

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Тулеуова Асылана Мухамбетовича на тему «Ветеринарно-санитарная оценка качества и пищевой безопасности длиннопалого речного рака водоемов Западно-Казахстанской области» представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D120200 – «Ветеринарная санитария»

Актуальность исследования. Гидробионты являются важным источником белка для человека. Среди водных животных ракообразные отличаются высокой пищевой ценностью и в ряде стран (Япония, США, Италия и др.) составляют значительную часть рациона. Речной рак богат белками, полезными жирами, витаминами и микроэлементами, что делает его ценным деликатесным продуктом.

На территории Казахстана из беспозвоночных только речные раки имеют пищевое значение. Среди них особую хозяйственную и экологическую ценность представляет длиннопалый рак (*Pontastacus leptodactylus*), естественные популяции которого широко распространены в реках и озёрах Западно-Казахстанской области. Однако до настоящего времени в условиях Казахстана комплексных исследований его пищевой ценности, влияющих экологических факторов и показателей пищевой безопасности не проводилось.

Действующие правила ветеринарно-санитарной экспертизы оценивают качество раков только по органолептическим признакам, что не отражает в полной мере их пищевую безопасность. Кроме того, при транспортировке практикуется содержание живых раков в проточных бассейнах без кормления в течение нескольких суток, что может влиять на их физиологическое состояние и качество мяса, однако научно обоснованных исследований по данному вопросу в Казахстане не проводилось.

В связи с этим комплексное исследование ветеринарно-санитарных показателей качества длиннопалого речного рака, обитающего в водоёмах Западно-Казахстанской области, оценка его пищевой безопасности и обоснование безопасности содержания живых раков в проточных бассейнах являются актуальной научной и практической задачей.

Цель исследования: Комплексная оценка ветеринарно-санитарного качества и пищевой безопасности длиннопалого речного рака, обитающего в основных водоёмах Западно-Казахстанской области, а также исследование влияния на показатели пищевой ценности при содержании живых товарных раков в бассейне с проточным водообеспечением.

Задачи исследования. В соответствии с целью диссертационной работы были поставлены следующие задачи:

1. Провести гидрохимические исследования среды обитания длиннопалого речного рака и оценить морфометрические показатели раков, обитающих в водоёмах местного значения;

2. Изучить органолептические, физико-химические и микробиологические показатели длиннопалого речного рака из водоема и при содержании в бассейне с проточным водоснабжением;

3. Определить пищевую ценность мяса рака, его аминокислотный, жирнокислотный, витаминный и минеральный состав;

4. Исследовать уровни тяжелых металлов и радионуклидов в мясе рака;

5. Провести ветеринарно-санитарную оценку качества мяса рака.

Материалы и методы исследования.

В качестве материала исследования использовались длиннопалые речные раки, выловленные из водоёмов Западно-Казахстанской области (водоёмы Урало-Кушумской системы, Камыш-Самарской системы водоёмов) и бассейна QOS OZEN, закреплённый за ИП «Альбетьяров» в г. Уральск).

В районах проведения исследования для гидрохимического и токсикологического анализа пробы воды отбирались из поверхностного слоя с помощью батометра в соответствии с ГОСТ РК 51592-2003. Полученные пробы анализировались в аккредитованных испытательных лабораториях ТОО «Орал-Жер» и Западно-Казахстанского филиала АО «Национальный центр экспертизы и сертификации». При обработке данных использовались гидрохимические нормативы, установленные для рыбохозяйственных водоёмов. Содержание растворённого кислорода определялось непосредственно на месте с помощью анализаторов воды САМАРА-2 и Марк-302М, pH измерялся прибором pH-метр Марк-911. Прозрачность воды определялась с использованием диска Секки.

