

О. В. Обухова, Л. В. Ларцева, Л. М. Васильева

ОСОБЕННОСТИ САПРОЛЕГНИОЗА ИКРЫ СУДАКА (*SANDER LUCIOPERCA*) В ДЕЛЬТЕ Р. ВОЛГИ

Исследовались особенности сапролегниоза икры судака (*Sander lucioperca*) при его искусственном выращивании на Александровском осетровом рыбноводном заводе (Астраханская область). Материалом для исследования послужили по 20 проб пораженной икры, воды в инкубаторах и водоисточнике. Из исследуемых биотопов выделено 14 представителей микобиоты. Параллельно со сбором микологических проб регистрировались данные гидрохимического режима – температура воды, содержание в ней кислорода и pH среды. Выявлены существенные изменения в последние годы в исследуемых биотопах видового состава грибов – возбудителей сапролегниоза: снижение доли оомицетов родов *Saprolegnia*, *Achlya*, *Arphanomyces*, *Dictyuchus* и увеличение доли несовершенных грибов родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium* и дрожжей рода *Candida*. Доминантами были грибы родов *Aspergillus* и *Fusarium*, продуцирующие микотоксины и ингибирующие, видимо, в современных экологических условиях развитие сапролегниевых грибов, не имеющих такой особенности. Предполагается связь рыбноводного качества икры с физиологическим состоянием производителей, резервированных с осени до весны в зимовальных прудах. Полученные данные свидетельствуют о необходимости поиска при искусственном разведении рыб новых фунгицидов, эффективных в борьбе с сапролегниозом икры, в том числе и в отношении микромицетов.

Ключевые слова: вода, дельта Волги, заводская инкубация, икра судака, сапролегниевые грибы, микромицеты, сапролегниоз.

Введение

Антропогенная нагрузка на гидроэкосистему Волго-Каспийского бассейна, возрастающая уже в течение многих лет, негативно влияет на весь его биоценоз, в том числе на воспроизводство биоресурсов [1, 2].

В дельте р. Волги разведение ценного промыслового вида – судака – приобрело особую значимость не только на фоне снижения его запасов, но и как гидробионта, обладающего высокой потенциальной способностью к росту [3, 4].

Грибы и грибоподобные организмы, населяющие водоемы различных типов, составляют их основной биотический компонент. Это биофаги, потребляющие живое органическое вещество, паразитирующие на водорослях, рыбах и других гидробионтах, а также гетеротрофы или сапротрофы, разлагающие мертвое органическое вещество. Во многом биоценотическая роль грибов обусловлена всем комплексом абиотических факторов, характерных для конкретного водоема: озер, прудов, рек, морей и т. д. Именно специфика гидрологии и гидрохимии этих гидроэкосистем определяет своеобразие взаимоотношений между представителями микобиоты и другими организмами [5–7]. В публикациях по микобиоте рек, водохранилищ и аквакультуры показано, что грибы, отнесенные к родам *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Rhizopus* и др., в воде, грунтах и рыбе встречаются круглый год. В условиях аквакультуры, попадая в различные рыбноводные емкости в виде единичных зачатков, они находят оптимальные условия для своего массового развития [8–14].

Между тем в дельте р. Волги в технологии разведения судака заводская инкубация его икры является важнейшим и в то же время уязвимым звеном, от качества которого зависит успех воспроизводства этого ценного промыслового вида. Однако весной, в период инкубации икры судака, создаются благоприятные условия для развития сапролегниевых грибов – возбудителей сапролегниоза – это перепады температуры воды, ее кислородного режима, pH среды. Тяжесть протекания этого микоза в значительной степени определяется иммунным статусом производителей и уровнем оплодотворения икры [15, 16]. Следует отметить, что, несмотря на убедительные вышеприведенные данные о широкой встречаемости этого микоза в природных и промышленных условиях, авторами, как правило, не приводятся таксономические характеристики микобиоты и не рассматриваются экологические факторы, ее обуславливающие. Эта часть исследований демонстрирует малую степень изученности.

В связи с этим **целью наших исследований** было изучение видового разнообразия грибов, контаминирующих воду и пораженную икру судака, а также путей и закономерностей формирования их комплексов.

Материал и методы исследования

Материалом для исследований служили пораженная икра судака (*Sander lucioperca*), пробы воды, омывающей гнезда с икрой, и водоисточника (по 20 проб) в апреле 1998–2001 и 2010–2011 гг. на Александровском осетровом рыбноводном заводе (Астраханская обл.). Параллельно со сбором микологических проб регистрировались данные гидрохимического режима – температура воды, содержание в ней кислорода и рН среды.

Грибы, выделенные их вышеприведенных биотопов, изучали методами, применяемыми для изучения водных грибов [5]. Исследования проводили в основном методом «приманок» с водными культурами грибов с целью получения их половых органов (оогониев и антеридиев), необходимых для видовой идентификации. В результате нескольких пересевов получали «гросс-культуры», состоящие из нескольких представителей родов и видов оомицетов. Для детального изучения видового состава оомицетов все выделенные грибы были зафиксированы смесью Н. А. Наумова (94 части 70 %-ного спирта и 6 частей 40 %-ного формалина).

Видовую идентификацию, которая основана на морфолого-биологических критериях сапролегниевых грибов, осуществляли в основном по монографии К. Цейпа (K. Sejr) [17] и данным обзора И. А. Дудки с соавторами [5] (рис. 1, 2).

