

# ГЕРПЕСВИРУСНАЯ БОЛЕЗНЬ КАРПА КОИ: СИТУАЦИЯ В МИРЕ И РИСК ИНТРОДУКЦИИ В РОССИЮ

И.С. Щелкунов<sup>1</sup>, В.Н. Воронин<sup>2</sup>, Е.В. Кузнецова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ВНИИВВиМ, г. Покров Владимирская обл.,*

<sup>2</sup>*ГосНИОРХ, г. Санкт-Петербург*

На протяжении двух последних десятилетий наблюдается бурное развитие двух сфер человеческой деятельности, связанных с разведением гидробионтов – аквакультуры и декоративного рыбоводства. Их глобальная экспансия привела к тому, что прежде никогда не контактировавшие, эти сферы в ряде регионов земного шара пришли в соприкосновение друг с другом. Результаты такого соприкосновения не всегда были благоприятными.

24 ноября 2006 г. в Официальном журнале Европейского экономического сообщества была опубликована директива Совета ЕЭС 2006/88/ЕС, регламентирующая вопросы охраны здоровья объектов аквакультуры и меры профилактики их болезней (Council Directive..., 2006). В этой директиве в список неэкзотических особо опасных болезней рыб Евросоюза к уже имеющимся четырем вирусным болезням рыб (VHS, IHN, ISA, SVC) была добавлена ещё одна – герпесвирусная болезнь кои-карпа (KHVD). В 2007 г. болезнь была включена и в список декларируемых болезней Всемирной организации здоровья животных (Aquatic Animal ..., 2007). Можно сказать, что вступление человечества в 3-е тысячелетие было омрачено глобальным распространением ранее неизвестной особо опасной болезни рыб. Есть серьезные опасения, что эта болезнь, поражающая как декоративного (кои), так и обыкновенного карпов, скоро будет обнаружена и в России.

Ретроспективными исследованиями архивного клинического материала с помощью молекулярно-генетических методов было установлено, что в Великобритании нераспознанная вспышка KHVD имела место еще в 1996 г. (Dixon et al., 2004). Однако, первым государством, наиболее тяжело пострадавшим от данной болезни, был Израиль, в пресноводной аквакультуре которого обыкновенный и декоративный карпы занимают доминирующее положение. Весной 1998 г. там начала быстро распространяться ранее неизвестная болезнь, сопровождавшаяся высокой гибелью рыб. За один год потери прудового карпа составили 600

т, а ущерб, нанесенный индустрии карпа кои, достиг 4 млн. долларов США. К концу 2000 г. болезнь поразила примерно 90% рыбхозов страны, и ежегодные потери от нее исчислялись многими миллионами долларов. Почти одновременно с Израилем, осенью 1998 г., вспышки схожей болезни были отмечены у карпа кои в Германии и США. В Великобритании KHVD диагностировали у карпов кои в 1999 и 2000 годах, а начиная с 2003 г. вирус-возбудитель неоднократно выделяли там от дикого карпа из природных водоёмов (Naenen et al., 2004).

В 2004 году неблагополучными по KHVD были уже 11 европейских стран, из которых наиболее тяжело пострадали Германия и Нидерланды. Так, в Германии в 2002 г. было зарегистрировано около 80 случаев заболевания, и более 100 в 2003 г. В 2004-2005 г.г. в США массовые вспышки данной болезни произошли среди дикого карпа. При этом ежегодная гибель достигала 5000 - 50000 тыс. половозрелых особей (Naenen & Hedrick, 2006). Можно сказать, что новая болезнь застала цивилизованные страны мира врасплох, и они жестоко поплатились за недостаточное внимание к этой проблеме.

