазу положительная во всех пробах, что характерно для доброкачественной рыбы.

Биохимические показатели проб рыбы отобранных с прилавков рынков, имевшие сомнительные органолептические показатели, так же имели отклонения от нормы. Так, при микроскопии мазки-отпечатки были хорошо окрашены, в поверхностных слоях обнаруживалось более 20 микробных тел, показатель рН составлял  $6,92 \pm 0,2$ , реакция на пероксидазу слабоположительная, реакции на аммиак и сероводород слабоположительная, что характерно для не доброкачественной рыбы.

Таким образом, нами установлено что качественные показатели рыбы из водоемов Карагандинской области соответствуют норме, однако пробы

Таблица 1 – Контаминация рыбы токсичными элементами отобранных из различных водоемов Карагандинской области, мг/кг

рыб, отобранные с прилавков в отдельных случаях (3-х) имеют сомнительные органолептические и биохимические показатели.

При определении содержания токсичных элементов в мясе рыб из водоемов, находящихся в разных районах Карагандинской области, нами были получены следующие данные (таблица 1). Так, остаточные количества токсичных элементов обнаруживались в незначительных количествах и превышений ПДК не наблюдалось.

По содержанию кадмия и свинца наибольшее накопление отмечалось в мясе рыб из водоема «ДСУ-58» (Нуринаского района), где его количество составило соответственно 0,0026 и 0,0031 мг/кг. В образцах из озера «Токсумак» (Осакаровского района) соответственно 0,0018 и 0,0019 мг/кг, из плотины №1 (Бухар-Жырауского района) 0,0023 и 0,0017 мг/кг, и с рынков  $0,0021 \pm 0,002$  и  $0,0019 \pm 0,002$  мг/кг. Содержание ртути в рыбе из всех трех водоемов и с рынков не имело особых различий, мышьяк не обнаруживался в рыбе из плотины №1, в рыбе из озера «Токсумак» и плотины «ДСУ-58» обнаруживалась в одинаковых количествах 0,0022 мг/кг, и с рынков  $0,0018 \pm 0,0001$  мг/кг.

Водоемы (районы)	Токсичны элементы			
	кадмий	свинец	ртуть	мышьяк
Плотина №1 (Бухаржырауский район), n=9	$0,0023 \pm 0,002$	$0,0017 \pm 0,000$	$0,0003 \pm 0,001$	следы
Оз. Токсумак	$0,0018 \pm 0,001$	$0,0019 \pm 0,001$	$0,0005 \pm 0,000$	$0,0022 \pm 0,002$

(Осакаровский район), n=9				
Плотина «ДСУ-58»(Нуринский район), n=9	0,0026±0,002	0,0031±0,000	0,0005±0,001	0,0022±0,000
Рынки г Караганды, n=3	0,0021±0,002	0,0019±0,002	0,0004±0,000	0,0018±0,000
ПДК	0,2	1,0	0,6	1,0

При определении радионуклидов в мясе рыбы их остаточные количества не обнаруживались, за исключением единичного случая в рыбе из водоема плотина №1 (Бухар-Жырауского района), где их количества составляли 8,4 Бк/кг, при норме 100 Бк/кг.

Таким образом, контаминация токсичными элементами рыбы водоемов Карагандинской области была незначительной, рыба в водоеме плотина «ДСУ-58» была наиболее контаминирована ртутью и свинцом. Остаточные количества радионуклидов практически в рыбе не обнаруживались.

При исследовании рыбы на присутствие гельминтозов нами была установлена зараженность рыб - постдиплостомозом (*Posthodiplostomum cuticola*), диплостомозом (*Diplostomum spathaceum*) и лигулезом (*Ligula intestinalis*), результаты представлены в таблице 2.

При исследовании рыбы водоемов плотина №1 Бухар-

Жырауского района, нами установлено что из 32 исследованных карасей, зараженность гельминтозами отсутствовала, в плотве из 16 исследованных в 2-х были обнаружены личиночные стадии постдиплостоматоза (вызываемой трематодой *Posthodiplostomum cuticola*), при этом экстенсивность инвазии составила 12,5% и интенсивность 2-3 цист.

