

## ИНФОРМАЦИЯ

### КЪИ ХЕРПЕСВИРУСНА ИНФЕКЦИЯ ПО ШАРАНА



Снимка: кѡи-шаран (*Cyprinus carpio koi*)

Кѡи херпесвирусната инфекция по шарана (*koi herpesvirus disease - KHVD*), известна още като **вирусен нефрит и некроза на хрилете по шараните** (*carp nephritis and gill necrosis virus disease* с акроним CNGV) е заболяване по шарана (*Cyprinus carpio*) и неговите декоративни разновидности. То е силно контагиозно, огнищата се развиват при температури над 16°C и може да причини до 100%

смъртност на шараните.

Болестта при шарановите риби е регистрирана за първи път през май 1998 г. в Израел при декоративния японски подвид брокатен шаран известен и с японското си име „кѡи“<sup>1</sup>, а в Северна Америка е регистрирана за пръв път през 1999 г. в САЩ. Кѡи херпесвирусната инфекция води до големи загуби в рибовѡдните стопанства. Разпространена е по целия свят с изключение на Австралия. Рибите умират в рамките на 24 - 48 часа от заразяването. Кѡи вирусната инфекция е в списъка на ЕС за екзотични заболявания и се следи от Европейската референтна лаборатория за болести по рибите. Няма данни, че това заболяване е опасно за човешкото здраве.

#### Патоген:

Причинителят е *koi herpesvirus (KHV)*, ДНК вирус, известен също като *Third Cyprinid Herpesvirus (CyHV-3)*, следвайки номенклатурата на други херпесни вируси по шараните: *CyHV-1* (вирус на шарката по шараните, папилома вирус по рибите) и *CyHV-2* (вирус на хематопоеична некроза). Анализът на последователността на част от генома показва, че KHV е тясно свързан с *CyHV-1* и *CyHV-2* и е отдалечено свързан с херпес вируса предизвикващ заболяване по каналния сом (*channel catfish virus*) (*Ictalurid herpesvirus: IcHV-1*) и херпесвируса предизвикващ подобна патология при жабите (*RaHV-1*) Waltzek et al., 2005). Изграден е от двуверижна ДНК и капсомер с икосаедрална форма Aoki et al., 2007 описва пълната геномна последователност на KHV и идентифицира 156 уникални белтъчно кодиращи гени. Те предполагат, че откритието, че 15 KHV гена са хомоложни с гените в *IcHV-1*, потвърждава предложеното място на KHV в семейството *Herpesviridae*. Четиридесет вирусни протеини и 18 клетъчни протеина са включени в зрелите вириони (Michel et al., 2010). Наскоро *CyHV-3* беше означен като вид на рода *Cyprinivirus* в семейството *Alloherpesviridae*, който също съдържа *CyHV-1* и *CyHV-2*.

Сравненията на геномите на KHV изолатите от различни географски области чрез рестрикционен ензимен анализ (Haenen et al., 2004) или анализ на нуклеотидната

<sup>1</sup> Кѡи, още Брокатен шаран (*Cyprinus carpio haematopterus*), е подвид опитомен шаран, който се използва за декоративни цели в открити водоеми или водни градини. Получен е в резултат на дългогодишна селекция в Япония и Китай.

последователност (Sano et al., 2004) показаха, че те са практически идентични. По подобен начин, полипептидите на КНУ изолатите от различни географски области са сходни, въпреки че един изолат от Израел има два допълнителни полипептида (Gilad et al., 2003). Aoki et al., 2007 сравняват цялостните геномни последователности на три КНУ щама, изолирани от Япония, Израел и Съединените американски щати (САЩ). Установено е, че геномите са силно сходни помежду си на ниво последователност (> 99%), като щамовете на Израел и САЩ са по-тясно свързани един с друг, отколкото с японския щам. Трите изолата се интерпретират като възникнали от две линии (J и U / I) с общ див родител. Въпреки това, по-нататъшни изследвания в Япония показват, че линиите са били независимо донесени в тези региони и са причинили епидемии на КНУ (Pouze et al., 2011). Едно по-скорошно проучване във Франция е идентифицирало трето междинно звено между линиите J и U / I и предполага, че трите родословия на СуНУ-3 са въведени в Европа от 2001 г. насам чрез внесения кои шаран (Bigarré et al., 2009). Съвсем наскоро беше открита друга междинна линия, която може да се донесе от Индонезия (Sunarto et al., 2011).