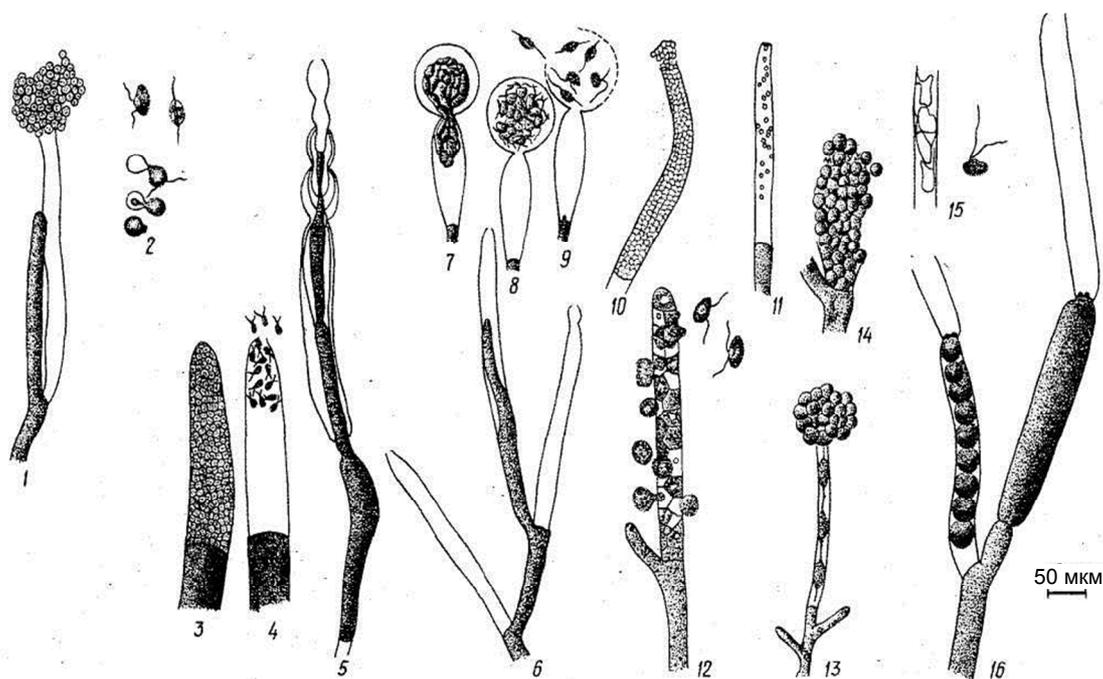


Рис. 1. Зооспорангии оомицетов, являющихся потенциальными паразитами рыб (по [8]):
 1, 2 – *Aclaya* – первичные цисты, сгруппированные у выходной папиллы (1) и стадии выделения вторичной зооспоры из первичной цисты (2); 3, 4 – *Saprolegnia* – зрелый зооспорангий до (3) и в процессе (4) выделения первичных зооспор; 5, 6 – виды пролиферации, являющейся характерным способом замены старого зооспорангия новым у видов *Saprolegnia*;
 7, 8, 9 – *Pythium*-стадии выделения зооспор из пузырька; 10, 11 – *Calyptrolegnia*; 12 – *Dictyuchus*;
 13 – *Aphanomyces*; 14 – *Thraustotheca*; 15 – *Leptolegnia*; 16 – *Leptomitus*

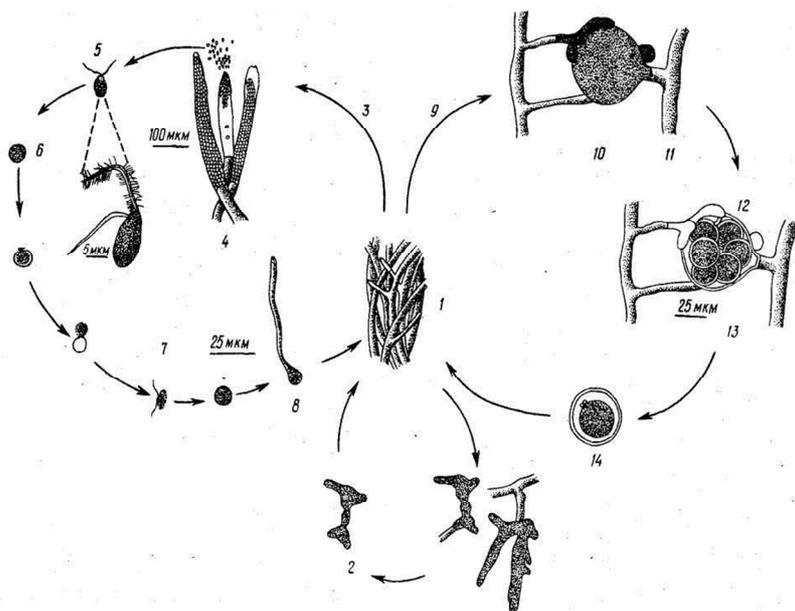


Рис. 2. Жизненный цикл представителей р. *Saprolegnia*:
 1 – мицелий; 2 – гемма; 3 – зооспорогенез; 4 – зооспорангии; 5 – первичная зооспора;
 6 – инициированная спора; 7 – вторичная зооспора; 8 – прорастающая зооспора; 9 – ооспорогенез;
 10 – мейоз с последующей сингамией; 11 – антеридий; 12 – антеридиальная клетка;
 13 – оогоний; 14 – ооспора

Для обработки результатов использовались программы Excel и Statistica 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты микологического анализа выявили существенные изменения в последние годы видового состава грибов – возбудителей сапролегниоза (табл.).