При исследовании рыб озера «Токсумак» Осакаровского района, из 16 исследованных экземпляров плотвы были обнаружены характерные признаки постдиплостомоза в 3 экземплярах, экстенсивность инвазии составила 18,7 %, интенсивность инвазии варьировала от 2 до 7 цист. В двух экземплярах рыбы при изучении хрусталика были обнаружены метацеркарии *Diplostomum spathaceum*, экстенсивность инвазии составила 12,5% и интенсивность 1-2. В пробах окуня и карпа гельминтозов обнаружено не было

Таблица 2 - Результаты гельминтологических исследований

Вид рыбы	Количество рыб		Вид паразита	ЭИ, %	ИИ, экз.
	исследованных	инвазированных			

Бухар-Жырауский район (плотина №1)					
Карась	32	Не обнаружено	-	-	-
Плотва	16	2	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	12,5	2-3
Осакаровский район (озеро Токсумак)					
Карась	26	Не обнаружено	-	-	-
Плотва	16	3	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	18,7	2-7
		2	<i>Diplostomum spathaceum</i>	12,5	2
Окунь	12	Не обнаружено	-	-	-
Карп	13	Не обнаружено	-	-	-
Нуринский район (плотина ДСУ 58)					
Карась	27	4	<i>Ligula intestinalis</i>	14,8	3-5
Линь	9	Не обнаружено	-	-	-
Плотва	14	6	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	42,8	3-5
		2	<i>Ligula intestinalis</i>	14,2	2-3
Рынки г Караганды					
Сазан	6	Не обнаружено	-	-	-
Карп	6	Не обнаружено	-	-	-
Густеры	6	Не обнаружено	-	-	-
Карась	6	Не обнаружено	-	-	-

При исследовании рыбы с водоема «ДСУ-58» Нуринского района, из 27 исследованных карасей 4 экземпляра были заражены лигулезом, экстенсивность составила 14,8% и интенсивность 3-5 личинок (рисунок 1). В плотве из 14 исследованных в 6 экземплярах рыб обнаружен постдиплостомоз, экстенсивность составляла 42,8% и интенсивность 3-5 цист. В двух экземплярах рыб обнаруживался лигулез, экстенсивность 14,2% и интенсивность 2-3 экз. при исследовании линя гельминтозов не обнаружено. В образцах рыб

отобранных на рынках гельминтозов обнаружено не было.

Таким образом, наиболее распространённым заболеванием рыб в водоемах Карагандиской области является постдиплостоматоз, который диагностировался в рыбе водоемов всех трех районов. В редких случаях обнаруживался диплостомоз в плотве (оз. Токсумак) и лигулез в плотве и карасе (ДСУ-58). При этом наиболее неблагоприятным по зараженности гельминтозами является водоем «ДСУ-58» Нуринского района, где процент

зараженности (экстенсивность инвазии) был наиболее высоким.



Рисунок 1 – Плероцеркоиды *Ligula*

### Обсуждение полученных данных и заключение

Качественные показатели рыбы из водоемов Карагандинской области соответствуют норме, однако пробы рыб, отобранные с прилавков в отдельных случаях (3-х) имеют сомнительные органолептические и биохимические показатели, характерные для не доброкачественной продукции. Рыба является скоропортящимся продуктом, это связано с рыхлой структурой мышечной ткани, с низким содержанием гликогена в мясе рыб, с повышенной активностью кишечных ферментов, кроме того, тело рыбы покрыто слизью, которая является самой благоприятной средой для развития микроорганизмов. Возможно, в данном случае отклонения от нормы связано с рядом факторов, в частности с нарушениями сроков реализации рыбы, нарушением санитарных норм транспортировки, хранения и реализации рыбы (прилавки не были оснащены холодильными установками, не было также соответствующих

*intestinalis* в карасе

При клиническом исследовании рыбы на заражённость бактериозами, заболевания рыб в исследованных водоемах не установлены, за исключением единичного случая аэромоназа (краснухи) карася из ДСУ-58 Нуринского района.

