



ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

УДК 591. 2:597.553.1.08 (262.81)

ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И НОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ АНЧОУСОВИДНОЙ ТЮЛЬКИ (*CLUPEONELLA ENGRAULIFORMIS*, BORODIN, 1904) КАСПИЙСКОГО МОРЯ

© 2011 Иванов В.П., Воронина Е.А.* , Федорова Н.Н., Дубовская А.В.*

Астраханский государственный технический университет

* Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства

В статье характеризуется общее ихтиопатологическое состояние и приводится описание новых заболеваний микозного и онкологического характера на внутренних органах анчоусовидной тюльки (печени, селезенке, семенниках).

The paper describes the general ichthyopathological state and new mycosis and oncological diseases of parenchyme organs in anchovy kilka (liver, spleen, testicles).

Ключевые слова: микрофлора, микоз, инсулома, паразитоценоз, тюлька.

Keywords: microflora, micosis, insuloma, parasitocenosis, tyulka.

В Каспийском море тюльки¹ являются самыми массовыми как по численности, так и по запасам. Промысел их на Каспии получил развитие во второй половине XX столетия. С разработкой лова на электросвет рыбонасосами добыча их в 1965-1980 гг. превышала 300-400 тыс. т. При этом на долю анчоусовидной тюльки приходилось более 70% уловов.

В начале XXI столетия на Каспии произошли резкие изменения в экологии моря и жизни гидробионтов. В 1999 г. зарегистрировано появление гребневика мнемииопсиса *Mnemiopsis leidyi*. С 2000 г. он в массовом количестве занимает почти всю акваторию моря от южного побережья до Северного Каспия. Наиболее многочисленные концентрации его (до 2000-3000 экз./м³) отмечаются в Среднем и Южном Каспии, где расположен ареал каспийских килек. Зимой гребневик погибает, сохраняясь только у самых южных берегов, а весной с апреля, интенсивно размножаясь, вновь осваивает все морское пространство до солености 5-6 ‰. Питаясь зоопланктоном, гребневик резко сократил кормовую базу тюлек, что привело к снижению их упитанности, темпа роста, репродуктивной способности и численности. При этом особенно в депрессионном состоянии оказались морские солонолюбивые виды – анчоусовидная и большеглазая тюльки. Запасы и уловы эвригалинного вида – каспийской (обыкновенной) кильки, которая размножается как в соленых водах моря, так и в пресноводных устьях рек, напротив, возросли и заняли доминирующее положение. В настоящее время она составляет до 70% уловов тюлек.

Весной 2001 г. в Среднем Каспии отмечено проявление гидровулканизма, которое сопровождалось выбросом газов и токсических веществ. В Среднем и Южном Каспии обнаружено повышенное содержание нефтепродуктов, фенолов и тяжелых металлов [8]. Произошла массовая гибель тюлек, преимущественно анчоусовидной (99%), других сельдевых рыб и тюленя (нерпы). По данным КаспНИРХ биомасса погибшей тюльки в апреле-июле 2001 г. составила 166 тыс. т. К 2005 г. уловы килек на Каспии снизились до 30 тыс. т., а в последние годы не превышают 20 тыс. т.

Для выяснения причин гибели тюлек и оценки их ихтиопатологического состояния КаспНИРХом были организованы комплексные исследования, включающие изучение гидрохимического режима, патоморфологических изменений органов и тканей, микрофлоры и паразитофауны. Це-

¹ В промысловой статистике и в большей части научной литературы они называются кильками, хотя настоящие кильки на Каспии не водятся. Мы считаем возможным употребление обоих терминов: научного и промыслового.



лью данной работы является анализ общего ихтиопатологического состояния анчоусовидной тюльки Каспийского моря и описание новых выявленных в ходе исследования ее заболеваний.