Оцеляване извън гостоприемника

Вирусът не е устойчив във външна среда. Във вода оцелява само няколко часа.

Изследванията в Израел показват, че КНУ остава активен във водата за най-малко 4 часа (Perelberg et al., 2003). Проучвания в Япония показаха значително намаление на инфекциозния титър на КНУ в рамките на 3 дни в проби от вода или утайка в околната среда при 15° С. Обаче, инфекциозността остава > 7 дни, когато КНУ е изложен в подобни водни проби, които са били стерилизирани чрез автоклавиране или филтриране (Shimizu et al., 2006). Проучването също така представи доказателства за наличието на бактериални щамове във водата с антивирусна активност. Напоследък е установено наличието на КНУ ДНК в проби от речна вода при температури 9-11° С, 4 месеца преди появата на КНУД в реката (Haramoto et al., 2007). Въпреки това, перзистирането на вируса може да е било подпомогнато от наличието на живи вектори (например други видове риби, паразитни безгръбначни и рибоядни птици и бозайници) и откриването на ДНК не винаги е показателно за наличието на инфекциозен вирус.

### Стабилност на вируса

Вирусът се инактивира чрез UV лъчение и температури над 50° С за 1 минута. Следните дезинфектанти също са ефективни за инактивиране: йодофор при 200 mg литър<sup>-1</sup> в продължение на 20 минути, бензалкониев хлорид при 60 mg литър<sup>-1</sup> в продължение на 20 минути, етилов алкохол при 30% за 20 минути и натриев хипохлорит при 200 mg литър<sup>-1</sup> за 30 секунди, всички при 15° С (Kasai et al., 2005).

### Преглед

**Кои херпесвирусна инфекция (КНУД)** е заболяване по обикновения шаран (*Cyprinus carpio*) и неговите декоративни разновидности, като има значителен ефект върху тяхната популация от средата до края на 90-те години. Доколкото е известно, болестта засяга само *C. carpio*, но вирусът е силно инфекциозен за този вид и лесно се предава на податливи индивиди или популации. Болестта изглежда се е разпространила на повечето континенти с прехвърлянето на декоративни шарани, а в много страни е била предадена на обикновения шаран, както култивиран, така и див.



Снимка: обикновен шаран - *Cyprinus carpio carpio*

### Възприемчиви животни

Болестта се проявява при обикновения шаран (*Cyprinus carpio carpio*) и неговите декоративни разновидности, като например кои-шаран (*Cyprinus carpio koi*);

Заболяването настъпва при температури между 16 и 25° C<sup>2</sup>. Експерименталните инфекции са успешни при 28° C<sup>3</sup>, което води до 85% смъртност, но при 29° или 30° C не настъпват смъртни случаи в периода от 22 до 25 дни<sup>4</sup>.

При експериментални условия 90.5-100% от заразените риби умират при 23° C, 89.4-95.2% от рибите умират при 18° C, но при 13° C не възникват смъртни случаи<sup>5</sup>.

Вирусната ДНК се открива в тези риби чрез полимеразна верижна реакция (PCR), поради което авторите предполагат, че заразените риби, които са оцелели при по-ниски температури, могат да действат като резервоари за вируса. Предаването на болестта възниква след съжителство между риба, която никога не се е срещала с патогена, със заражена риба. При естествени условия, кои шараните между 8-67 cm са чувствителни<sup>6</sup>, както и обикновения шаран между 500 g до 2 kg<sup>7</sup>. При експериментални условия младите риби (2,5-6 g) са по-податливи от по-възрастните риби (230 g)<sup>8</sup>.