Отбор и подготовка проб для токсикологического анализа проводились с соблюдением условий сохранности свойств материала и в соответствии с требованиями испытательных лабораторий. Полученные образцы исследовались спектрометрическими методами в аккредитованных испытательных лабораториях Западно-Казахстанского филиала РГП на ПХВ «Республиканская ветеринарная лаборатория» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК и Западно-Казахстанского филиала АО «Национальный центр экспертизы и сертификации». Оценка соответствия содержания токсикантов в биологических объектах проводилась в соответствии с действующими техническими регламентами.

Сравнительный анализ пищевой ценности и химического состава раков, выловленных в естественных водоёмах, и раков, содержавшихся в бассейнах, был проведён в лаборатории ТОО «Нутритест».

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Проведён анализ гидрохимического состава рыбохозяйственных водоёмов местного значения Западно-Казахстанской области и дана оценка запасов длиннопалого речного рака и его морфометрических показателей;

2. Изучена пищевая ценность и химический состав длиннопалого речного рака, выловленного из различных водных систем и сравнительно оценены различия между ними;

3. Определены уровни тяжелых металлов и радионуклидов (Cd, Pb, Cs-137, Sr-90) в мясе рака и оценено их соответствие санитарным требованиям;

4. На основе полученных данных дана комплексная ветеринарно-санитарная оценка качества длиннопалого речного рака.

Описание основных результатов исследования.

Качество воды исследованных рыбохозяйственных водоёмов были благоприятными и безопасными для обитания речных раков. Реакция водной среды варьировала от нейтральной до слабощёлочной (pH 7,11-8,31), содержание растворённого кислорода находилось на оптимальном уровне – выше 6,30 мг/дм³. Наибольшая минерализация воды зафиксирована летом в озере Сарышыганак – 1731 мг/дм³, наименьшая концентрация – в Пятимарском водохранилище – 353 мг/дм³.

Длина выловленных особей составляла от 7 до 15 см, наиболее часто встречались особи длиной 11-12 см со средней массой 43-63 г. Как и в других природных ареалах, в исследованных водоёмах в популяции преобладали самцы. Соотношение самок и самцов в исследованных выборках составило в среднем 2:3. В период с 2018 по 2025 гг. квоты на вылов раков увеличились примерно в 2,1 раза.

Содержание длиннопалых раков в проточных бассейнах в течение 8-10 суток без кормления не оказалось существенного влияния на качество их мяса. При содержании в бассейне через 10 суток цвет мышечной ткани изменился с розового на сероватый оттенок, однако консистенция сохранилась хорошей, вкусовые качества не снизились. pH мышечной ткани находился на уровне 6,76-6,81 (нейтральный диапазон), аммиак и сероводород не обнаружены (реакции отрицательные), пероксидазная реакция была положительной (признак свежести), продукты распада белков отсутствовали. Результаты редуктазной пробы также подтвердили, что в течение 10 суток хранения раков в живом виде качество их мяса не изменяется.

Содержание белка в мясе раков составило 15,78-16,07 %, жира – в пределах 0,84-0,98 %. Влажность мяса находилась на уровне 81,59-82,05 %.

В мышечной ткани раков было выявлено 18 аминокислот, включая все незаменимые. В первой группе (раки из бассейна) доля незаменимых аминокислот в белке составила 6,9 % от общего количества аминокислот, во 2-й и 3-й группах (раки из водоемов) – соответственно 7,2 % и 7,0 %. Баланс аминокислотного состава оценивался коэффициентом 0,8.

Среди жирных кислот основную долю составляла олеиновая кислота (C18:1) – 34-38 %. Линолевая кислота (C18:2, ω6), являющаяся незаменимой для организма человека, выявлена в количестве 11-12 %. Кислоты из группы омега-3 – эйкозапентаеновая (5,6-6,3 %) и арахидоновая (5,7-5,9 %) – также присутствовали в значимых количествах.