Материал и методы исследований. Сбор материала осуществляли в ходе экспедиций на судах КаспНИРХа на станциях килечных разрезов Среднего и Южного Каспия в летне-осенний период с 2003 по 2009 гг. Общему ихтиопатологическому анализу было подвержено около 8 тыс. экз. рыб. На гистоморфологическое исследование в 2006-2008 гг. из пораженных органов были взяты пробы от 146 экз. рыб. Материал фиксировали в жидкости Буэна. Окраску проводили по Маллори гематоксилин-эозином, азаном и по Гейденгайну фуксином [1]. Гистологическим исследованиям подвергались паренхимные органы: печень, селезенка и гонады (семенники).

На микробиологический анализ в 2007-2008 гг. отобрано 125 проб от 65 экз. тюлек, исследовались жабры, кишечник и печень. В процессе обработки выделена 921 бактериальная культура, чистоту которых контролировали при микроскопировании после окраски мазков по Граму. Изучение микробного пейзажа проводили на средах: Клодницкого, мясопептонном агаре (МПА), мясопептонном бульоне (МПБ), нитратном бульоне, среде Кларка, Хью-Лейфсона с глюкозой, полужидком агаре, мясопептонном желатине, среде Жессара. Изолированная микрофлора проводилась по 38-40 микробиологическим тестам, идентификацию видов производили по Берджи [2].

Материал для микологических исследований собран в 2008 г. с 10 органов 8 экз. рыб, имеющих опухолевые образования. Мазки-отпечатки пораженной печени и селезенки, фиксированные на предметных стеклах над пламенем спиртовки, окрашивали метиленовым синим и микроскопировали с иммерсией. Одновременно производился посев на питательные среды Чапека и Сабуро для выделения чистой культуры грибов и определения видов [3; 4].

Паразитологическому исследованию в 2005-2008 гг. подвержено 4213 экз. рыб по общепринятой методике В.А. Догеля и И.Е. Быховской-Павловской.

Результаты исследования и их обсуждение. Специально проведенные в апреле-мае, а затем в августе-сентябре и октябре 2001 г. исследования по выяснению причин гибели тюльки выявили у них ряд признаков хронического токсикоза. У 100% обследованных рыб отмечено обильное насыщение газами органов и тканей, включая глаза, а также брюшко. К осени регистрировались только единичные пузырьки у отдельных особей. Патологические изменения элементов красной крови отмечены осенью почти у всех исследованных рыб. Зарегистрирован высокий уровень иммунодефицита, низкое содержание белка и углеводов. При этом инфекционный и инвазионный факторы исключались из причин гибели тюльки [5; 6].

Продолженные комплексные исследования в последующие годы выявили в 2003 г. у 35,1% в ее внутренних органах серьезные патоморфологические нарушения. Основные отклонения наблюдали в печени: пигментацию, обильное кровенаполнение. В желчном пузыре отмечались изменения окраски его содержимого, спайки в желчных протоках, утолщение их стенок, гиперемия прилегающей паренхиматозной ткани. В жаберном аппарате имела незначительная очаговая гиперемия тканей, связанная с повышенным наполнением кровью сосудов филламентов. При этом, как летом, так и осенью преобладали признаки хронических воспалительных процессов в жабрах и печени. В целом состояние обследованных рыб в этот период оценивается как удовлетворительное.

С 2005 г. во внутренних органах анчоусовидной кильки наряду с хроническим токсикозом зарегистрировано наличие гранулематозных новообразований. В 2008-2009 гг. при визуальном обследовании они обнаружены у 699 экз. из 2113 обследованных рыб (33,1 %) в печени, селезенке, семенниках. В дыхательном аппарате рыб наблюдали повышенное ослизнение, точечные пестехии, адгезию лепестков. Печень была рыхлой, имела обильное кровенаполнение сосудов, деструктивные изменения в паренхиме органа и включала разноразмерные, плотные, желтовато-белые новообразования. Селезенка характеризовалась потерей тургора, нечеткостью контура, рыхлостью, изменением окраски (от светло-малинового до светло-коричневого) и дегенеративными изменениями. При клиническом осмотре сердца выявлена гипертрофия и уплотнение органа. В строении репродуктивных органов килек отмечали асимметрию гонад, отсутствие одного яичника, аномальное развитие гонад, частичную деструкцию, «скручивание» семенников. Общее функциональное состояние органов и тканей тюльки характеризуется как напряженное.



