УДК 619:614.637.5

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРУДОВОГО КАРПА ПРИ МИКСТИНВАЗИИ

КРИВЕНКО Дмитрий Валентинович, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

МОЛЧАНОВ Алексей Вячеславович, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

РЫХЛОВ Андрей Сергеевич, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

СЕМИВОЛОС Александр Мефодьевич, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

СЫРКИН Евгений Александрович, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

ВАСТЬЯНОВА Анна Анатольевна, *Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория*

Выявлено, что мясо карпа при микстинвазии (кавиоз с ботриоцефалезом и кавиоз с кариоцефалезом) по физико-химическим показателям не отличается от мышечной ткани здоровой рыбы. Содержание бактерий в мясе с различной интенсивностью инвазии не превышает нормативных значений. Однако наличие живых паразитов и увеличенный показатель КМАФАнМ относительно здоровой рыбы предполагает обязательное обеззараживание прудового карпа путем проварки или прожарки.

В последние годы в рыбоводных хозяйствах РФ наблюдаются микстинвазии, которые вызываются массовым развитием нескольких видов возбудителей болезни [1–3, 5–7, 9, 10]. В рыбоводных хозяйствах Среднего Поволжья отмечена сложная эпизоотическая обстановка по карантинным и массовым заболеваниям рыб, в том числе опасным для здоровья человека – описторхозу, анизакидозу и т.д. [4, 8].

Рыба является важным источником протеина животного происхождения. Один из сдерживающих факторов развития прудового рыбоводства – восприимчивость рыбы к инфекционным и инвазионным заболеваниям. В среднем ущерб от гельминтозных заболеваний в пресноводной аквакультуре достигает 15–20 % от объема товарной продукции, а при вспышке эпизоотии – свыше 30–70 % [4, 6].

По минеральному и витаминному составу мясо рыбы некоторых видов богаче и разнообразнее, чем мясо сухопутных животных [5, 7, 8]. Химический состав мяса рыбы существенно зависит от вида, физиологического состояния, возраста, пола, местообитания, времени лова, условий окружающей среды и т.д. [7].

При среднем уровне интенсивности инвазионные болезни в большинстве случаев не приводят напрямую к гибели представителей ихтиофауны, но в то же время наносят существенный ущерб рыбной промышленности за счет снижения темпов роста, упитанности и ухудшения товарных качеств рыбы-сырца [2, 7]. Учет распространения микстинвазий и их влияния на биохимические показатели и пищевую ценность мяса карпа, выращиваемого в прудовых хозяйствах Саратовской области, проводился в Саратовской межобластной ветеринарной лаборатории и носил исключительно случайный характер. Прежде всего, это связано с тем, что арендаторы прудов опасаются огласки результатов и последующих за этим ветеринарно-санитарных мероприятий, связанных с финансовыми затратами, которых владельцы водоемов хотят избежать. Поэтому целью наших исследований явилось выяснение распространенности микстинвазий среди рыб товарного стада карпа, выращиваемого в водоемах Саратовской области, и влияния их на качественные показатели мяса.

Методика исследований. Исследования проводили на кафедре «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Саратовского государственного аграрного университета и в отделе ВСЭ Саратовской межобластной ветеринарной лаборатории. Объектом исследований служил карп (*Cyprinus carpio*), выловленный в прудах рыбоводческих хозяйств Саратовской области. Материал исследован комплексно с использованием общепринятых паразитологических, органолептических, микробиологических, физико-химических и биологических методов.

В прудовых хозяйствах отлов рыбы проводили в летние и осенние месяцы – 10 экземпляров с пруда. Исследовали как живую, так и снулую рыбу. Гельминтологическое обследование карпа проводили методом, разработанным академиком К.И. Скрябиным, и модифицированным В.А. Догелем применительно к рыбам. Для определения доброкачественности рыбы были проведены органолептические, физико-химические исследования. Из общего количества рыбы отобрали пробы мышечной ткани особей (область спинного плавника), пораженных микстинвазией и интактных (здоровые), примерно равных по массе, размеру и возрасту.