Поиски источников болезни привели в страны Юго-Восточной Азии, являющиеся основными поставщиками карпа кои на международный рынок. В 2001 г. KHVD была выявлена в Гонконге и Малайзии, в 2002 г. в Индонезии и на Тайване, а в 2004 г. в Таиланде. В условиях тропических государств болезнь протекала остро и сопровождалась массовой гибелью рыб. Осенью 2003 г. произошли первые вспышки болезни в Японии. Тогда в садковых хозяйствах, расположенных на озере Касумигаура в префектуре Ибараки, погибло более 1200 тонн обыкновенного карпа, что составило около 13% годового объема его производства в стране. В ходе организованного в срочном порядке повсеместного мониторинга в 2004 г. болезнь была выявлена в 39 из 47 префектур. При этом в большинстве случаев она была обнаружена у дикого карпа в природных популяциях. В целом потери декоративного и товарного карповодства Японии в результате гибели рыб и предпринятых карантинных мер составили тогда 75 млн. долларов США. В настоящее время в стране организован строгий ветеринарный контроль за болезнью, и экспорт карпа кои разрешён только из хозяйств, прошедших обязательное обследование и свободных от возбудителя болезни (Naenen et al., 2004; Sano et al., 2004 a, b).

Помимо Японии другой страной, где ведётся строгий ветеринарный контроль перевозок и экспорта рыб, является Сингапур – один из

крупнейших мировых поставщиков декоративных водных животных. Здесь поводится политика аккредитации экспортеров декоративных рыб, в рамках которой находят отражение такие вопросы как техническое устройство и организация системы менеджмента рыбоводного хозяйства, оборудование карантинного отделения, правила ветеринарно-санитарной гигиены и лабораторный мониторинг хозяйств на наличие особо опасных заболеваний, включая КНВД (Kueh Ling Fung et al., 2004).

На конец 2009 г. болезнь была официально установлена в 30 странах мира. Это – Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Гонконг, Дания, Индонезия, Ирландия, Израиль, Италия, Канада, КНР, Коста-Рика, Южная Корея, Люксембург, Малайзия, Нидерланды, Новая Зеландия, Польша, Сингапур, Словения, США, Таиланд, Тайвань, Франция, Чехия, Швеция, Швейцария, ЮАР и Япония (Naenen & Olesen, 2009).

Противостоять распространению болезни непросто. Главным препятствием является пренебрежительное отношение занятого в этом бизнесе персонала к вопросу профилактики заразных болезней рыб. Здесь до сих пор бытует мнение, что на каждую болезнь найдется необходимое лекарство, и нет необходимости беспокоиться о нем раньше, чем это потребуется. Данный тезис в известной мере справедлив для паразитарных болезней, отчасти – для бактериальных и совершенно не годен для вирусных. Решить проблему может только профилактика, основанная на недопущении проникновения патогенна в регионы, где он прежде отсутствовал. Пропагандируемый Всемирной организацией здоровья животных, данный подход успешно применяется в промышленной аквакультуре.

Как рыба, не имеющая пищевого предназначения, карп кои распространяется по всему миру множеством фирм и компаний, торгующих аквариумными рыбами. В других странах Юго-Восточной Азии контроля подобного тому, какой организован в Японии и Сингапуре, пока нет. Выдача ветеринарных сертификатов на перевозимую рыбу там, в большинстве случаев, проводится формально, а сама рыба нередко поступает прямо в зоомагазины и на зоорынки стран-импортеров, минуя какие-либо карантинные базы. Поскольку карпа кои часто содержат в прудах парков и приусадебных участков, существует немало возможностей для возбудителя попасть оттуда в естественные водоёмы, где обитает дикая форма карпа – сазан. Такой способ распространения инфекции – прямой

путь к появлению природных очагов болезни, ликвидация которых – дело чрезвычайно трудное.

Справедливости ради следует отметить, что после организации под патронажем ФАО в самом конце прошлого века Сети центров аквакультуры азиатско-тихоокеанского региона (НАСА) вопросам охраны здоровья культивируемых гидробионтов в странах Юго-Восточной Азии стали уделять заметно возросшее внимание. Более подробную информацию по этому вопросу можно найти на сайтах Всемирной организации здоровья животных ([www.oie.int](http://www.oie.int)), Информационной системы ФАО по патогенам водных животных и карантинированию (AAPQIS), НАСА и других.

