

УДК 597.553.1-12/15

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭПИЗОТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АНЧОУСОВИДНОЙ КИЛЬКИ (*CLUPEONELLA ENGRAULIFORMIS*) В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

© 2011 Е.А. Воронина, О.Н. Рылина, Н.В. Карыгина, Э.С. Попова

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, г. Астрахань

Поступила в редакцию 10.05.2011

Представлены результаты комплексных исследований по диагностике онкологического и микозного заболевания внутренних органов анчоусовидной кильки. Проведена таксономическая идентификация мицелиальных микромицетов, поражающих печень, селезенку и гонады рыб. Выявленные условно-патогенные грибы относились к родам *Alternaria* и *Aspergillus*. Уровень зараженности особей изменяется в сезонном и годовом аспекте. Установлено, что основными факторами, определяющими эпизоотическое неблагополучие популяции анчоусовидной кильки, являются гидролого-гидрохимический режим и токсикологическая обстановка Каспийского моря.

Ключевые слова: *условно-патогенные грибы, микозы, онкологическое заболевание*

Каспийское море является важным рыбохозяйственным объектом, в котором заканчиваются миграционные пути веществ, поступающих с поверхности водосбора. Вследствие изолированности его от океана, а также из-за особенностей геоморфологического строения экосистема Каспия испытывает антропогенное воздействие на уже существующем высоком фоне загрязнения техногенного и естественного генезиса (зарегулирование речного стока, добыча углеводородного сырья, поступление загрязняющих веществ, инвазия гребневика мнемнопсиса, усиление геодинамической активности дна моря). Изменение факторов среды обитания служит главным механизмом, во многом определяющим развитие эпизоотий. Изучение особенностей развития патологии и дисфункции в организме рыб, обитающих в экологически неблагополучных водоемах, приобретает все большую актуальность в исследовании речных и морских экосистем.

Цель работы: оценить влияние экологических факторов на развитие заболеваний и патологических нарушений в органах анчоусовидной кильки (тюльки).

В основу работы положены анализ материала, собранного на стандартных станциях килечных разрезов Среднего и Южного Каспия

Воронина Елена Александровна, научный сотрудник лаборатории ихтиопатологии

Рылина Ольга Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории водных проблем и токсикологии. E-mail: kaspuy@astranet.ru

Карыгина Наталья Владимировна, научный сотрудник лаборатории водных проблем и токсикологии

Попова Эльвира Сруровна, научный сотрудник лаборатории водных проблем и токсикологии

с 2005 по 2010 гг. в летне-осенний период. В ихтиопатологическом анализе было использовано около 9 тыс. экз. рыб. Материал для микологических исследований собран в 2008-2010 гг. от 25 экз. рыб, имевших опухолевые образования на печени, селезенке и гонадах. 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 [7, 10]. Отбор, подготовка и химический анализ проб водной среды Каспийского моря выполнялся в соответствии с нормативными документами и методическими руководствами. Определение изучаемых загрязняющих веществ осуществлялось с помощью методов флуоресценции, атомной абсорбции и спектрофотометрии [9].

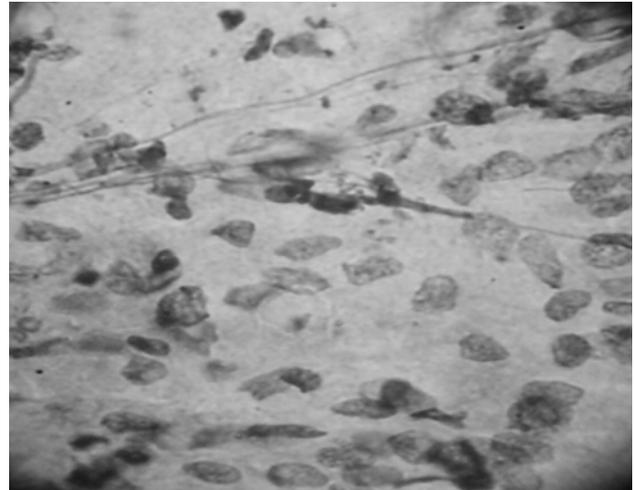
В ходе мониторинга морфопатологических изменений в органах и тканях анчоусовидной кильки (2005-2010 гг.) выявлены следующие нарушения: в жабрах - повреждение стенок капилляров (одиночно и мелкоочагово расположенные петехии), адгезия лепестков; в селезенке - изменение окраски, снижение тургора, рыхлость, атрофия, в отдельных случаях некроз и гипертрофия органа, гемостаз, новообразования; в печени - обильное кровенаполнение сосудов, мозаичность окраски, деструкция паренхимы, разноразмерные новообразования; в сердце - гипертрофия, атрофия органа, очаговый некроз; в гонадах - отсутствие одного яичника у самок, асимметрия,

частичная деструкция и скручивание семенников у самцов, наличие новообразований. Необходимо отметить, что наиболее выраженное проявление патологических нарушений характерно для средних и старших возрастных категорий рыб.