Отобранные пробы исследовали в отделе ВСЭ Саратовской межобластной ветеринарной лаборатории на содержание жира (экстрактивным методом в аппарате Сокслета), влаги, белковых веществ. Также определяли содержание аминокислот методом капиллярного электрофореза; аминокислотный состав мяса карпа – на аминокислотном анализаторе Hitachi (AAA835).

Статистическую обработку полученного материала проводили по программе Microsoft Excel. Достоверность различий определяли с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследований. При паразитологическом исследовании годовиков карпа установлено, что они одновременно заражены на 74 % несколькими возбудителями инвазионных болезней (интенсивность инвазии от 1 до 6 паразитов в тушке рыбы). Результаты паразитологического вскрытия вылов-

ленной рыбы показали следующие разновидности и частоту выявления микстинвазий у прудового карпа: кавиоз с ботриоцефалезом – 47 %; кавиоз с кариоцефалезом – 26 %. Поведенческие реакции рыб, инвазированных личинками паразитов, в естественных условиях: адекватно реагировали на внешние раздражители, в воде сохраняли горизонтальное положение тела, координация движений не нарушена, не изменялся аппетит. Внешние покровы чистые, блестящие, без язв и новообразований, умеренно ослизненные, конфигурация тела не нарушена.

При вскрытии карпа установлено, что личинки варьировали от 1 до 6,5 см, что свидетельствует о не одновременном созревании тушек различной интенсивности инвазии (ИИ от 2–5 до 11–23 экз.). Определение способности личинок показало, что во всех случаях они были живые. Вне зависимости от интенсивности инвазии сенсорная оценка прудового карпа соответствовала показателям свежей рыбы. Однако наличие личинок, прекрасно различимых невооруженным глазом, сводит на нет органолептическую оценку исследуемой рыбы. Результаты физико-химических показателей мяса рыбы, свободного от паразита и инвазированного, отражены в табл. 1.

Из данных табл. 1 следует, что в экстракте, полученном из мяса здоровой рыбы, концентрация водородных ионов, реакции с сернокислой медью, реактивом Эбера, с уксуснокислым свинцом и на пероксидазу соответствуют нормативным показателям. Содержание амино-аммиачного азота (ААА) в 10 мл мясного экстракта не превышало допустимого значения и находилось в пределах, свойственных свежей и здоровой рыбе.

Аналогичные показатели получены и при исследовании рыбы, пораженной микстинвазией. Значимых различий в биохимических показателях мяса прудового карпа при различной степени инвазии не установлено. Отсутствие различий в физико-химических показателях больной и здоровой рыбы связано, прежде всего, с низкой интенсивностью инвазии, не оказывающей существенного влияния на клинико-физиологический статус пораженного карпа.

Бактериоскопия мазков-отпечатков, приготовленных из тканей пораженной рыбы, показала отсутствие следов распада тканей, препараты были плохо окрашены (табл. 2). В поверхностных слоях выявили единичные кокковые формы, в глубоких слоях микроорганизмы отсутствовали. Максимальное значение КМАФАнМ, равное $2{,}4\times10^4$ КОЕ/г, при норме не более 5×10^4 КОЕ/г, было установлено при микробиологическом исследовании в пораженной рыбе с интенсивностью инвазии 10–22 экз. на 1 особь. БГКП и *S. aureus* в 0,01 г, а также патогенные, в т.ч. сальмонеллы и *L. monocytogenes* не обнаружены ни в одной пробе (25 г).

В результате проведенных исследований (ГОСТ 7636–85) было установлено, что массовая доля белковых веществ и влаги в пробах мяса от здоровых и больных рыб была в пределах физиологической нормы; изменения данных показателей в пробах от зараженной рыбы статистически достоверны (табл. 3).