В результате микробиологических исследований установлено присутствие во всех внутренних органах тюльки представителей различных групп микроорганизмов, представленных 32 видами. Все они являются фоновыми и отражают микрофлору окружающей среды. Наличие условно-патогенных микротаксонов в микробном пейзаже гидроэкосистемы свидетельствует об ухудшении ее санитарных показателей.

При культивировании возбудителей из гранул печени и селезенки больных рыб на средах Чапека и Сабуро через 2-3 суток при температуре 25-27°C получены видимые невооруженным глазом колонии гриба, на которых на 4-е сутки образовывались конидии.

Поверхность конидий гладкая, структура пушистая (ватообразная), переходящая при дальнейшем развитии в бархатистую (покрытую густым коротким воздушным мицелием). Консистенция на начальной стадии мягкая, затем твердеет, край ровный. Цвет воздушной стороны белый, по мере созревания от центра к периферии от буро-зеленого до черного; цвет субстратной стороны по мере развития белый, светло – желтый до черного.

На таломе развиваются микроконидии. Конидии булавовидные с короткой ножкой с поперечными и продольными перегородками, одиночные или собранные в цепочки, имеют утолщенные стенки от оливкового (на среде Чапека) до коричневого цвета (на среде Сабуро) (рис. 1). Выделенный гриб идентифицирован как представитель гифомицетов *Hyphomycetes* рода *Alternaria*.

Альтернэрия – один из распространенных грибов у животных и человека. Он служит частой причиной аллергических дерматитов и его появление является следствием влияния экологических факторов.

Параллельно с выделенными изолятами альтернэрии были обнаружены споры другого гриба, относящегося к классу аскомицетов *Ascomycetes*, роду *Aspergillus* (рис. 2). Имеются сведения, что данный гриб способен выделять микотоксины, обладающие канцерогенным действием [7, 8]. Выявление указанных грибов и вызванные ими патологические нарушения органов дают основание диагностировать микозное заболевание анчоусовидной кильки.

Выделение указанных грибов из внутренних органов тюльки – морской пелагической рыбы вызывает удивление и могло бы расцениваться как артефакт. Вместе с тем в воде и прибрежном грунте Южного Каспия отмечены грибы нескольких родов, в том числе *Alternaria* и *Aspergillus* [9]. В связи с этим, заражение тюльки могло произойти через воду или гидробионтов пищевой цепи.

При гистологическом исследовании в печени анчоусовидной тюльки обнаружены новообразования, разного размера и формы (от округлой до продолговатой), окруженные тонкой соединительнотканной капсулой. В них находились крупные клетки, напоминающие β -клетки островков Лангерганса. Иногда они становились гигантскими с крупными ядрами округлой формы (рис. 3). В некоторых структурах имелись значительные участки некроза, обычно расположенные по их периферии. В их центрах клетки плотно прилегали друг к другу.



Рис. 1. Конидии гриба рода *Alternaria*
Увеличение 10х100

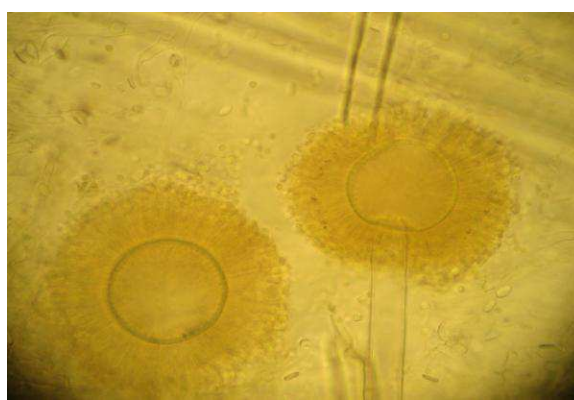


Рис. 2. Гриб *Aspergillus*. Спороносные
Структуры. Увеличение 10х100

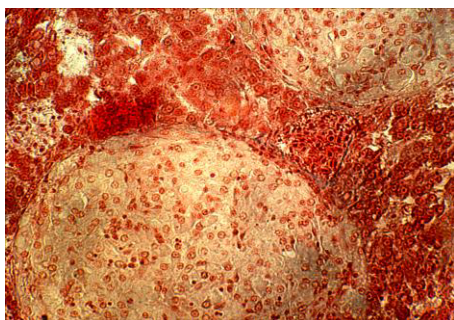


Рис. 3. Печень анчоусовидной кильки (инсулома; измененная паренхима печени). Окраска азокармином. Увеличение 22х40