Микобиота, выделенная из исследуемых биотопов

Представитель	Биотопы					
	Водосточник		Вода, омывающая гнезда		Пораженная икра	
	1998–2001	2010–2011	1998–2001	2010–2011	1998–2001	2010–2011
<i>Saprolegnia</i> spp.	18,2	15,2	16,7	12,0	11,5	8,6
<i>S. parasitica</i>	18,2	15,7	19,0	12,0	21,2	13,6
<i>S. ferax</i>	13,6	11,3	11,9	10,3	17,3	10,1
<i>S. diclina</i>	4,5	4,0	9,5	5,4	8,0	6,3
<i>S. hypogyna</i>	4,5	4,0	2,4	1,7	3,8	2,6
<i>Ahlya</i> sp.	13,6	10,5	12,1	8,6	9,6	11,0
<i>A. flagellata</i>	4,5	4,0	7,1	6,9	7,6	6,3
<i>A. hypogyna</i>	9,1	7,2	9,5	5,4	7,6	6,2
<i>Aphanomyces laevis</i>	9,1	7,2	4,7	8,6	5,8	4,8
<i>Dictyuchus monosporus</i>	4,7	3,8	7,1	6,9	7,6	6,3
<i>Alternaria</i> spp.	–	–	–	–	–	1,2
<i>Aspergillus</i> spp.	–	6,0	–	8,6	–	9,0
<i>Fusarium</i> spp.	–	6,1	–	8,6	–	10,1
<i>Candida</i> spp.	–	5,0	–	5,0	–	3,1

Данные таблицы демонстрируют достоверное снижение в удельном весе всех выделенных оомицетов родов *Saprolegnia*, *Achlya*, *Aphanomyces* и *Dictyuchus* на фоне возрастания доли несовершенных грибов родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* и дрожжей р. *Candida* (рис. 3). По литературным данным – это постоянные обитатели различных водоемов, куда они попадают из прибрежных растений, грунта и субстратов животного происхождения [6–9]. Обладая широким спектром физиологических и биохимических свойств, обеспечивающих адаптацию к различным питательным субстратам, эти грибы активно участвуют в разложении органических веществ. Факт их присутствия в воде и пораженной икре судака следует учитывать, особенно при испытании и внедрении новых фунгицидов. Однако этиологическая роль представителей этой группы микобиоты при сапролегниозе икры может быть установлена только после постановки биопробы по триаде Коха.

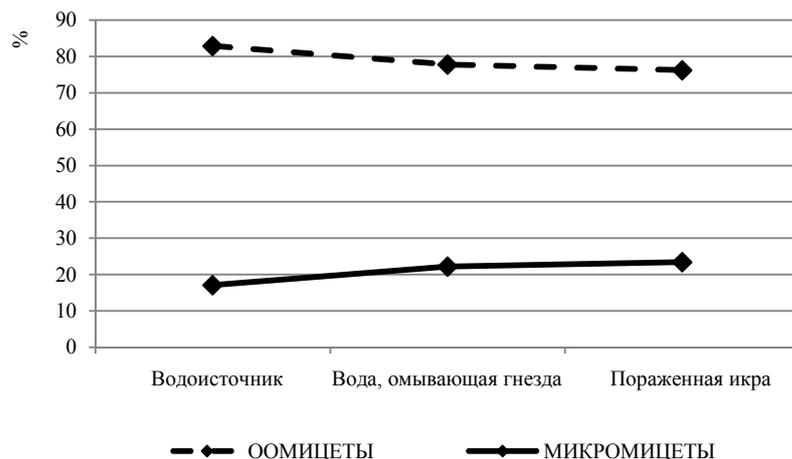


Рис. 3. Удельный вес всех выделенных оомицетов и несовершенных грибов в исследуемых биотопах

Среди выделенных оомицетов в исследуемых эконишах по-прежнему доминировали грибы родов *Saprolegnia* и *Achlya* (табл.), диагностика которых основывалась на морфолого-биологических критериях: по размеру, форме и особенностям строения женских половых органов – оогониев и мужских половых органов – антеридиев. Ранее была показана их высокая экологическая пластичность, т. е. способность вегетировать во все сезоны года и чаще других оомицетов поражать икру белорыбицы в осенне-зимний, а также икру белуги, осетра и севрюги в весенне-летний сезоны года при температуре воды от 0,1 до + 23,0 °С; рН – от 7,0 до 8,3; содержании O₂ – от 8,0 до 14,5 мг/л. При таком же гидрохимическом режиме достаточно часто выделяли ахлии и диктиухусы, которые доминировали в осенне-зимний сезон при инкубации икры белорыбицы, а в весенне-летний сезоны – представители родов *Saprolegnia* и *Achlya* [15].