Выявление содержания связанных аминокислот в мясной вытяжке карпа при микстинвазии имеет большое значение для установления уровня биологической полноценности и пищевой ценности исследуемой рыбы. Были проведены исследования по определению уровня связанных аминокислот в вытяжке мышечной ткани (область спинного плавника карпа), полученной от здоровой и инвазированной рыбы.

При микстинвазии карпа показатели связанных аминокислот снижались в сравнении с аналогичными данными от интактной рыбы: аспаргин – на 15,8 %, глутамин – на 13,6 %, гистидин – на 27,7 %, серин – на 15,2 %, аргинин – на 12,8 %, глицин – на 3,89 %, треонин – на 17,6 %, аланин – на 15,7 %, тирозин – на 20,6 %, валин – на 18,2 %, метионин – на 10,6 %, изолейцин – на 20,7 %, фенилаланин – на 22,7 %, лизин – на 25,5 % и лейцин – на 20,8 %.

Выводы. Установлено, что у прудового карпа при микстинвазии (кавиоз с ботриоцефалезом или кавиозом с кариоцефалезом) сохраняется товарный вид, а органолептические показатели (внешний вид, запах, консистенция) соответствуют показателям доброка-

Таблица 1

Физические и биохимические показатели мяса прудового карпа

Интенсивность инвазии, экз.	Количество проб	Показатель					
		пероксидаза	реакция с уксуснокислым свинцом	реакция с $CuSO_4$	реакция с реактивом Эбера	pH мяса	ААА в 10 мл
0	8	8(+)	8(-)	8(-)	8(-)	6,26±0,51	0,64±0,32
2–6	12	12(+)	12(-)	12(-)	12(-)	6,88±0,07	0,57±0,46
7–10	21	21(+)	21(-)	21(-)	21(-)	6,94±0,43	0,61±0,12
11–22	10	10(+)	10(-)	10(-)	10(-)	6,89±0,39	0,62±0,52

Примечание: «-» – отрицательная реакция; «+» – положительная реакция.

Таблица 2

Бактериологическая оценка рыбы

Микробиологический показатель	Количество микроорганизмов		
	здоровая рыбы	больная рыба ИИ 2–5 экз.	больная рыба ИИ 11–23 экз.
Окраска по Граму	отсутствуют	единичные Г+кокки отсутствуют	2-4 в поле зрения 2-5 Г+кокки отсутствуют
КМАФАнМ	$4{,}6\times10^2$	$2{,}4\times10^4$	$3{,}9\times10^4$
Редуктазная проба	4 ч 45 мин	4 ч 25 мин	3 ч 55 мин
БГКП в 0,01 г	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
S. aureus в 0,01 г	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы *L. monocytogenes* в 25 г	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

Примечание: в числителе – поверхностные слои, в знаменателе – глубжележащие.

Таблица 3

Физико-химические исследования мяса карпа

Показатель, %	Норма	Фактический материал	
		интактная рыба	больная рыба
Массовая доля влаги	78	77,9±0,22	79,1±0,39
Массовая доля белка	17,1	17,1±0,09	16,7±0,01
Массовая доля жира	4,1	3,8±0,21	3,1±0,29

чественной рыбы и не зависят от локализации паразита и интенсивности инвазии. По физико-химическим показателям мышечная ткань инвазированного прудового карпа не отличается от здоровой рыбы.

Содержание бактерий в мясе карпа с различной интенсивностью инвазии не превышало нормативных значений и по показателям безопасности (СанПиН 2.3.2. 1078–01) не представляло угрозы для потребителей. Однако это не гарантирует безопасность для человека, поскольку в тушках карпа содержатся живые паразиты и увеличен показатель КМАФАнМ относительно здоровой рыбы.