При други видове, като златни рибки (*Carassius auratus*), Нилска тилапия (*Oreochromis niloticus*), сребърен костур (*Bidyanus bidyanus*), сребърен шаран (*Hypophthalmichthys molitrix*), тревен шаран (*Stenopharyngodon idellus*), есетрови (*Acipenser sp.*), гигантските гурами (*Osphronemus goramy*), индонезийския сом и сиамския сом (*Pseudomystus siamensis*) са отглеждани с кои или обикновени шарани, страдащи от КНВД, но не са наблюдавани смъртни случаи или признаци на заболяване<sup>9</sup>. Първите пет вида, които впоследствие са съжителствали с шарани, които никога преди това не са се срещали с патогена, не са им предали болестта<sup>10</sup>.

Доскоро се смяташе, че златните рибки (*Carassius auratus*), тревните шарани, златоперките (*Notemigonus crysoleucas*) и тъмнокосите (*Pimephales promelas*) не са чувствителни към експериментална инфекция с вируса<sup>11</sup>.

Последните проучвания обаче предоставят убедителни доказателства, че златните рибки (*Carassius auratus*) са податливи на КНВ инфекция. РНК транскриптът на вирусния тимидин киназен ген е открит в хриле, мозък и чревна тъкан от златни рибки, които са били изложени на КНВ чрез съжителство с инфектиран кои шаран. Златната рибка от същата популация след това е показала, че предава КНВ на обикновен шаран, който дотогава не е имал среща с вируса, а флукуацията на температурата на водата е била използвана като стресор (El-Matbouli & Soliman, 2011). Bergmann et al., 2010 също съобщават за репликацията на КНВ в златни рибки след експериментална инфекция. КНВ ДНК и антиген се откриват в левкоцити, отделени от кръвни проби от златна рибка чрез PCR (на 45 дни след инфектирането) и чрез индиректно флуоресцентно изследване на антитела (на 60 дни след инфектирането).

### Смъртност и заболяемост

Заболеваемостта на засегнатите популации може да бъде 100%, а смъртността 70-80%, но последната може да достигне 90 или 100%<sup>12</sup>. Вторичните и съпътстващи

<sup>2</sup> (Walster, 1999, 2003; Hedrick et al., 2000; Denham, 2003; Perelberg et al., 2003; Sano et al., 2004a, b; Terhune et al. 2004; Tu et al., 2004a).

<sup>3</sup> (Gilad et al., 2004)

<sup>4</sup> (Hutoran et al., 2005; Al., 2005)

<sup>5</sup> (Gilad et al., 2004)

<sup>6</sup> (Bretzinger et al., 1999)

<sup>7</sup> (Sano et al., 2004a, b, Terhune et al., 2004)

<sup>8</sup> Perelberg et al. (2003)

<sup>9</sup> (Bretzinger et al., 1999; Hedrick et al. Denham, 2003; Perelberg et al., 2003; Sunarto et al., 2004)

<sup>10</sup> (Perelberg et al., 2003)

<sup>11</sup> (Goodwin, 2000; Hedrick et al., 2000)

<sup>12</sup> (Bergmann et al., 2010a; Haenen et al., 2004)

бактериални и / или паразитни инфекции често се наблюдават при болни шарани и могат да утежняват клиничните признаци на заболяването и да повишат смъртността<sup>13</sup>.

## Разпространение

Първоначално болестта е докладвана от Израел и Германия (1998) и други европейски държави в края на 90-те години на 20-ти век, но оттогава се е разпространила или е била призната в редица страни по света. В много случаи е съобщавано за подобна патология преди наличието на категоричен метод, като например полимеразната верижна реакция (PCR), за идентифициране на етиологичния агент, но впоследствие болестта е потвърдена като причинена от *Koi herpesvirus* (KHV). Страните, в които е идентифициран KHV са следните: Обединеното кралство<sup>14</sup>, Австрия, Белгия, Люксембург<sup>15</sup>, Дания, Франция<sup>16</sup>, Германия<sup>17</sup>, Холандия, Полша<sup>18</sup>, Швейцария, Китай, Хонконг, Япония<sup>19</sup>, Малайзия<sup>20</sup>, Индонезия, Корея, Лаос, Тайван<sup>21</sup>, Сингапур, Тайланд (в риба, внесена от Германия и САЩ)<sup>22</sup>, Южна Африка, Канада и САЩ,

Вероятно вирусът е разпространен в много други страни, но все още не е идентифициран или докладван.

