

Российская академия наук  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ВОД  
Российская академия  
сельскохозяйственных наук  
Отделение ветеринарной медицины  
Межведомственная ихтиологическая  
комиссия  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И  
НАУКИ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

**ПРОБЛЕМЫ ИММУНОЛОГИИ,  
ПАТОЛОГИИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ  
РЫБ**

**Расширенные материалы  
Всероссийской научно-практической конференции**

**МОСКВА  
2004**

УДК [597.08:612.017] (063)

Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб. Расширенные материалы Всероссийской научно-практической конференции, Борок, 16-18 июля 2003 года. Москва, 2004. 272 с. Под редакцией д.б.н., проф. В.Р.Микрякова, д.б.н. А.М. Наумовой, к.б.н., доцента А.Л. Никифорова-Никишина, к.б.н. Е.А. Заботкиной.

В основу сборника положены доклады, сделанные на Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов», посвященной светлой памяти доктора биологических наук Глеба Дмитриевича Гончарова - основоположника инфекционной патологии и иммунологии рыб. В нем представлены материалы по проблемам общей, частной иммунологии, патологии, связанные с охраной здоровья рыб. Рассматриваются эволюционные, экологические аспекты иммунологии, иммунотоксикологии, иммунопрофилактики, патофизиологии, патоморфологии, паразитологии, оценки влияния стресс-факторов, условий содержания на состояние здоровья молоди осетровых и лососевых рыб и новые подходы борьбы с болезнями объектов аквакультуры.

Материалы сборника представляют интерес для иммунологов, паразитологов, ихтиологов, физиологов, биохимиков, токсикологов, а также практических работников рыбного хозяйства, специалистов в области охраны природы, преподавателей ВУЗов.

Ответственные за выпуск: академик А.М. Смирнов (РАСХН);

д.б.н., проф. В.Р. Микряков (ИБВВ РАН);

д.б.н., проф. С.И. Никоноров (МИК);

д.б.н. А.М. Наумова (МИК, ВНИИР РАСХН);

к.б.н. А.Л. Никифоров-Никишин (МГУТУ);

к.б.н. Е.А. Заботкина (ИБВВ РАН);

За достоверность представленных в сборнике сведений несут ответственность авторы соответствующих материалов.

ISBN

©Институт биологии внутренних вод РАН, 2004

©Межведомственная ихтиологическая комиссия, 2004

©Московский государственный университет технологии и управления, 2004

Problems of immunology, pathology and fish health protection. Enlarged materials of All-Russian scientific and applied research conference, Borok, 16-18 July 2003. Under the editorship of Doctor of Biological Sciences, Prof. V. R. Mikriakov, Doctor of Biological Sciences A. M. Naumova, Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer A. L. Nikiforov-Nikishin, Candidate of Biological Sciences E. A. Zabolkina.

These collected articles are based on presentations made at the All-Russian scientific and applied research conference "Issues of pathology, immunology, health protection of fish and other hydrobionts" dedicated to the memory of Doctor of Biological Sciences Gleb Dmitrievich Goncharov - the founder of fish infectious pathology and immunology. This work considers evolutionary and ecological aspects of immunology, immunotoxicology, immunoprophylaxis, pathophysiology, pathomorphology, parasitology, the effect of stress factors and environmental conditions on state of health of juvenile Acipenseridae and Salmonidae as well as new approaches to fighting against diseases of aquaculture objects.

We hope this collection proves to be useful for immunologists, parasitologists, ichthyologists, physiologists, biochemists, toxicologists as well as fish industry specialists, environmentalists and lecturers.

Editorial Board: Academician A. M. Smirnov (RAAS);

Doctor of Biological Sciences, Prof. V. R. Mikriakov (IBIW RAS);

Doctor of Biological Sciences, Prof. S. I. Nikonorov (DIC);

Doctor of Biological Sciences A.M.Naumova (DIC, VNIIR, RAAS);

Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer A. L. Nikiforov-Nikishin (MSUTM);

Candidate of Biological Sciences E.A.Zabolkina (IBIW RAS)

Authors of the corresponding materials are responsible for reliability of the data presented in these collected articles.

ISBN

©Institute for Biology of Inland Waters RAS, 2004

©Interdepartmental Ichthyological Commission, 2004

©Moscow State University of Technology and Management, 2004

bottom of lakes Nachikinskoe (pool r. Bolshaya). As a result of researches on a line of cells EPC have allocated virus pathogen, identified as a virus infectious necrosis of hemopoietic tissues (IHNV). Distribution of a virus to tests reached 100 % in a ovarial liquid and 83,3 % in internal bodies. In the beginning of November, 2003 there was a mass destruction of newly-hatched fish of kokanee in lake Nachikinskoe. The carried out researches have confirmed presence of virus IHN. Credits of a virus were high.