Возникновение и развитие сапролегниоза икры судака под влиянием абиотических факторов среды проходило без каких-либо новых особенностей, поскольку нерестовая кампания осуществлялась в сжатые сроки весной. Инкубация икры обычно проходит в течение 10–12 суток в зависимости от температурного режима в пределах 7,2–8,7 °С – в это время сапролегниевые грибы не достигают максимума своего развития, который, как правило, в дельте р. Волги отмечается при температуре воды от 12,2 до 18,0 °С и совпадает со временем инкубации икры осетра и севрюги [15]. Видимо, поэтому видовой состав микофлоры, выделенный из воды и пораженной икры судака, не отличался большим разнообразием. В пользу этого свидетельствуют данные по кислородному режиму, высокие параметры которого (9,0–11,7 мг/л) лимитировали рост и развитие исследуемых нами грибов. Последние, в соответствии с вышеприведенными литературными данными, приурочены к слабопроточным водоемам с низким содержанием кислорода в воде и высоким содержанием органики растительного и животного происхождения. Все обнаруженные нами виды и штаммы грибов отнесены к нейтрально-щелочным. Так, в диапазоне рН среды от 7,7 до 8,1 сапролегниевые грибы и микромицеты выделялись максимальным числом видов и изолятов. Следовательно, развитие микобиоты в период инкубации судака лимитировано комплексом анализируемых абиотических факторов среды, которые сдерживали ее рост и развитие. Тем не менее отход от этого микоза за период инкубации составлял в среднем 30,0 %.

Ранее было установлено, что среди биотических факторов среды, обуславливающих сапролегниоз икры, основным и показательным является ее рыбопродуктивность – качество, которое, в свою очередь, определяется рыбоводно-физиологическим качеством производителей осетровых и белорыбицы [18]. Известно, что икра севрюги наиболее уязвима для сапролегниоза, отходы от которого в среднем составляли 59,0–70,0 %. Показано, что самки этого вида осетровых с нулевыми показателями оплодотворения нередко составляли 20,0 % от общего числа заготовленных на тонях [19]. Результаты исследований, проведенных в 1997–1998 гг., показали широкую вариабельность функционального состояния самок белуги. В то же время у этого вида осетровых зрелость ооцитов была в среднем однородной [20]. Автором работы [20] была отмечена разнородность состояния гонад осетра, поскольку часто в рыбоводном процессе использовались яровые и озимые самки. Наличие у осетровых различных патологий гаметогенеза [21] обуславливало низкий уровень оплодотворения икры и, как следствие, ее массовое поражение

сапролегниозом. Установлено, что через 15–20 минут после осеменения оболочки оплодотворенной икры, плотно прилегающие друг к другу, набухают и удваиваются по толщине. У неоплодотворенной икры прочность оболочек не только не возрастает, но даже значительно уменьшается. В результате сапролегниевые грибы уже через 12–15 часов инфицируют неоплодотворенные икринки; в то же время оплодотворенную развивающуюся икру они поражают через 18–24 часа в зависимости от температуры воды [22]. В меньшей степени сапролегниозу подвержена икра белуги, поскольку самки этого вида, как правило, активно реагировали на гипофизарные инъекции, а их икра отличалась единовременным созреванием и высоким уровнем оплодотворения – в среднем 90 %.

Между тем ихтиопатологическое состояние судака в дельте р. Волги в течение многих лет остается напряженным. Этот вид уязвим для дерматофибросаркомы, высок уровень заболеваемости паразитогами [23, 24]. Следовательно, резистентность судака, особенно при его искусственном разведении, значительно снижена, о чем свидетельствует его повышенная микробная обсемененность при зимнем резервировании в прудах [25, 26]. Обращает на себя внимание достоверное увеличение в воде и рыбе в этот период грампозитивной микрофлоры (бацилл) – в $2,2 \pm 0,8$ и $2,4 \pm 0,5$ раза соответственно, и представителей микрофлоры родов *Alternaria*, *Aspergillus* и *Penicillium* (рис. 4–9) – в $2,4 \pm 0,7$ и $2,8 \pm 0,8$ раза соответственно. Следует отметить, что выделенные микромицеты контаминировали исследуемые органы рыб только в виде спор и конидий, их активные структуры отсутствовали. Как следствие, потери рыб, в том числе от сапролегниоза, при содержании их в прудах составляли от 30,0 до 72,0 % [3, 27]. В данном случае не исключен вертикальный путь передачи инфекции, которая усугублялась неблагоприятным гидрологическим режимом в прудах. По данным [7, 9], численность грибов в слабопроточных водоемах всегда выше, чем в реках с высокой скоростью течения.



Рис. 4. Молодые зооспорангии *Saprolegnia* spp. на концах гиф на среде Чапека. Рост при 22–24 °С. Препарат в капле воды. Ув. $\times 100$.

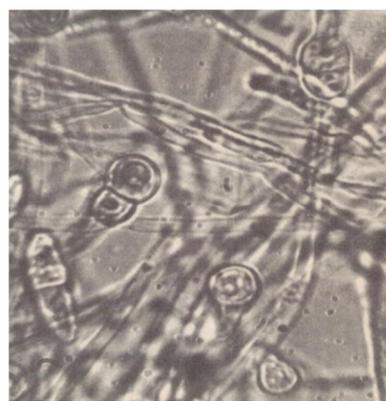


Рис. 5. 10-суточная культура *Fusarium* spp. на среде Чапека. Хламидоспоры конечные, одиночные и двухклеточные. Рост при 22–24 °С. Препарат в капле воды. Ув. $\times 900$.