**През 2017 г. две държави от ЕС обявиха огнища на кѝи вирусната инфекция – Германия и Румъния<sup>23</sup>.** На 17.02.2017 г. Румъния обяви 2 първични огнища при кѝи шарани в малки езера, а от 15.03.2017 г. до момента Германия е обявила 77 огнища (16 първични и 61 вторични огнища). Смята се, че произходът на инфекцията е закупена риба, а за някои от огнищата още се разследва. Произходът на инфекцията в Румъния засега е неизвестен. **Епизоотичното огнище се намира на около 80 км от р. Дунав (виж картата), което е реален риск за България.** Разпространението на заболяването в двете държави може да се проследи на картата:

---

<sup>13</sup> (Haenen et al., 2004)

<sup>14</sup> Анализът на архивния хистологичен материал чрез in situ хибридикация показва, че KHV ДНК присъства в кѝи и тъкани на обикновен шаран, взети по време на необяснима масова смъртност през 1996 г. в (Haenen et al., 2004)

<sup>15</sup> (Haenen et al., 2004)

<sup>16</sup> (Haenen et al., 2004)

<sup>17</sup> (Bretzinger et al. (2003)

<sup>18</sup> (Haenen et al., 2004)

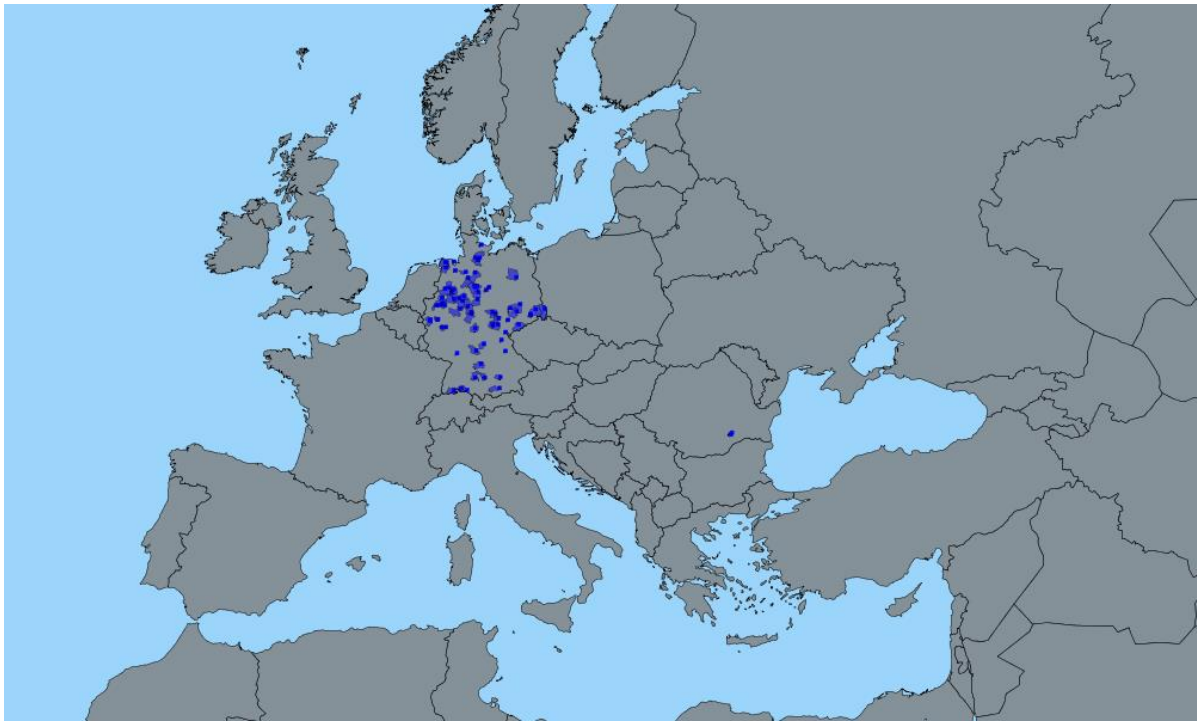
<sup>19</sup> (Sano et al., 2004a, b)