За счет снижения количества общего белка, аминокислот, в том числе и незаменимых, при одновременном повышении общего количества влаги, существенно снижается биологическая ценность мяса карпа, зараженного микстинвазией. Следовательно, ветеринарно-санитарная оценка рыбы, пораженной микстинвазией, должна предусматривать обязательное обеззараживание ее путем термической обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Васьянова А.А., Коротова Д.М., Ларионов С.В.* Оценка гельминтологической ситуации в прудовых хозяйствах Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 7. – С. 19–22.

2. *Клейменов И.Я.* Пищевая ценность рыбы. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – С. 12–21.

3. *Ларцева Л.В., Проскурина В.В., Дубовская А.В.* Клинико-гистопатологическая характеристика инвазионных заболеваний рыб дельты Волги // Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: сб. тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2003. – С. 72–74.

4. *Лысенко А.А.* Ассоциативные болезни прудовых рыб в рыбоводных хозяйствах Краснодарского края // Междунар. конф. и 3-й съезд паразитологического общества при РАН: сб. науч. тр. – СПб., 2003. – С. 5–8.

5. *Лысенко А.А.* Ассоциативные заболевания прудовых рыб при интенсивном рыборазведении // Ветеринария. – 2003. – № 12. – С. 32–34.

6. *Низова Г.А.* Паразитические простейшие рыб в донских прудовых хозяйствах // Комплексное использование биологических ресурсов Каспийского и Азовского морей. – Астрахань, 1983. – С. 61–62.

7. *Новак М.Д., Новак А.И.* Паразитоценозы водных экосистем. – Кострома, 2003. – 139 с.

8. *Померанцев Д.А., Смолькина С.А.* Система противоэпизоотических мер и контроль безопасности рыбной продукции, применяемых в международной практике // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути решения. – Ульяновск, 2010. – Т. IV. – С. 159–162.

9. Профилактика и терапия болезней рыб / П.П. Головин [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2006. – № 3 – С. 62–64.

10. *Соротов П.П.* Справочник ветеринарного врача-ихтиопатолога. – М.: Росзооветснабпром, 1999. – 246 с.

Кривенко Дмитрий Валентинович, *д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

Молчанов Алексей Вячеславович, *д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

Рыхлов Андрей Сергеевич, *д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.*

Семиволос Александр Мефодьевич, *д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

Сыркин Евгений Александрович, *аспирант кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.
Тел.: (8452) 69-25-32.

Васьянова Анна Анатольевна, *канд. вет. наук, зав. отделом ВСЭ, Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория. Россия.*

410064, г. Саратов, ул. им. Ф.А. Блинова, 13.
Тел.: (8452) 74-45-26.

Ключевые слова: *карп; микстинвазии; ветеринарно-санитарная оценка; физико-химические показатели мяса рыбы; аминокислоты.*

VETERINARY-SANITARY AND BIOLOGICAL ESTIMATION OF POND CARP IN MICISTINVASIA

Krivenko Dmitry Valentinovich, *Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair "Animal Diseases and Veterinarian and Sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Molchanov Alekcey Vyacheslavovich, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Technology of Production and Processing of Livestock Product", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Rykhlov Andrey Sergeevich, *Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair "Animal Diseases and Veterinarian and Sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Semivolos Aleksander Mephodyevich, *Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair "Animal Diseases and Veterinarian and Sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Syrkin Evgeny Aleksandrovich, *Post-graduate Student of the chair "Animal Diseases and Veterinarian and Sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Vastyanova Anna Anatolievna, *Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Veterinarian and Sanitarian Expertise, Saratov Interregional Veterinary Laboratory. Russia.*

Keywords: *carp; concurrent infection; veterinary and sanitary assessment; physicochemical indicators of fish meat; amino acids.*

The article shows that carp meat with concurrent infection (cavaosis with botryococephalosis and kaviosis with karyocephalusis) does not differ in physicochemical parameters from the muscle tissue of healthy fish. The content of bacteria in meat with a different intensity of invasion does not exceed the normative values. However, the presence of live parasites and an increased indicator of QMAFAnM relative to healthy fish suggest the mandatory decontamination of pond carp by welding or roasting.