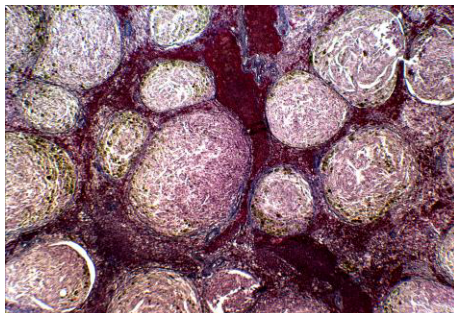


Рис. 4. Селезенка анчоусовидной кильки (инсуломы; капсулы инсуломы). Окраска кислым фуксином с докраской по Маллори. Увеличение 22Х10

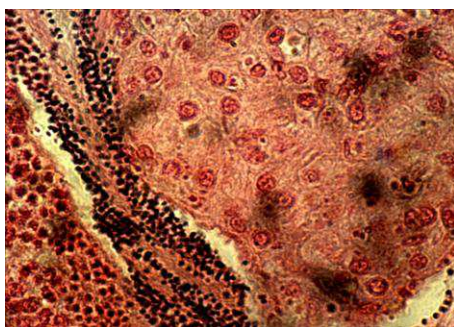


Рис. 5. Семенник (инсулома, клетки и ядра клеток инсуломы). Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 22х40

В новообразованиях, подобных эндокринным отделам поджелудочной железы рыб, находилось большое количество кровеносных сосудов разных калибров, плотно заполненных форменными элементами крови (в основном, эритроцитами). Кроме того, в отдельных участках печени тюлек имелись крупные сосудистые лакуны, окруженные разросшейся соединительной тканью.

Согласно диагностике Пальцева М.А. и др. (10), подобные изменения соответствуют признакам метастазирующих карцином (инсуломы). Инсуломы проявились у анчоусовидной кильки в особо чувствительных органах, в которых обычно происходит наибольшая концентрация токсикантов.

В селезенке встречались множественные инсуломы различных размеров. Их метастазы занимали три четверти всего объема селезенки. В ткани ее размещены незначительные участки белой пульпы (они более интенсивно окрашены) из ретикулярных клеток и волокон, лимфоцитов различной степени зрелости. В паренхиме пораженной селезенки имелась масса крупных сосудов с агглютинацией и гемолизом эритроцитов. Стенки сосудов были гиалинизированны (рис. 4).

В новообразованиях большинство безъядерных клеток имели цитоплазму с гранулами синева-зеленоватого цвета. В них имелись мелкие очаги некрозов. Инсуломы были инкапсулированы. В некоторых из них клетки были вакуолизированны, и образования стали похожими на громадные баллоны.

В семенниках килек были отмечены сосудистые нарушения и расстройства кровообращения, заметное уменьшение количества цист. Характерно резкое разрастание сосудистой сети, вокруг которой произошло бурное развитие соединительной ткани (рис. 5).

В соединительной ткани, расположенной между цистами, находились многочисленные инсуломы, вокруг которых отмечены также разрастания волокнистой соединительной ткани. В одних цистах имелись значительные кровоизлияния, в других – небольшие участки некроза, в третьих – обнаруживалось небольшое количество сперматоцитов I и II порядков.



Гистологические исследования выявили у анчоусовидной тюльки в Каспийском море следующие патологические изменения печени, селезенки и семенников: неспецифическое воспаление (сосудистые реакции, альтерация и пролиферация тканей) с преобладанием дистрофических и некротических явлений; нарушение кровообращения; застойное венозное или капиллярное полнокровие, разрушение стенок сосудов, гемолиз, отеки тканей; нарушение обмена белков и липопротеидов, дегенерация эпителиальных и хрящевых тканей; избыточное развитие соединительной ткани.