<sup>20</sup> (Gilad et al., 2003 (Haenen et al., 2004, McVeigh, 2004)

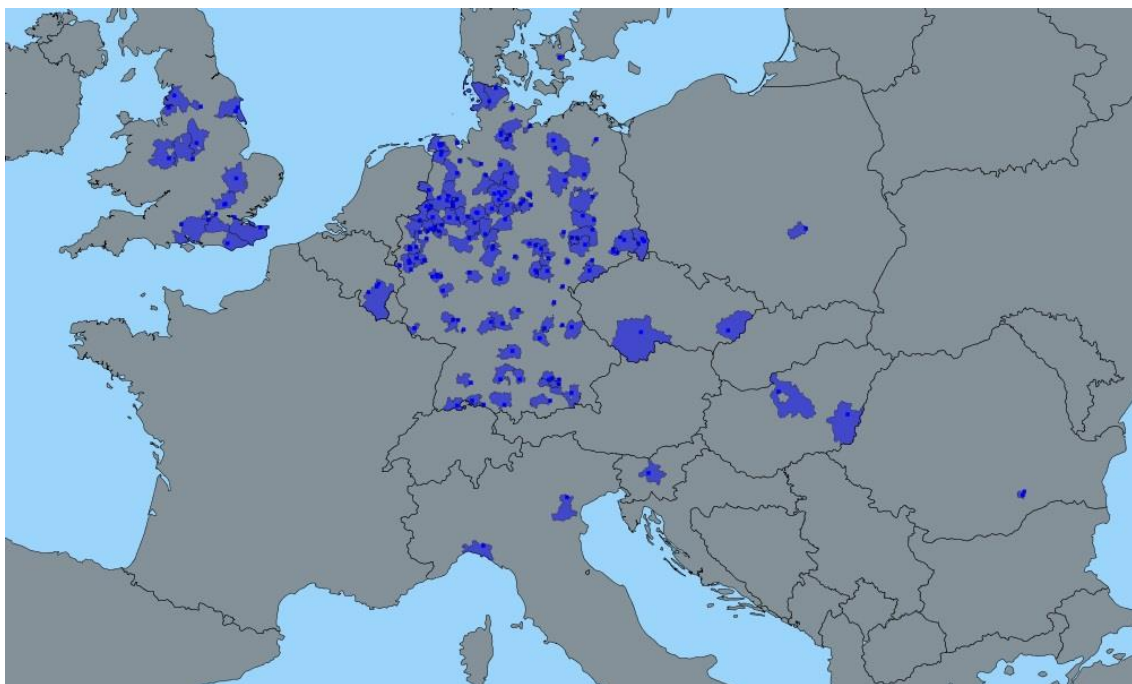
<sup>21</sup> (Tu et al., 2004a, b)

<sup>22</sup> (Hedrick et al., 2000)

<sup>23</sup> данни от ADNS системата



*Данни от ADNS системата до 28.05.2017 г.*



*Данни от ADNS системата от 28.05.2017 г. до 28.09.2017 г.*

Епизоотията продължава своето развитие и разпространение в Европа и от 1.07.2017 г. до момента **Германия е обявила още 68 епизоотични огнища (ЕО)**, а заболяването навлезе и в **Италия - 2 ЕО, Белгия - 3 ЕО, Великобритания - 18 ЕО, Дания - 1 ЕО, Чешка република - 2 ЕО, Унгария - 2 ЕО, Словения - 1 ЕО** – общо за **Европа** са обявени 97 ЕО, от които 68 първични ЕО и 29 вторични ЕО. **Румъния** не е обявила следващи първични или вторични огнища след 02.2017 г.

От началото на епизоотията през февруари месец на 2017 година до 28.09.2017 г. – има обявени 176 огнища на кои херпес вирусната инфекция про шараните в Европа.