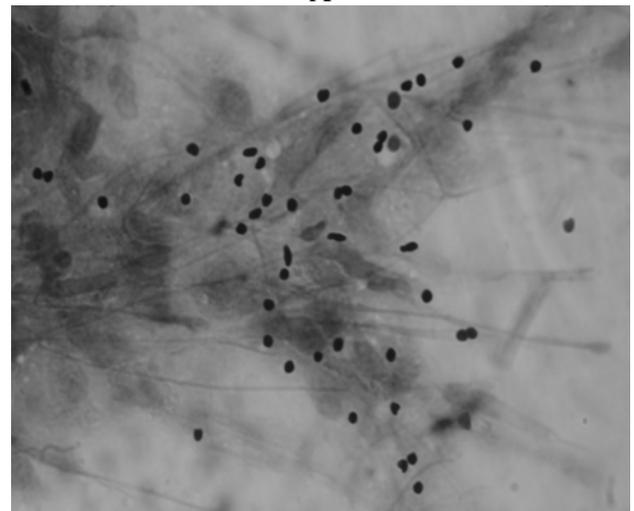
Средняя численность рыб с патологическими изменениями различной степени тяжести в 2005-2010 гг. составляла 33,1%. При этом легкие обратимые патологические нарушения в организме, оцененные в 1 балл, встречали в среднем у 22,7% рыб, морфопатологические отклонения средней степени тяжести (2 балла) выявлены в 9,4% случаев, глубокие необратимые повреждения, соответствующие 3 баллам, диагностировали у 1,0% особей. Основная патология внутренних органов отмечена именно у рыб с новообразованиями. Как правило, новообразования, выявленные во внутренних органах кильки, разноразмерные, в основном белой окраски, представляют собой плотные, округлой формы в виде специфических узелков гранулемы и напоминают капсулу паразита. Вышеописанные опухолеобразования в организме больных особей по морфологическим признакам сходны с системными гранулематозными поражениями, которые образуются в ответ на грибковую инфекцию [8]. Гистопатологический анализ показал, что регистрируемые изменения соответствуют признакам метастазирующих карцином (инсулом), относящихся к злокачественной гормонально-активной опухоли, развивающейся из панкреатических островков эндокринных органов [12]. Результаты микроскопирования мазков-отпечатков тканей печени и селезенки указывали на присутствие в этих органах патогенного агента (рис. 1).

При выяснении таксономической принадлежности грибов были идентифицированы мицелиальные микромицеты класса *Hyphomycetes* представители родов *Alternaria* и *Aspergillus*, вызывающие системные микозы у рыб. Выявленные штаммы относились к условно-патогенным грибам и были обнаружены также в Каспийском море. В большинстве случаев формирование комплекса грибной флоры в рыбе отражает видовой состав микобиоты водной среды. Литературные источники свидетельствуют о широком географическом распространении гетеротрофных микромицетов в морской воде. Существуют данные о температурном оптимуме этих грибов. В водах Черного моря при температуре воды 12-15°C доминировали виды родов *Aspergillus* и *Penicillium*, при возрастании температуры воды до 20°C их сменяли представители родов *Alternaria*, *Fusarium* [1, 11]. Известно, что многие сапротрофные

грибы являются постоянным резервом возбудителей болезней. Микроскопические грибы *Alternaria* и *Aspergillus* могут проявлять себя как потенциальные патогены и являются возбудителями микозных заболеваний рыб [2, 4]. Кроме того, плесневые грибы из рода *Aspergillus* являются продуцентами афлотоксинов, обладающих гепатотропным и канцерогенным действием [13].