Метастазирующие карциномы впервые обнаружены у тюлек Каспийского моря. Одной из причин появления онкологических структур у каспийских тюлек могло стать ухудшение экологической обстановки в бассейне в связи с активизацией геотектонических процессов, сопровождающихся извержением газов, углеводородных соединений и других токсических веществ.

Поскольку, в капсулах злокачественной опухоли обнаружены и микромицеты, видимо, микоз и инсулома взаимосвязаны. Выявление новых заболеваний, и в частности инсуломы, требует усиления контроля за обработкой рыбы в соответствии с требованиями СанПиН 3.2 1333-03 и недопущения использования свежей кильки на корм животным.

Результаты паразитологического мониторинга показали, что паразитофауна анчоусовидной тюльки Каспийского моря включала пять видов гельминтов, относящиеся к трем классам: Trematoda – *Pseudopentagramma symmetricum*, *Bunocotyle cingulata*, *Pygidiopsis genata*; Nematoda – *Contracaecum microcephalum*; Acanthocephala – *Corynosoma strumosum*. Видовой состав паразитарного комплекса изучаемого объекта имеет тенденцию сокращения. Это обусловлено снижением численности промежуточных хозяев (веслоногих рачков и др.). Отмеченные гельминты не вызывали видимых патологических изменений в органах кильки. Выявление патоморфологических нарушений в жизненно важных органах рыб, а также ранее не регистрированных заболеваний и рост их проявления в последние годы характеризуют ихтиопатологическое состояние каспийской анчоусовидной кильки как напряженное и служит показателем неблагоприятной обстановки морской экосистемы. Целесообразно расширение исследований по изучению происходящих в ней изменений.

Библиографический список

1. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Гистология с основами гистологической техники. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.
2. Берджи. Определитель бактерий. – М.: Изд-во «Мир», 1997. – 799 с.
3. Пивоваров Ю.П., Королик В.В. Санитарно-значимые микроорганизмы. – М.: Изд-во «ИКАР», 2000. – 267 с.
4. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно-патогенных грибов. Пер. с англ. – М.: Мир, 2001. – 486 с.
5. Ларцева Л.В., Касаева С.Ю. Оценка ихтиопатологического состояния килек. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 г. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2004. – С. 388-394.
6. Гераскин П.П., Металлов Г.Ф. и др. Физиологические аспекты гибели анчоусовидной кильки в Каспийском море. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2001 г. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2002. – С. 510-517.
7. Исаева Н.М., Давыдов О.Н., Дудка И.А., Неборачек И.С. Микозы и микотоксикозы рыб. – Киев: Ин-т зоологии НАН Украины, 1995. – 168 с.
8. Кузнецов А.Ф. Ветеринарная микология. – Санкт-Петербург, 2001. – 414 с.
9. Алиева С.Р. Роль микромицетов – деструкторов нефти в самоочищении прибрежных загрязненных участков Каспия. // Мат. 2-ой Междунар. конф. молодых ученых и специалистов «Комплексные исследования биологических ресурсов Южных морей и рек» (11-13 апреля 2007 г.). – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2007. – С. 11-12.
10. Пальцев Н.А., Аничков Н.М. Заболевания эндокринной части поджелудочной железы: опухоли. // Патологическая анатомия. – М.: Медицина, 2001. – т.2, ч.1. – С. 700-729.

Bibliography

1. Volkova, O.V., Yeletskiy, Yu.K. 1982. Histology with principles of histological technique. Moscow. Medicine. 304 p.
2. Berdgi. 1997. Bacteria identification guide. Moscow. Publishing House "Mir". 799 p.
3. Pivovarov, Yu.P., Korolik, V.V. 2000. Sanitary important microorganisms. Moscow. Publishing House "Ikar". 267 p.
4. Satton, D., Fotergill, A., Rinaldi, M. 2001. Identification guide to pathogenic and opportunistic fungi. Moscow. Publishing House "Mir". 486 p.