---

УДК 597. 553. 2: 597-12: 576. 85

## **ИНФЕКЦИОННЫЙ НЕКРОЗ ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЙ ТКАНИ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ (ИНГТ), ЭТИОЛОГИЯ И ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ.**

**А.Е. МИКУЛИН**

*МГУТУ, 113149, Москва, ул. Болотниковская, 15.*

В работе дан обзор литературы по инфекционному некрозу гемопоэтической ткани лососевых рыб, на основании которого автором предлагаются новые подходы к решению проблем борьбы с этим заболеванием.

Заболевание протекает по типу эпизоотии и характеризуется развитием септического процесса, тяжелым поражением органов гемопоэза, кровоизлияниями в органы и ткани, а также массовой гибелью рыб [4]. Оно проявляется в форме экссудативно-геморрагического синдрома, развитие которого обусловлено размножением вируса в соединительной ткани организма, гемопоэтической ткани и клетках экскреторной части почек, что ведет к нарушению водно-минерального баланса и выходу плазмы и клеток крови в окружающие ткани и полости тела [3, 7, 8, 10].

Особенно поражаются почки и селезенка. Вирус обладает повышенным тропизмом в отношении соединительной ткани. Переболевшая рыба обладает стойким иммунитетом, в ее крови появляются антитела. По нашему мнению, возможно, по-этому вирус при носительстве располагается в соединительной ткани, недоступной для Т- и В-лимфоцитов.

Болезнь вызывает РНК-содержащий вирус пулевидной формы. Он представлен одним серотипом. Термолабилен: за 15 мин. прогревания при 45°C инактивируется более чем на 99% и полностью разрушается при 60°C. Он достаточно быстро разрушается в растворах глицерина, что, видимо, указывает на его высокую чувствительность к осмотическому давлению среды. В гомогенатах почек, селезенки и пече-

ни он сохраняется не более 2-3 дней.

В пресноводной аквакультуре вспышки заболевания зарегистрированы у нерки, чавычи, кеты, горбуши, симы, стальноголового лосося и радужной форели. Реже болеют кумжа и лосось Кларка [1, 9, 10]. Гольцы и кижуч считаются устойчивыми к заболеванию, но могут быть носителями вируса [8, 11].

Наиболее восприимчивой к заболеванию является молодь в период от рассасывания желточного мешка до 2-6 месяцев при температуре 3-15°C. При более высоких температурах болезнь затухает [2]. Старшие возрастные группы болеют меньше, слабее, но становятся носителями. Однако впервые заболевшие производители могут погибнуть [6].

Инфицированные рыбы выделяют вирус с мочой (это обстоятельство, возможно, определяет преобладание заболевания в пресноводный период жизни рыб, когда почки выделяют преимущественно воду, а не соли), слизистыми выделениями кишечника (редко с фекалиями), с половыми продуктами, через жабры, кожу и ткани плавников.

Вирус передается через воду, ил, при каннибализме. При температуре воды 15°C он инактивируется через месяц. Переносчики его - кровососущие паразиты (пиявки, копеподы) и птицы [8, 11]. Он передается от производителей к потомству во время оплодотворения [3, 7, 8, 10].

По нашему мнению, поскольку через оболочку икринок не проникают белки, то значительно более крупный вирус может проникнуть в яйцеклетку только со сперматозоидом. Поскольку это РНК-содержащий вирус, то он не может проникнуть в яйцеклетку в составе ДНК сперматозоида. Следовательно, он проникает в яйцеклетку через микропиле, будучи на поверхности сперматозоида.

Инкубационный период при температуре воды 10-15°C составляет 1-2 недели. Больные рыбы темнеют, располагаются, где нет течения. У них развивается экзофтальм (пучеглазие), точечные кровоизлияния в периокулярной соединительной ткани глаз, в межлучевой ткани оснований плавников, позади головы. Брюшко увеличено. У личинок имеются кровоизлияния в желточный мешок. В полости тела обнаруживают скопления прозрачного, желтоватого экссудата и кровоизлияния. У 1-5% переболевших рыб развивается искривление позвоночника (сколиоз, лордоз).

Интересно отметить, что данная болезнь характерна для рыб, мигрирующих из пресных вод в морские и обратно. Развитие же заболевания характерно для пресных вод.