А



Б

Рис. 1. Гифы условно-патогенных грибов в селезенке (А) и печени (Б)

В целом за период исследования встречаемость рыб с новообразованиями в паренхиматозных органах анчоусовидной тюльки была высокой, максимальный уровень отмечен в 2008 г. (33,6%). Следует отметить, что увеличение концентраций экстрагируемых нефтяных углеводородов и фенольных соединений, превышающих среднееголетние величины, фиксировались в период с 2005 по 2008 гг. В 2010 г. произошло незначительное снижение количества особей со злокачественными опухолями. Количество больных особей в популяции анчоусовидной кильки увеличивалось в

сезонном и годовом аспекте. Проведенный сравнительный анализ выявил тесную корреляционную зависимость между уровнем заболеваемости кильки и температурным режимом водоема ($r=0,98$). Вероятно, резкие колебания температуры воды и концентрации загрязняющих

веществ, которые наблюдаются в последние годы в поверхностных и бентальных водах Каспия, оказывают непосредственное влияние на состояние организма обследованных рыб и развитие патологических процессов, лимитируя численность больных особей в популяции.

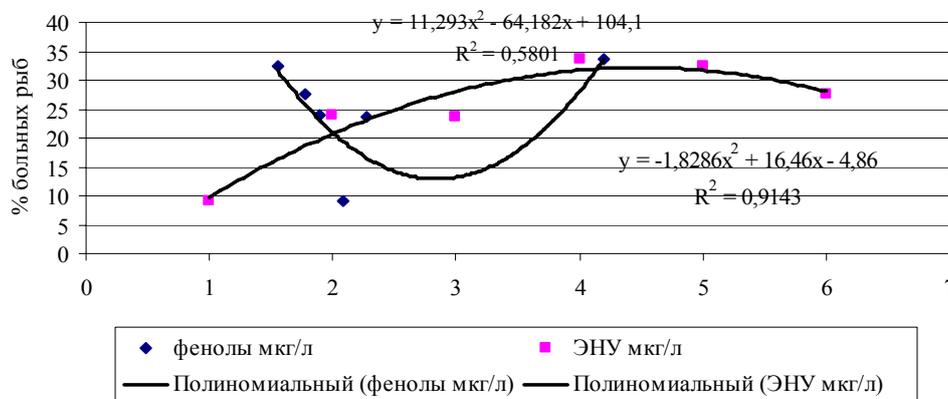


Рис. 2. Зависимость количества больных рыб и содержания различных токсикантов

В течение всего периода исследования пространственное распределение на акватории Среднего Каспия рыб с патологическими отклонениями во внутренних органах было неравномерным, наибольшее количество таких особей встречалось у восточного шельфа Среднего Каспия. Возможно, скопление максимального числа больных особей в этом районе связано с рядом причин. В этой части моря отмечены повышенные концентрации некоторых токсикантов и продукции зоопланктона [6]. Кроме того, здесь проходит зона апвеллинга, развитие которого наблюдается в летний период и совпадает с нерестовой миграцией анчоусовидной кильки. Наблюдаемое явление сопровождается поднятием глубинных вод в верхние слои. Вероятно, этот процесс имеет место в развитии патологических процессов в организме анчоусовидной кильки. Обращает на себя внимание тот факт, что в последние годы геодинамическая нестабильность впадины Каспийского моря и ее водно-газовых систем стала приобретать аномальный, особо интенсивный характер. Грандиозные масштабы проявления сейсмической активности на Среднем Каспии в 2001 г. привели к массовой гибели каспийских килек. Этот импульс нестабильности, предположительно, послужил одной из причин резкого охлаждения верхнего слоя воды и возможного заражения их токсичным сероводородом и метаном (вероятно, в сочетании с примесями мышьяка и тяжелых металлов) [5].

Наряду с вышеизложенными факторами, на наш взгляд, развитие *Mnemiopsis leidyi* в Каспийском море оказало не последнюю роль

в возникновении заболеваний анчоусовидной кильки. Помимо прямого и опосредованного воздействия на отдельных представителей каспийской фауны, гребневик может повлиять на химический состав абиотической составляющей экосистемы, так как при отмирании скоплений желетелых может происходить сильное загрязнение вод и донных отложений разлагающимися органическими веществами и продуктами метаболизма [3].