лотков для рыбы), что также ускоряет порчу рыбы.

Контаминация токсичными элементами рыбы водоемов Карагандинской области незначительна, наиболее контаминирована ртутью и свинцом оказалась рыба в водоеме плотина «ДСУ-58» находящаяся на территории Нуринского района. Данный водоем находится вблизи реки «Нура» которая считается одной из техногенно загрязненных рек Казахстана, и при весеннем разливе вода из нее может попадать в водоем. Кроме того, плотина ДСУ-58 является бессточным водоемом, наполнение водой наблюдается в весенний период талыми водами, что возможно также способствует большому накоплению токсичных элементов. Вследствие этого, тяжелые металлы могут накапливаться в водных организмах, и, передаваясь по трофическим цепям, попадать в рыбу, а затем в организм человека.

Остаточные количества



радионуклидов, практически, в рыбе не обнаруживались, за исключением единичных случаев без превышения предельно допустимых концентраций. Вероятнее всего, это связано с тем, что на сегодняшний день в Карагандинской области, в частности в районах где проводились исследования, уранодобывающая промышленность и конкретные источники радиоактивного загрязнения отсутствуют. По данным ряда авторов, при однократном загрязнении рыб даже большими количествами радиоизотопов, накопление их в организме бывает незначительным. Экологические условия и физиологическое состояние рыб играют значительную роль в загрязнении их радиоактивными веществами.

Установлена наиболее высокая зараженность плотвы по заболеванию постдиплостоматоз, который диагностировался во всех трех водоемах. Так, в водоеме «Плотина №1» (Бухар-Жырауского района) экстенсивность инвазии составила 12,5%, в озере «Токсумак»

(Осакаровского района) 18,7% и в водоеме ДСУ-58 (Нуринского района) 42,8%, при этом интенсивность инвазии колебалась от 2 до 7 экземпляров. В редких случаях обнаруживался диплостомоз в плотве (оз. Токсумак) с экстенсивностью инвазии 12,5%, и лигулез в плотве и карасе (плотины ДСУ-58), где экстенсивность инвазии, соответственно, составляла 14,8 и 14,2%. Данные водоемы в летнее время обильно заселяются водоплавающей птицей, чайками, кроме того в воде наблюдается большое количество моллюсков-прудовиков и рачков, которые являются основными звеньями жизненного цикла данных гельминтов.

При изучении зараженности рыбы бактериозами у рыб в водоемах, клинических признаков бактериальных болезней не отмечено. Отсутствие бактериозов у рыб говорит о хорошем водоснабжении водоемов, их не загрязненности и отсутствии зарастанием растительностью.

### Список литературы

1 Сибикин М. Ю. Технология производства охлажденной и мороженой рыбы. – «Директ-Медиа» Москва-Берлин, 2015. – С. 50-53.

2 Zerizghi T., Yang Y., Wang W., Zhou Y., Zhang J., Yi 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 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: СО РАН, 2015. – С. 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 Содержание тяжелых металлов в органах и тканях рыб, обитающих в разнотипных водоемах Пермского края. Гилева Т. А. Зиновьева Е. А. Костицына Н. В. // Аграрный вестник Урала. - № 8 (126)/201. 2014. – С. 73-77.

6 Детлофф Г. М., Бейли Г. К., Майер К. Дж. Эффекты растворенной меди на некоторые гематологические, биохимические и иммунологические показатели радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*). Архивы загрязнения окружающей среды и токсикологии, 2001. – С. 371-380.

7 Aytekin T., Kargin D., Çoğun H.Y., Temiz Ö., Varkal H.S., Kargin F. Accumulation and health risk assessment of heavy metals in tissues of the shrimp and fish species from the Yumurtalik coast of Iskenderun Gulf, Turkey. Heliyon. 2019 Aug 28;5(8):e02131. doi: 10.1016/j.heliyon.2019. – 02131. Collection 2019 Aug.