Коротко о самой болезни. Возбудитель ее – герпесвирус, генетически родственный вирусу оспы карпов. Молекулярно-генетическими исследованиями установлено 6 европейских (E1-E6) и 2 азиатских (A1-A2) генотипа вируса. Вирус обладает покровно-тканевым тропизмом и узкой специфичностью в отношении хозяина. Болеют только культурный карп, карп кои и сазан, принадлежащие к одному виду *Cyprinus carpio* L. Переболевшие рыбы надолго остаются вирусоносителями (более года). Показана возможность носительства вируса другими карповыми и некарповыми рыбами (осетровыми, сомовыми, включая анциструса) (Bergmann et al., 2009). К заболеванию восприимчивы все возрастные группы карпа за исключением, по-видимому, личинки (Ito et al., 2007). Первые признаки заболевания проявляются в отказе от корма, угнетении, нарушении координации движений, скоплении рыбы у поверхности воды и «заглатывании» ею воздуха.

Наиболее демонстративным является комплекс из 3 признаков: западение глаз, очаговый некроз жабр и обширные зоны шершавости кожных покровов (рис. 1).



**Рис. 1.** Западение глаз и очаги некроза жабр у карпа кои больного KHVD  
(Фото Марка Энгельсма)

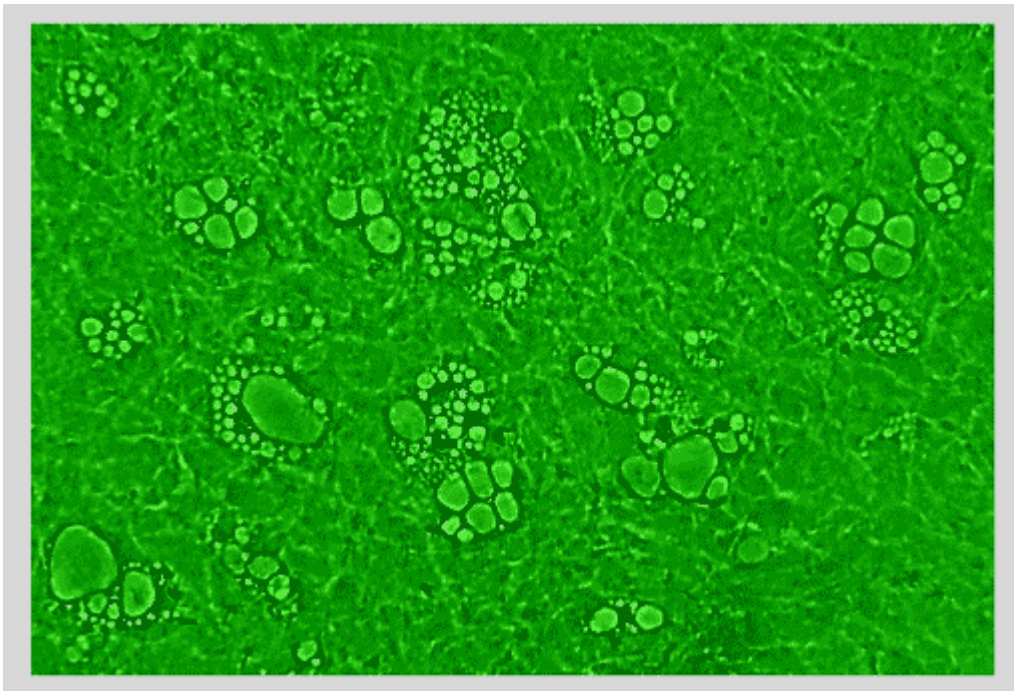
Следует отметить, что они не всегда наблюдаются одновременно у одной и той же особи. Тело больных рыб неравномерно окрашено, и участки шершавой кожи без слизи чередуются с чрезмерно ослизненными. К этому добавляется разрушение («растрепанность») плавников, кровоизлияния у их основания и на поверхности тела. Болезнь осложняется вторичными инфекциями (миксобактериоз, сапролегниоз) и протозойными эктопаразитами. Внутренние органы обычно не имеют существенных патологических изменений. Иногда отмечают увеличение передней почки, дряблость и неравномерную окраску сердца (Pokorova et al., 2005; Lio-Po, 2009).