Минеральный состав характеризовался высоким содержанием калия (274-298 мг/100 г) и фосфора (236-253 мг/100 г), которые играют важную роль в регуляции водно-солевого баланса и формировании костной ткани. Содержание натрия составило 93-106 мг/100 г, кальция – 49-57 мг/100 г, магния – 20-29 мг/100 г. Железо определялось в пределах 1,5-1,9 мг/100 г.

Из жирорастворимых витаминов наибольшее содержание было у токоферола – 2,70 %, наименьшее – у витамина А (0,014 %). В целом, во всех

исследованных группах в витаминном составе преобладали витамин Е и витамин РР (ниацин).

Среди токсичных элементов по содержанию кадмия наиболее экологически чистыми оказались раки, выловленные в реке Малый Узень (0,0028 мк/кг), тогда как наибольшее количество (0,024 мк/кг) выявлено у раков из озера Сарышыганак. Максимальное содержание свинца (0,17 мк/кг) зафиксировано у раков, выловленных в реке Кушум, а минимальное (0,035 мк/кг) – у раков из озера Сарышыганак.

Кроме того, в мясе раков из озера Сарышыганак уровень ^{137}Cs составил 28,4 Бк/кг, тогда как содержание ^{90}Sr оказалось самым низким среди исследованных водоёмов – 0,5 Бк/кг. По уровню ^{137}Cs на втором месте оказались раки из реки Большой Узень – 21,4 Бк/кг. В раках, выловленных из рек Кушум и Малый Узень, показатели ^{137}Cs были близки (10,5 и 12,2 Бк/кг соответственно), однако содержание ^{90}Sr у раков из реки Малый Узень оказалось самым высоким.

Для снижения травмирования раков при вылове рекомендуется использовать усовершенствованные раколовки-ловушки (патент № 5164). В качестве дополнительного способа выращивания раков в природных условиях предлагается внедрение метода культивирования в мелководных озёрах (патент № 5189).

Обоснование новизны и значимости полученных результатов.

Впервые была проведена комплексная оценка ветеринарно-санитарного состояния длиннопалого речного рака в водоёмах Западно-Казахстанской области. Определены уровни тяжёлых металлов и радионуклидов, подробно охарактеризована пищевая ценность. Впервые научно исследовано сохранение пищевых качеств раков при содержании их в проточных бассейнах. Полученные данные позволяют развивать раководное хозяйство, обеспечивать продовольственную безопасность и повышать экспортный потенциал.

Для снижения травмирования раков при вылове рекомендовано использование усовершенствованных раколовок-ловушек (патент № 5164). В качестве дополнительного способа выращивания раков в природных условиях предложено внедрение метода культивирования в мелководных озёрах (патент № 5189).

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам.

Исследование выполнено в рамках научно-технической программы BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зеленого роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии» (блок: рыбные ресурсы) в 2023-2025 гг., а также в рамках программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по научно-технической программе BR10764944 «Разработка методов аналитического контроля и проведения мониторинга безопасности пищевой продукции», по задаче «Разработка тест-систем для контроля

безопасности животноводческой продукции», в рамках проекта «Мониторинг ветеринарно-санитарной безопасности рыбы и рыбной продукции в Западно-Казахстанской области» в 2021-2023 гг.

Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации.

Все результаты и выводы, приведенные в диссертационной работе, были получены и сформулированы при непосредственном участии в соответствии с индивидуальным планом научных исследований докторанта. Докторант освоил все методы исследований, принимал активное участие в обсуждении, подготовке и оформлении научных статей и публикации полученных результатов, в отечественных и зарубежных изданиях.

Всего по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 4 статьи в изданиях рекомендованный Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, 2 статьи в рецензируемом научном журнале, входящем в базу данных Scopus и 4 статьи в материалах международных научно-практических конференций. Получено 3 патента на полезную модель.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 122 страницах компьютерного текста. Она включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, обсуждение и заключение. В работе использовано 210 источников литературы и содержит 19 рисунков, 3 приложений и 25 таблиц.