8 Culotta V. C. Disorders of copper transport / V. C. Culotta, J. D. Gitlin // The molecular and metabolic basis of inherited disease / Ed. A. L. Scriver et al. - Wash. (D.C.): McGraw-Hill, 1999. – P. 210-221.

9 Anderson P. Ymmunological Indicators: Effects of Environmental Stress on Ymmune Protection and Disease Outbreaks//American Fisheries Society Symposium, 1990. Issue 8. – P. 38-50.

10 Вирбицкас Ю.Б., Восилене М.З., Казлаускене Н.П. Комплексное исследование воздействия смесей ТМ на рыб. //IX Всерос. конф. Эколог, физиол. и биохимии рыб. 2000. Тез. Докл. Т. 2. Ярославль. – С. 48-50.

11 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.: «ИНТЕРСЭН», 2006.

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

## REFERENCES

1 Sibikin M.U. *Technologiya proizvodstva ohlazhdennoi i morozhenoi ryby.* – «Direct-Media» Moskva-Berlin, 2015. – P. 50-53.

2 Zerizghi T, Yang Y., Wang W., Zhou Y., Zhang J., Yi 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/p10661-020-8078-8.

3 Aksentov K.I., Astahov A.C., Kalugin I.A. Skorosti akumulyatsii rtuti v donnyh osadkah Amurskogo zaliva (Yaponskoe more) // Sbornik trudov Vtorogo Mezhdunarodnogo simpoziuma «Rtut v biosphere: Ecologogehimicheskie aspekty». 21-25 sentyabrya 2015 g. – Novosibirsk: SO RAN, 2015. – P. 16-18.

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

5 Soderjanie tyazhelyh metallov v organah I tkanyah ryb, obitaushih v raznotipnyh vodoemah Permskogo kraya. Gileva T.A. Zinoveva E.A. Kostycina N.V. // Agrarnyi vestnik Urala. - №8 (126)/201.2014. – P. 73-77.

6 Detloff G.M., Beili G.K., Mayer K.J. Effecty rastvorennoi medi na nekotorye gematologicheskie, biohimicheskie i immunologicheskie pokazateli raduzhnoi foreli (Oncorhynchus mykiss). Arhivy zagryazneniya okruzhaushei sredy i toksikologii, 2011. – P. 371-380.

7 Aytekin T., Kargin D., Çoğun HY., Temiz Ö., Varkal HS., Kargin F. Accumulation and health risk assessment of heavy metals in tissues of the shrimp and fish species from the Yumurtalik coast of Iskenderun Gulf, Turkey. Heliyon. 2019 Aug 28; 5(8):-02131. doi: 10.1016/j.heliyon.2019. – 02131. Collection 2019 Aug.

8 Culotta V. C. Disorders of copper transport / V. C. Culotta, J. D. Gitlin // The molecular and metabolic basis of inherited disease / Ed. A. L. Scriver et al. - Wash. (D.C.): McGraw-Hill, 1999. – P. 210-221.

9 Anderson P. Ymmunological Indicators: Effects of Environmental Stress on Ymmune Protection and Disease Outbreaks//American Fisheries Society Symposium, 1990. Issue 8. – P. 38-50.

10 Virbickas U.B., Vosilene M.Z., Kazlauskene N.P. Kompleksnoe issledovanie vozdeistviya smesei TM na ryb. // 1X Vseros. konf. Ecolog, fiziol. i biohimii ryb. 2000. Tez. Dokl. T. 2. Yaroslavl. – P. 48-50.

11 MUK 3.2.988-00 Metody sanitarno-parazitologicheskoy ekspertizy ryby, molluskov, rakoobraznyh, zemnovodnyh, presmykaushih i produktov ih pererabotki. « Protivoepidemicheskie meropriyatia»: Sbornik oficialnyh dokumentov. Tom 1. – M.: "INTERSEN", 2006.