Наиболее тяжело болезнь протекает при температуре воды 17-26°C, физиологически оптимальной для карпа. Вероятно, по этой причине первоначально было предложено называть ее «иммуносупрессия карпа кои» (Blom, 1998). При снижении температуры течение болезни затормаживается, но возврат к оптимальному температурному режиму провоцирует её рецидив. Острое и сверхострое (бессимптомное) течение болезни сопровождаются 100%-ной заболеваемостью и гибелью до 90-100% рыб. При этом между появлением первых признаков заболевания и

гибелью рыб может пройти всего несколько часов. Наиболее упитанные и быстрорастущие особи, как правило, погибают первыми. При низкой температуре воды KHVD протекает в хронической форме с невысокой смертностью.

Диагностика болезни проводится ветеринарными врачами и ихтиопатологами. Она затруднена из-за вышеупомянутых вторичных осложнений, которые маскируют основную причину и могут ввести в заблуждение недостаточно квалифицированного специалиста. Окончательный диагноз ставится на основании вирусологических исследований материала от рыб в специализированных лабораториях, включающих ПЦР-выявление вируса в зараженной культуре клеток или в патматериале (Manual..., 2009). Выделить вирус даже в наиболее чувствительных к нему культурах клеток карпа (KF-1, ССВ, СаF-2 и др.) удается далеко не всегда (рис. 2).

Основной способ профилактики болезни – завоз рыбы из надежных источников, проходящих ежегодное обследование аттестованными диагностическими лабораториями страны-экспортера. Импортные поставки рыбы должны сопровождаться ветсертификатами установленного образца, где должно быть указано, что хозяйство-поставщик в стране-экспортере находится под регулярным диагностическим надзором, осуществляемым в соответствии с положениями Всемирной организации здоровья животных, и свободно от возбудителя данной болезни. Несмотря на это, импортируемых декоративных рыб следует карантинировать в течение 3-4 недель, подсадив к ним на контакт здоровых местных карпов.



**Рис. 2.** Вакуолизация цитоплазмы клеток культуры СТФ, инокулированной суспензией патологического материала от карпа с признаками KHVD

В Израиле широко практикуется вакцинация прудового карпа живой аттенуированной вакциной. Однако ее применение оправдано только в зонах установленного неблагополучия по данной болезни и недопустимо в благополучных зонах, каковой на сегодняшний день официально считается территория нашей страны. Не болея сама, вакцинированная рыба может являться носителем вирулентного вируса, и по этой причине не рекомендуется завоз вакцинированных рыб в места, свободные от данной болезни. В Японии ведется работа по созданию инактивированной вакцины. Аналогичные исследования проводятся в США, Германии, Гонконге, Индонезии и других странах. В России никаких мер профилактики болезни не предпринимается, и риск ее проникновения в страну очень высок.

При выявлении KHVD можно рекомендовать следующие способы борьбы с ней.

*Радикальный способ* (в случае обнаружения болезни в прежде благополучной зоне): а) пруды и рыбоводные емкости выводят на летование и дезинфицируют, а выловленную из них рыбу уничтожают

сжиганием или закапыванием; б) установки замкнутого водоснабжения – ликвидация восприимчивых хозяев и 3-4-недельное выдерживание установки с водой, но без рыбы. Затем подсадка в нее здорового карпа еще на 3-4 недели. При отсутствии заболевания у карпа возобновляют эксплуатацию установки в обычном режиме. Рыб, находившихся в установке вместе с карпом, при необходимости можно попробовать освободить от вируса повышением температуры воды до 30-35°C на срок в 7-10 дней.