5. Lartseva, L.V., Kasaeva, S.Yu. 2004. Estimation of ichthyopathological state of kilka. Pp. 388-394. In: Fisheries research in the Caspian Sea: Results of research work in 2003. Astrakhan. CaspNIRKh Press.
6. Geraskin, P.P., Metallov, P.P. et al. 2002. Physiological aspects of anchovy kilka mortality in the Caspian Sea. Pp. 510-517. In: Fisheries research in the Caspian Sea: Results of research work in 2003. Astrakhan. CaspNIRKh Press.
7. Isaeva, N.M., Davydov, O.N., Dudka, I.A., Neborachek, I.S. 1995. Mycosis and mycotoxicosis in fish. Kiev. Ukraine NAS Institute of Zoology. 168 p.
8. Kuznetsov, A.F. 2001. Veterinary mycology. St. Petersburg. 414 p.
9. Alieva, S.R. 2007. Importance of micromycetes - oil destructors in self-purification of coastal polluted areas of the Caspian Sea. Pp. 11-12. In: Proceedings of the Conference of Young Scientists and Specialists: "Integrated studies of biological resources of southern seas and rivers" (April 11-13, 2007). Astrakhan. CaspNIRKh Press.
10. Paltsev, N.A., Anichkov, N.M. 2001. Diseases of endocrine part of pancreatic gland: tumors. Pp. 700-729. In: Pathological anatomy. V. 2, part 1. Moscow. Medicine.

УДК 574.586 (262.81)

ОБРАСТАНИЕ БУЕВ В АКВАТОРИИ МАХАЧКАЛИНСКОГО МОРСКОГО ПОРТА

© 2011 *Имашова С.Н., Зайко В.А.*

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН

Исследовано обрастание буев в акватории Махачкалинского морского порта. Выявлена сезонная динамика развития сообщества обрастания, его видовая и трофическая структура. Установлена вертикальная зональность в распределении оброста.

It is investigated biofouling buoys within Makhachkala seaport. Seasonal dynamics of development of community, structure species and trophic structure is revealed. It is established vertical zonality in distribution of fouling.

Ключевые слова: сообщество обрастания, состав видов, трофическая структура сообщества.

Keywords: biofouling community, structure species, trophic structure of community.

Под обрастанием подразумеваются как минимум два варианта группировок гидробионтов 1) совокупность прикрепленных и подвижных форм животных, растений и микроорганизмов, населяющие антропогенные (искусственные) субстраты; 2) население твердых субстратов, независимо от их происхождения [15]. По мнению О.Г. Резниченко «одна из основных причин такого положения заключается в неразработанности терминов и понятий из-за не всегда четкой границы между различными экологическими группами гидробионтов». Для преодоления существующих противоречий им предлагается биотопическая классификация обрастания в терминах, обычно используемых в гидробиологических и общеэкологических работах. Предлагаемая классификация объединяет основные виды и группы субстратов обрастания в семь типов [15]. Тем не менее, дальнейшие исследования показали, что разделение различных экологических группировок даже в рамках одного типа субстрата обрастания (например, «подвижные плавсредства») трактуется разными авторами неоднозначно (Имашова, Зайко). В данной работе мы расширили круг проводимых исследований и приводим результаты анализа сообщества обрастания, которые формируются на другом типе субстратов обрастания – на «неподвижных субстратах».

Цель проводимого исследования заключалась в выявлении особенностей существования сообщества обрастания «неподвижного субстрата», которое формируется в пределах морского порта.

Материал и методика. Мы, как и О.Г. Резниченко [15], полагали, что независимо от того, как раскрывается понятие «обрастание», сообщество обрастания твердых субстратов в основном, формируется за счет организмов бентали, населяющих естественные субстраты. Это послужило основанием для использования общепринятой гидробиологической методики сбора материала [16]. В работе проведен сравнительный анализ естественных сообществ и сообществ, формирующихся на «неподвижных» субстратах. Для этого в теплое время года (конец мая – по октябрь, 2004-2007 гг.) отбирались пробы один или несколько раз в месяц. На буйках были просмотрены площадки