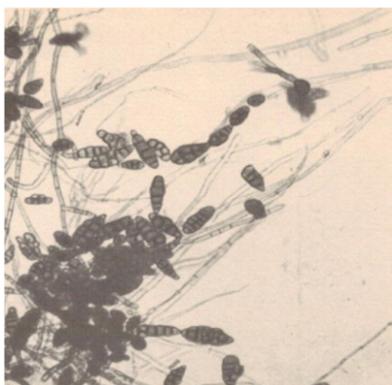


Рис. 6. 10-суточная культура *Alternaria* spp. с одиночными конидиеносцами и оливково-бурыми конидиями на среде Чапека. Рост при 22–24 °С. Препарат в капле воды. Ув. $\times 250$.



Рис. 7. 10-суточная культура *Penicillium* spp. на среде Чапека. Специфические разветвленные конидиеносцы. Рост при 22–24 °С. Препарат в капле воды. Ув. $\times 400$.

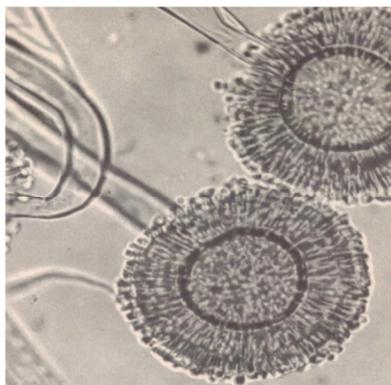


Рис. 8. 10-суточная культура *Aspergillus* spp. на среде Чапека. Верхушечные округлые конидиеносцы. Рост при 22–24 °С. Препарат в капле воды. Ув × 400.

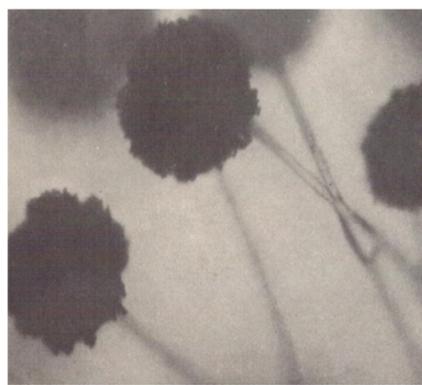


Рис. 9. 10-суточная культура *Aspergillus* spp. на среде Чапека. Специфические верхушечные шаровидные споровые головки. Рост при 22–24 °С. Препарат в капле воды. Ув × 100.

Анализ фактического материала, проведенный в 2010–2011 гг., показал присутствие этих групп грибов в воде и пораженной икре судака (табл.). В водоисточнике они составляли 17,1, в воде моросильных камер – 22,2; пораженной икре – 23,4 %. Из этих биотопов было изолировано 35, 58 и 78 изолятов микромицетов соответственно. Доминирующие в микобиоте грибы родов *Aspergillus* и *Fusarium* активно синтезируют микотоксины, и эта способность метаболизма, видимо, позволяет им выигрывать конкурентную борьбу с сапролегниевыми грибами, не имеющими такой особенности [5, 6, 8].

Заключение

Результаты исследований показали, что сапролегниоз икры судака при его искусственном разведении обусловлен комплексом абиотических и биотических факторов среды. Перегруппировка типичных видов сапролегниевых грибов по снижающейся частоте встречаемости и рост биоразнообразия ранее «случайных» видов по критериям, принятым в экологии, соответствуют адаптивному диапазону «стресса», т. е. смене доминирования типичных видов в определенной экосистеме. Особенности сапролегниоза икры судака определены комплексом градиентов, которые формируют микобиоту – это гидрологический и гидрохимический режимы зимовальных прудов и воды, омывающей гнезда – инкубаторы, уровень ее зараженности спорами грибов водного и почвенного происхождения, а также иммунный статус производителей.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости продолжения микологических исследований при искусственном разведении рыб, особенно поиска новых фунгицидов, в борьбе с сапролегниозом икры, эффективных и в отношении микромицетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева Т. В., Шипулин С. В., Кузнецов Ю. А., Власенко А. Д. Состояние запасов водных биоресурсов, перспективы их сохранения и использования в Волжско-Каспийском бассейне // Рыбохозяйственные исследования в низовьях р. Волги и Каспийском море: сб. науч. тр. Астрахань: КаспНИРХ, 2012. С. 32–41.
2. Катунин Д. Н. Гидроэкологические основы формирования экосистемных процессов в Каспийском море и дельте реки Волги. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2014. 478 с.
3. Васильченко О. Н., Чакалтана Д. А., Мамедов Ч. А., Валедская О. В., Митрофанова Е. С. Совершенствование биотехники зимовки и инкубации икры судака на рыбоводных предприятиях дельты Волги // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Астрахань: КаспНИРХ, 2003. С. 414–420.
4. Досаева В. Г., Отпущенкова В. Л., Сакетова К. Ш. Результаты искусственного воспроизводства судака и сазана в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги // Рыбохозяйственные исследования в низовьях р. Волги и Каспийском море: сб. науч. тр. Астрахань: КаспНИРХ, 2012. С. 57–61.
5. Дудка И. А., Исаева Н. М., Давыдов О. Н. Сапролегниозы рыб: теоретические и практические аспекты изучения (1980–1986 гг.). Киев: АН УССР. Ин-т зоологии, 1988. Ч. 1. 45 с.
6. 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.