Вирус может находиться в неактивной форме длительное время в морском периоде жизни рыб [5], а также в перивителлиновом пространстве в период длительного эмбрионально-личиночного развития до обнаружения им рецепторов, возможно, клеток-мишеней органов гемопоэза. Заболевание явно проходит ряд фаз: бурное развитие и распространение в период эпидемии у молоди рыб; носительство в морской период жизни; передача потомству в период размножения; «пережидание» в период эмбрионально-личиночного развития.

По нашему мнению, вирусоносительство и длительное нахождение вируса в неактивной форме связано с накоплением или пребыванием его в структурах (соединительная ткань, выделительные железы, овариальная и семенная жидкости, перивителлиновое пространство), богатых мукополисахаридами. Видимо, взаимодействие белковой оболочки вируса с мукополисахаридами препятствует протеолитическому разрушению белковой оболочки вируса, обеспечивая его длительную сохранность в специфических условиях его «жизненного цикла», связанного со сменой сред обитания его хозяина (пресные воды - морские воды). Возможно, за счет мукополисахаридов вирус прикрепляется к поверхности сперматозоида, проникая через микропиле под оболочку яйца. Возможно, что использование гиалуронидазы семенников крупного рогатого скота или свиней, разрушающей мукополисахариды (в том числе и хориона оболочки), приведет к невозможности проникновения вируса в икринку со сперматозоидом.

Слабая вирулентность в крови, видимо, связана с инактивацией вируса в процессе его взаимодействия с единственным мукополисахаридом крови - гепарином. В свою очередь, снижение гепарина в крови, видимо, приводит к повышению тромбообразования, вызывая закупорку капилляров и кровоизлияния.

Поскольку часть рыб переносит заболевание, становясь вирусоносителями, в их крови должны возникать антитела к данному вирусу. Разработав искусственное получение противовирусных антител, например, вводя вирусы в кровь гольцов и получая сыворотку их крови, или используя производство антител методом генной инженерии или другими методами, их можно вводить перед нерестом производителям, а также добавлять в воду при оплодотворении икры.

Мы полагаем, что использование протамин сульфата или иных полисахаридсвязывающих агентов может предотвратить проникновение вируса в яйцеклетку в момент оплодотворения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абтахи Б.* Вирусные болезни рыб // Паразиты и болезни рыб. М.: ВНИРО, 2000. С. 5-8.
2. *Ванятинский В. Ф., Мирзоева Л. М., Поддубная А. В.* Болезни рыб. М.: Пищевая промышленность. 1979. 232 с.
3. *Рудиков Н. И.* Вирусы и вирусные болезни рыб // Итоги науки и техники. Сер. «Ихтиология». М.: ВИНТИ, 1985. Т. 1. С. 6-92.
4. *Щелкунов И. С., Гаевская А. Б., Юхименко Л. Н., Бычкова Л. И.* Болезни гидробионтов в мариккультуре и их профилактика // Биологические основы мариккультуры. М.: ВНИРО, 1998. С. 246-294.
5. *Anon O.I.E.* Report on the meeting of the Fish Diseases Commission. Paris. 1993. 17 p.
6. *Olson C., Thomas J.* An outbreak of infectious hematopoietic necrosis in the Baker River system affecting two year classes of sockeye // FHS Newsl. 1994. V. 22. P. 1-3.
7. *Roberts R. J., Schlotfeldt H.-J.* Grundlagen der Fischpatologie. Berlin, Hamburg: Verlag Paul Parey. 1985. 425 p.
8. *Schlotfeldt H.-J., Alderman D. J.* What should I do? A practical guide for the fresh water fish farmer. EAFF Warwick Press: Weymouth. 1995. 60 p.
9. *Traxler G.S., Richard J.* First detection of infectious hematopoietic necrosis virus in marine fishes // FHS Newsl. 1996. V. 24. P. 7.
10. *Wolf K.* Fish Viruses and Fish Viral Diseases // Cornell University Press: Ithaca and London. 1988. 476 p.
11. *Yamamoto T., Arakawa C. K., Batts W. N., Winton J. R.* Comparison of infectious hematopoietic necrosis in natural and experimental infections of spawning salmonids by infectivity and immunohistochemistry // Viruses of Lower Vertebrates. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 1989. P. 411-429.

### **INFECTIOUS NECROSIS OF HEMOPOIETIC TISSUE OF SALMON FISHES, ETHIOLOGY AND PROSPECTIVE MEASURES OF STRUGGLE.**

**A.E.Mikulin**  
*MSUTM, Moscow.*

In work the review of the literature on infectious necrosis of hemopoietic tissue of salmon fishes is given on the basis of which the author offers new approaches to the decision of problems of struggle against this disease.