12 Malovastyi K.S. Diagnostika boleznei i vetsanekspertiza ryby. Uchebnoe posobie. Izdatelstvo «Lan». 2013. – 512 p.

## **ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫ СУ КӨЗДЕРІНДЕГІ БАЛЫҚТАРДЫҢ ТАҒАМДЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ ЗАМАНАУИ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

*Ж.Ш.Әділбеков, ветеринария ғылымыдарының кандидаты, доцент,  
Е.В.Пищенко, биология ғылымдарының докторы, профессор  
Г.А.Аубакирова, PhD доктор, қауымдастырылған профессор,  
Р.Қ.Мұстафина, PhD доктор,  
Ә.М.Жаманова, Магистр.*

*«С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті» ААҚ  
Нұр-Сұлтан қ., 010011, Жеңіс д-лы, 62, e-mail: Zhanat@mail.ru  
Новосібір мемлекеттік аграрлық университеті,  
Новосібір қ., 630039, Добролюбов көшесі 160*

**Түйін.** Балықтардың уыттық элементтермен айтарлықтай дәрежеде контаминацияланғаны анықталды, айта кетері «ДСУ-58» (Нұра ауданы) су көзінен ауланған балы етінде кадмий мен қорғасынның ең көп мөлшерде жинақталды. Ал, радионуклидтердің қалдық мөлшері балықтарда анықталмады деуге болады. Торта балығының постдиплостоматоз ауруына жиі шалдығатыны анықталды, аталған ауруды барлық үш су көзінен анықтадық, инвазия экстенсивтігі «Плотина №1» (Бұхар-Жырау ауданы) су көзінде 12,5%, «Токсумақ» көлінде (Осакаров ауданы) 18,7% және ДСУ-58 (Нұра ауданы) су көзінде 42,8% құрады. Сирек жағдайларда торта балығында диплостомоз (Токсумақ көлі) инвазия экстенсивтілігі 12,5%, және лигулез ауруы торта мен мөңке балығында (ДСУ-58) анықталды, соңғыларында инвазия экстенсивтілігі сәйкесінше 14,8 бен 14,2% құрады. Балықтарды бактериоздармен жұқтырылуына клиникалық зерттеген кезде ауру белгілері анықталмады.

**Кілттік сөздер:** тағам қауіпсіздігі, ішкі су көздері, балық гельминтоздары, бактериоздары, ауыр метал тұздары, радионуклидтер.

## MODERN PROBLEMS OF FISH FOOD SAFETY IN WATER BODIES OF THE KARAGANDA REGION

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

*Ye.V. Pishenko., doctor of biology, Professor*

*G. A. Aubakirova - PhD doctor, Associate Professor*

*R.H. Mustafina - PhD doctor*

*A.M. Zhamanova Master of Veterinary Sciences*

*NJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University»,*

*Nur-Sultan, 010011, Zhenis 62, e-mail: [Zhanat@mail.ru](mailto:Zhanat@mail.ru)*

*Novosibirsk state agrarian University,*

*Novosibirsk, 630039, Dobrolyubova str. 160*

### Summary

Insignificant contamination of fish with toxic elements was established, while the greatest accumulation of cadmium and lead in fish meat from the reservoir “DSU-58” (Nurinsky district) was noted. No residual radionuclides were detected in the fish. A very high infection of roach was revealed due to the disease postdiplostomatosis, which was diagnosed in all three reservoirs, the invasion rate in the reservoir “Dam No.1” (Bukhar-Zhyrau district) was 12.5%, in the lake “Toksumak” (Osakarovsky district) 18.7 % and in the reservoir “DSU-58” (Nurinsky district) 42.8%. In rare cases, diplostomiasis was found in the roach (Lake Toksumak) with an invasion intensity of 12.5%, and ligulosis in the roach and crucian carp (dam DSU-58), where the invasiveness was 14.8 and 14.2%, respectively. In a clinical study of fish infected with bacteriosis, the disease was not observed.

**Key words:** food safety, inland water bodies, helminthiases, fish bacteriosis, heavy metals, radionuclides.