7. Руденко А. В., Савлук О. С., Сапрыкина М. Н., Ясремская А. В. Микромитеты в воде р. Днепр // Химия и технология воды. 2011. Т. 33, № 5. С. 543–550.
8. Нейш Г., Хьюз Г. Микозы рыб. М.: Лёгкая и пищ. пром-сть, 1984. 96 с.
9. Воронин Л. В. Микобиота рыб некоторых пресноводных водоёмов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1986. 23 с.
10. Коцанова Р. Е., Даулетмуратова Б. К., Курбанова А. И., Калимбетова Р. Н. Зараженность рыб сапролегниозом в водоемах Южного Приуралья // Тр. Центра паразитологии ИПЭЭ РАН им. А. Н. Северцова. Т. XLIX: Фауна и экология паразитов. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2016. С. 53–55.
11. Ebranimzaden H. A., Khosravi A. R. Fungal flora of the cultivated cyprinids in Northern Iran // Diseases of Fish and Shellfish: 9th International Conference of the EAFF (Rhodes, Greece, 19–24 September 1999). Rhodes, Greece, 1999. 224 p.
12. Czeszuga B., Godlewska A., Mazalska B., Muszynska E. Straminipilous organisms growing on herbivorous pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) and carnivorous (*Pygocentrus nattereri*) from Poland // Braz. J. Biol. 2010. Vol. 70, no. 2. P. 335–339.
13. Thoen E., Evensen J., Skaar I. Pathogenicity of *Saprolegnia* spp. to Atlantic salmon, *Salmo salar* L., eggs // J. Fish Diseases. 2011. Vol. 34, no. 8. P. 601–608.
14. Waht T. *Saprolegnia*: Ein alter Bekannter als neue Gefahr? // Aqua viva: Die Zeitschrift für Gewässerschutz. 2014. Bd. 56, no. 4. S. 19–21.
15. Ларцева Л. В. Профилактика и терапия сапролегниоза икры осетровых и белорыбицы при искусственном их разведении: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1987. 22 с.
16. Казарникова А. В., Шестаковская Е. В. Заболевания осетровых рыб при искусственном воспроизводстве и товарном выращивании. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2005. 60 с.
17. Сејр К. Oomycetes – Flora CSR. Praha, 1959. 240 p.
18. Ларцева Л. В., Дудка И. А. Зависимость развития сапролегниевых грибов от рыбопродуктивного качества осетровых и белорыбицы // Микология и фитопатология. 1990. Т. 24, вып. 2. С. 112–116.
19. Романов А. А., Шевелева Н. Н. Нарушение морфогенеза у осетровых Каспия // Рыбное хозяйство. 1993. № 4. С. 27–28.
20. Васильева Л. М. Биологические и технологические особенности товарного осетроводства в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2000. 52 с.
21. Алтуфьев Ю. В. Адаптационные процессы в воспроизводстве каспийских осетровых: дис. ... д-ра биол. наук. СПб. – Пушкин, 1999. 74 с.
22. Ларцева Л. В., Алтуфьев Ю. В. Патогенность сапролегниевых грибов для икры севрюги при искусственном ее разведении // Гидробиол. журн. 1987. Т. 23, № 2. С. 51–52.
23. Ларцева Л. В., Проскурина В. В., Вьюшкова Л. А. Санитарно-эпизоотическая ситуация Волго-Каспийского региона на рубеже XXI в. // Рыбное хозяйство. Сер.: Болезни рыб в аквакультуре: обзор. информ. М.: ВНИЭРХ, 2002. Вып. 1. 51 с.
24. Ларцева Л. В., Проскурина В. В., Воробьев В. И. Паразиты рыб, опасные для человека // Естественные науки. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2012. № 1. С. 68–74.
25. Обухова О. В. Бактериоценоз воды и судака (*Stizostedion lucioperca*) в дельте Волги: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 23 с.
26. Обухова О. В., Ларцева Л. В., Лисицкая И. А. Факторы патогенности условно-патогенных энтеробактерий в гидрэкосистеме дельты реки Волги // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2013. № 3. С. 58–66.
27. Ларцева Л. В. Сапролегниоз икры судака при искусственном разведении в дельте р. Волги // Тр. ВНИРО. 2016. Т. 162. С. 129–137.

Статья поступила в редакцию 03.02.2017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Обухова Ольга Валентиновна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры гидробиологии и общей экологии; obuhowa-ov@yandex.ru.

Ларцева Любовь Владимировна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный университет; д-р биол. наук, профессор; профессор кафедры экологии, природопользования, землеустройства и безопасности жизнедеятельности; lartsevaolga@mail.ru.

Васильева Лидия Михайловна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный университет; д-р с.-х. наук, доцент; профессор кафедры биотехнологии, зоологии и аквакультуры; nakat.su@mail.ru.