*Комплексный способ* (в хозяйствах с регулируемой температурой воды, расположенных в очагах неблагополучия): подъем температуры воды в начале заболевания до 30°C на 5 – 10 дней. Непермиссивная для вируса, такая температура активизирует иммунный ответ карпа. Это уменьшает гибель рыб от заболевания при последующем снижении температуры, однако не освобождает рыбу от возбудителя (Lio-Po, 2009).

## **Литература**

Aquatic Animal Health Code. 10th ed., OIE, Paris, 2009.

**Bergmann S.M., Schütze H., Fischer U., Fichtner D., Riechardt M., Meyer K., Schrudde D., Kempter J.** Detection of koi herpesvirus (KHV) genome in apparently healthy fish. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 2009, V. 29, P.145-152.

**Blom M.** Koi immune system suppressing disease (K.I.S.S.). VIIth Meeting of the EAFP German Branch in Schmallerberg, Germany. 1998.

Council Directive 2006/88/EC of 24 October 2006 on animal health requirements for aquaculture animals and products thereof, and on the prevention and control of certain diseases in aquatic animals. Official Journal of the European Union, 24.11.2006, L328, P. 14-56.

**Dixon P.F., Haenen O.L.M., Beevers N., Denham K., Joiner C., Longshaw C.B., Le Duff R.-M., Paley R., Stone D.M., St-Hilaire S., Way K.** Status of koi herpesvirus disease in Europe, and research on the virus in the United Kingdom. In: “KHV Infection: Present Status and Future Prospects for Prevention”. Tokyo University for Marine Science and Technology, Tokyo, Japan, December 15, 2004, P. 5-7.



- Haenen O., Hedrick R.** Koi herpesvirus workshop. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 2006, V.26, P. 26-37.
- Haenen O., Olesen N.-J.** Results of global koi herpesvirus questionnaire 2009. Poster presentation at the 14<sup>th</sup> Int. Conf. of European Association of Fish Pathologists, Prague, September 2009.
- Haenen O.L.M., Way K., Bergmann S.M., Ariel E.** The emergence of koi herpesvirus and its significance to European aquaculture. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 2004, V. 24, P. 293-307.
- Ito T., Sano M., Kurita J., Yuasa K., Iida T.** Carp larvae are not susceptible to koi herpesvirus. Fish Pathol., 2007, V. 42, P. 107-109.
- Kueh Ling Fung S., Ling Kai Huat, Poh Yew Kwang.** Quarantine, surveillance and monitoring of koi herpesvirus in Singapore. In: “Strategy of Koi Herpesvirus Disease Control”, Int. Symp. on Koi Herpesvirus Disease, 13 March 2004, Pacifico Yokohama, Japan, P. 15.
- Lio-Po G.D.** Updates on the nervous necrosis virus and the koi herpesvirus in South-East Asia. In: 1<sup>st</sup> Int. Congress on Aquatic Animal Health Management and Diseases. Congress Proceedings. January 27-28, 2009, Tehran, Iran, P. 52-73.
- Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. 6<sup>th</sup> ed. OIE, Paris, 2009.
- Pokorova D., Vesely T., Piackova V., Reschova S., Hulova J.** Current knowledge on koi herpesvirus (KHV): a review. Veterinarni Medicina, 2005, V. 50, P. 139-147.
- Sano M., Ito T., Kurita J., Yanai T., Watanabe N., Miwa S., Iida T.** First detection of koi herpesvirus in cultured common carp *Cyprinus carpio* in Japan. Fish Pathology, 2004 a, V. 39, P. 165-167.
- Sano M., Yuasa K., Ito T., Kurita J., Miwa S., Iida T.** Occurrence of and responses to KHV outbreaks in Japan. In: “KHV Infection: Present Status and Future Prospects for Prevention”. Tokyo University for Marine Science and Technology, Tokyo, Japan, December 15, 2004 b, P.17-19.