Выводы: в формировании биологических ресурсов Каспия в настоящее время ведущими факторами являются антропогенные и природные перестройки в морской экосистеме, которые способствуют усилению экологического напряжения. Сравнительный анализ показал, что варьирование численности больных особей, несомненно, связано с гидролого-гидрохимическим режимом водоема и содержанием в нем токсикантов. С высокой степенью вероятности можно считать, что определяющими факторами в появлении патологий и новых заболеваний анчоусовидной кильки являются: проникновение гребневика мнемипсиса, нарушившего трофические условия существования тюльки, загрязнение вод Каспийского моря токсическими веществами в результате постоянной сейсмоактивности дна моря. Наличие в исследуемые годы онкологического и микозного заболеваний, которые неизбежно заканчиваются гибелью больных особей, а также их широкое распространение на акватории Каспийского моря, позволяют оценить эпизоотическое состояние анчоусовидной кильки и среды ее обитания как неблагоприятное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алиева, С.Р. Роль микромицетов – деструкторов нефти в самоочищении прибрежных загрязненных участков Каспия // Материалы II Международ. конф. молодых ученых и специалистов «Комплексные исследования биологических ресурсов Южных морей и рек», 11-13 апреля 2007. – Астрахань: КаспНИРХ, 2007. С. 11-12.
2. Воронин, Л.В. Микобиота рыб некоторых пресных водоемов / Л.В. Воронин: автореф. дисс. ... к.б.н. – М., 1986. 23 с.
3. Воловик, С.П. Гребневик *Mnemiopsis leidyi* (A.AGASSIZ) в Азовском и Черном морях: биология и последствия вселения. Монография. – Ростов-на-Дону: БКИ, 2000. 500 с.
4. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология. – СПб: Лань, 2001. С. 212-213.
5. Катунин, Д.Н. Импульс гидровулканизма в Дербенской котловине Среднего Каспия как возможный фактор масштабной гибели анчоусовидной и большеглазой килек весной 2001 г. / Д.Н. Катунин, Б.Н. Голубов, Д.В. Кашин // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: результаты НИР за 2001 г. – Астрахань: КаспНИРХ, 2002. С. 41-56.
6. Леонов, А.В. Развитие биомасс и формирование продукции микроорганизмов низших трофических уровней в экосистеме Каспийского моря: анализ результатов математического моделирования / А.В. Леонов, О.В. Чичерина // Водные ресурсы. 2009. Т. 36, №2. С. 189-210.
7. Мусселюс, В.А. Лабораторный практикум по болезни рыб / В.А. Мусселюс, В.Ф. Ванятинский, А.А. Вихман. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 296 с.
8. Нейш, Г. Микозы рыб / Г. Нейш, Г. Хьюз. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. С. 45-61.
9. Руководство по химическому анализу морских вод // Руководящий документ РД 52.10.243-92. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. 264 с.
10. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно-патогенных грибов. Пер. с англ. / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди. – М.: Мир, 2001. 486 с.
11. Смирнова, Л.Л. Комплексы гетеротрофных микроорганизмов прибрежного мелководья бухты Казачья (Черное море) // Морской экологический журнал. 2010. Т. IX. №2. С. 81-88.
12. Федорова, Н.Н. Метастазирующие карциномы эндокринных органов – новое заболевание тюлек Каспийского моря / Н.Н. Федорова, В.П. Иванов, Е.А. Воронина, А.В. Дубовская // Естественные науки. 2010. №3 (31). С. 149-156.
13. Худoley, В.В. Канцерогены: характеристики, закономерности, механизмы действия. – СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 1999. 419 с.

**ECOLOGICAL AND EPIZOOTIC ASPECTS OF ESTIMATION
THE STATE OF ANCHOVY-LIKE SPRAT (*CLUPEONELLA
ENGRAULIFORMIS*) IN CASPIAN SEA**

© 2011 E.A. Voronina, O.N. Rylyna, N.V. Karygina, E.S. Popova

Caspian Fishery Scientific Research Institute, Astrakhan

Results of complex researches on diagnostics the oncological and mycotic disease of the internal organs of anchovy-like sprat are presented. Taxonomic identification of micellium micromycets, striking liver, spleen and gonads of fishes is spent. The revealed relatively-pathogenic fungi concerned to kinds of *Alternaria* and *Aspergillus*. Level of the infected fishes changes in seasonal and annual aspect. It is established that the major factors defining epizootic trouble of anchovy sprat population, are hydrological-hydrochemical regime and toxicological conditions of Caspian sea.

Key words: *relatively-pathogenic fungi, mycoses, oncological disease*

*Elena Voronina, Research Fellow at the Ichthyopathology Laboratory
Olga Rylyna, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the
Laboratory of Water Problems and Toxicology. E-mail: kaspivy@astranet.ru
Nataliya Karygina, Research Fellow at the Laboratory of Water
Problems and Toxicology
Elvira Popova, Research Fellow at the Laboratory of Water Problems
and Toxicology*