O. V. Obukhova, L. V. Lartseva, L. M. Vasilieva

FEATURES OF SAPROLEGNIOZA OF PIKEPERCH (*SANDER LUCIOPERCA*) ROE IN THE VOLGA DELTA

Abstract. The article touches upon the saprolegnioza of pike-perch (*Sander lucioperca*) roe during its artificial reproduction at the Alexandrovsky sturgeon hatchery (the Astrakhan region). As the material for investigation there were used 20 samples of infected roe, water from incubators and water source. There have been selected 14 representatives of microbiota from the biotopes under study. Simultaneously with collection of mycological samples, there have been registered data on hydrochemical regime – water temperature, oxygen content in water and pH environment. In recent years there have been found great changes in the studied habitats decreased representatives of Oomycetes of the genera Saprolegnia, Achlya, Aphanomyces, Dictyuchus on the background of increase in the proportion of all mycobiota imperfect fungi species *Alternaria*, *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium*. The dominant fungi were of the genera *Aspergillus* and *Fusarium*, produce mycotoxins. Apparently, they are in modern ecological conditions inhibit the development of fungi saprolegniales without such features. There have been alleged links of hatchery eggs with quality physiological state of manufacturers redundant from autumn to spring in hibernating ponds. The findings suggest the need to look for new effective fungicides to combat disease caviar, in relations to micromycetes.

Key words: water, the delta of the Volga, factory incubation, perch eggs saprolegniales fungi, micromycetes, saprolegnioz, pathogenesis.

REFERENCES

1. Vasil'eva T. V., Shipulin S. V., Kuznetsov Iu. A., Vlasenko A. D. Sostoianie zapasov vodnykh bioresursov, perspektivy ikh sokhraneniia i ispol'zovaniia v Volzhsko-Kaspiiskom basseine [Current state of water bioresources; perspectives of their preserving and using in the Volga-Caspian basin]. *Rybokhoziaistvennye issledovaniia v nizov'iakh r. Volgi i Kaspiiskom more: sbornik nauchnykh trudov*. Astrakhan, KaspNIRKh, 2012. P. 32-41.
2. Katunin D. N. *Gidroekologicheskie osnovy formirovaniia ekosistemnykh protsessov v Kaspiiskom more i del'te reki Volgi* [Hydroecological grounds of forming ecosystem processes in the Caspian Sea and the Volga Delta]. Astrakhan, Izd-vo KaspNIRKh, 2014. 478 p.
3. Vasil'chenko O. N., Chakaltana D. A., Mamedov Ch. A., Valedskaia O. V., Mitrofanova E. S. Sovershenstvovanie biotekhniki zimovki i inkubatsii ikry sudaka na rybovodnykh predpriiatiakh del'ty Volgi [Improving of biothechnics of wintering and incubation of pikeperch roe at the fish hatcheries of the Volga Delta]. *Rybokhoziaistvennye issledovaniia na Kaspii*. Astrakhan, KaspNIRKh, 2003. P. 414-420.
4. Dosaeva V. G., Otpushchenkova V. L., Saketova K. Sh. Rezul'taty iskusstvennogo vosproizvodstva sudaka i sazana v nerestovo-vyrostnykh khoziaistvakh del'ty Volgi [The results of artificial reproduction of pikeperch and carp in the spawning fish ponds in the Volga Delta]. *Rybokhoziaistvennye issledovaniia v nizov'iakh r. Volgi i Kaspiiskom more: sbornik nauchnykh trudov*. Astrakhan, KaspNIRKh, 2012. P. 57-61.
5. Dudka I. A., Isaeva N. M., Davydov O. N. *Saprolegniozy ryb: teoreticheskie i prakticheskie aspekty izucheniia (1980–1986 gg.)*. Kiev, AN USSR, Institut zoologii, 1988. Part 1. 45 p.
6. Isaeva N. M., Davydov O. N., Dudka I. A., Neborachek I. S. *Mikozy i mikotoksikozy ryb* [Mycoses and mycotoxicoses of fish]. Kiev, Institut zoologii NAN Ukrainy, 1995. 168 p.
7. Rudenko A. V., Savluk O. S., Saprykina M. N., Iasremaskaia A. V. Mikromitsety v vode r. Dnepr [Micromicetes in water of the Dnieper river]. *Khimiia i tekhnologiia vody*, 2011, vol. 33, no. 5, pp. 543-550.

8. Neish G. A., Hughes G. C. *Fungal Diseases of Fishes*. T. F. N. Publications, Inc., Ltd., 1980. p.
9. Voronin L. V. *Mikrobiota ryb nekotorykh presnovodnykh vodoemov. Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk* [Mycobiota of fish in some fresh water reservoirs. Abstract of dis. cand. biol. sci.]. Moscow, 1986. 23 p.
10. Koshchanova R. E., Dauletmuratova B. K., Kurbanova A. I., Kalimbetova R. N. Zarazhennost' ryb saprolegniozom v vodoemakh Iuzhnogo Priural'ia [Fish infected by saprolegnioza in the water reservoirs of South Urals]. *Trudy Tsentra parazitologii IPEE RAN imeni A. N. Severtsova. Vol. XLIX: Fauna i ekologiya parazitov*, 2016, pp. 53-55.
11. Ebranimzaden H. A., Khosravi A. R. *Fungal flora of the cultivated cyprinids in Northern Iran. Diseases of Fish and Shellfish: 9th International Conference of the EAFP (Rhodes, Greece, 19-24 September 1999)*. Rhodes, Greece, 1999. 224 p.
12. Czeszuga B., Godlewska A., Mazalska B., Muszynska E. Straminipilous organisms growing on herbivorous pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) and carnivorous (*Pygocentrus nattereri*) from Poland. *Braz. J. Biol.*, 2010, vol. 70, no. 2, pp. 335-339.
13. Thoen E., Evensen J., Skaar I. Pathogenicity of *Saprolegnia* spp. to Atlantic salmon, *Salmo salar* L., eggs. *J. Fish Diseases*, 2011, vol. 34, no. 8, pp. 601-608.
14. Waht T. *Saprolegnia: Ein alter Bekannter als neue Gefahr? Aqua viva: Die Zeitschrift für Gewässerschutz*, 2014, bd. 56, no. 4, ss. 19-21.
15. Lartseva L. V. *Profilaktika i terapiia saprolegnioza ikry osetrovykh i belorybitsy pri iskusstvennom ikh razvedenii. Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk* [Preventive measures and therapy of roe saprolegnioza among sturgeon species. Abstract of dis. cand. biol. sci.]. Moscow, 1987. 22 p.
16. Kazarnikova A. V., Shestakovskaia E. V. *Zabolevaniia osetrovykh ryb pri iskusstvennom vosproizvodstve i tovarnom vyrashchivanii* [Sturgeon species diseases at artificial reproduction and commercial breeding]. Apatity: Izd-vo KNTs RAN, 2005. 60 p.
17. Cejp K. *Oomycetes – Flora CSR*. Praha, 1959. 240 p.
20. Lartseva L. V., Dudka I. A. Zavisimost' razvitiia saprolegnievykh gribov ot ryboproduktivnogo kachestva osetrovykh i belorybitsy [Dependency of development of saprolegnia fungi on fish productive quality of sturgeon species]. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1990, vol. 24, iss. 2, pp. 112-116.
21. Romanov A. A., Sheveleva N. N. Narushenie morfogeneza u osetrovykh Kaspii [Morphogenesis violation among sturgeon species in the Caspian Sea]. *Rybnoe khoziaistvo*, 1993, no. 4, pp. 27-28.
22. Vasil'eva L. M. *Biologicheskie i tekhnologicheskie osobennosti tovarnogo osetrovodstva v usloviakh Nizhnego Povolzh'ia. Avtoreferat dis. ... d-ra s.-kh. nauk* [Biological and technological characteristics of commercial sturgeon breeding in the Lower Volga. Abstract of dis. doc. agricult. sci.]. Krasnodar, 2000. 52 p.
23. Altuf'ev Iu. V. *Adaptatsionnye protsessy v vosproizvodstve kaspiskikh osetrovykh: dis. ... d-ra biol. nauk* [Adaptation processes in reproduction of the Caspian sturgeon species: Dis. ... doc. biol. sci.]. Saint-Petersburg – Pushkin, 1999. 74 p.
24. Lartseva L. V., Altuf'ev Iu. V. Patogenost' saprolegnievykh gribov dlia ikry sevriugi pri iskusstvennom ee razvedenii [Pathogenicity of saprolegnia fungi for roe of starred sturgeon under artificial breeding]. *Gidrobiologicheskii zhurnal*, 1987, vol. 23, no. 2, pp. 51-52.
25. Lartseva L. V., Proskurina V. V., V'iushkova L. A. Sanitarno-epizooticheskaia situatsiia Volgo-Kaspiiskogo regiona na rubezhe XXI v. [Sanitary and epizootic situation in the Volga-Caspian region at the turn of XXI century]. *Rybnoe khoziaistvo. Serii: Bolezni ryb v akvakul'ture: obzornaia informatsiia*. Moscow, VNIERKh, 2002. Iss. 1. 51 p.
26. Lartseva L. V., Proskurina V. V., Vorob'ev V. I. Parazity ryb, opasnye dlia cheloveka [Fish parasites dangerous for man]. *Estestvennye nauki*. Astrakhan, Izdatel'skii dom «Astrakhanskii universitet», 2012, no. 1, pp. 68-74.
27. Obukhova O. V. *Bakteriotsenoz vody i sudaka (Stizostedion lucioperca) v del'te Volgi. Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk* [Bacteriocenosis of water and pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in the Volga Delta. Abstract of dis. cand. biol. sci.]. Moscow, 2004. 23 p.
28. Obukhova O. V., Lartseva L. V., Lisitskaia I. A. Faktory patogenosti uslovno-patogennykh enterobakterii v gidroekosisteme del'ty reki Volgi [Pathogenicity factors of specific pathogenic enterobacteria in the hydroecosystem of the Volga Delta]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Serii: Rybnoe khoziaistvo*, 2013, no. 3, pp. 58-66.
29. Lartseva L. V. Saprolegnioz ikry sudaka pri iskusstvennom razvedenii v del'te r. Volgi [Saprolegnioza of pikeperch roe at artificial breeding in the Volga Delta]. *Trudy Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khoziaistva i okeanografii*, 2016, vol. 162, pp. 129-137.

The article submitted to the editors 03.02.2017

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Obukhova Olga Valentinovna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Candidate of Biology, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Hydrobiology and General Ecology; obuhova-ov@yandex.ru.

Lartseva Lyubov Vladimirovna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State University; Doctor of Biology, Professor; Professor of the Department of Ecology, Environmental Management, Land Management and Life Security; lartsevaolga@mail.ru.

Vasilieva Lidia Mikhailovna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State University; Doctor of Agricultural Sciences, Assistant Professor; Professor of the Department of Biotechnology, Zoology and Aquaculture; nakat.su@mail.ru.