## ПРИЗНАЦИ НА БОЛЕСТТА

**Симптомите на заболяването във фермата, резервоара или езерото са:**

- масова смъртност, с много мъртви и умиращи риби, плаващи по повърхността;
- дезориентация и непостоянно поведение при плуване (понякога хиперактивност);
- риби, които идват на повърхността и се задъхват;
- риби, отделени от общия пасаж.



**Макроскопски патологични признаци са:**

- бледи петна върху кожата;
- свръхпроизводство или недостатъчно производство на слуз по кожата и хрилете;
- повърхностни кръвоизливи (хрилни) и кожни кръвоизливи;
- енофталмия (хлътнали очи), ерозия на ребрата (от време на време) и мехури на кожата;
- тежка некроза на хрилете и / или ерозия, наблюдавана като червени и бели петна;
- фокална или генерализирана загуба на кожата;
- адхезии в коремната кухина и ненормално оцветяване на вътрешните органи (по-светло / по-тъмно или оцветено);
- уголемяване и петехиални кръвоизливи на бъбреците и черния дроб.



Снимка: E Johnson; Кои шаран с тежки лезии, свързани с KHV. Под хрилното капаче, което е отстранено, хрилете се виждат изпъстрени с червени петна от кръв (кръвоизливи) и бели (некроза), потънали очи и единична язва на вентралната кожа

Няма патогномични макроскопски лезии. За поставяне на окончателната диагноза трябва да се изчака директно откриване на вирусна ДНК или вирусна изолация и идентификация. Най-характерна макроскопска патология обаче се наблюдава в хрилете и това може да варира в степен от бледо некротични участъци до широко обезцветяване, тежка некроза и възпаление. Друга често наблюдавана макроскопска патология е бледи, неправилни петна по кожата, свързани със свръхсекреция на слуз и също така участъци с намалено производство на слуз, в които кожата има шкуркоподобна текстура. Наличието на тези лезии може също да бъде усложнено, тъй като болните риби, особено обикновените шарани, са заразени с ектопаразити като *Argulus sp.*, *Chilodonella sp.*, *Cryptobia sp.*, *Dactylogyrus sp.*, *Gyrodactylus sp.*, *Ichthyobodo sp.*, *Ichthyophthirius sp.*, *Trichodina sp.* и хрилни паразити, както и многобройни видове бактерии, особено *Flavobacterium columnare* в по-топли води.

Други често съобщавани клинични признаци включват анорексия и повърхностно кръвотечение в основата на перките.

Други наблюдавани вътрешни лезии са променливи и често липсват при случаи на внезапна смъртност.

## Целеви органи и заразени тъкани

Хрилете, бърбреците и далака са органите, в които КНУ е най-разпространена по време на явната инфекция (Gilad et al., 2004).

**Важно:** Болните риби могат да показват един или повече от клиничните признаци, но и при липса на признаци патогенът все още може да присъства.

## Епизоотология:

Вирусът може да оцелее при ниски температури (5° С), но температурният диапазон за избухване на болестта е предимно между 16° С и 25° С. Смъртните случаи често се проявяват между 22° С и 25° С и по-малко случаи при температури над 30° С.

- Болестта засяга всички възрастови класове на обикновения шаран и кой шарана – зарибителния материал, млади и възрастни риби;
- Преместването на заразената риба от студена (13° С) в топла (23° С) вода води до бързо повишаване на смъртността.
- Болестта е силно заразна, а смъртността може да варира между 70% и 100%.
- Резервоар на патогена КНУ са клинично инфектираните риби и скрити носители. Вирусът се отделя чрез изпражненията, урината, слюзта от хрилете и кожата.
- Предаването на КНУ е хоризонтално, главно чрез водата (основният абиотичен вектор), но е възможно чрез животински вектори, например други видове риби, паразитни безгръбначни, рибоядни птици и бозайници, както и предмети и риболовно оборудване могат също да бъдат включени в предаването.
- Вертикалното предаване не може да бъде изключено като възможен начин за предаване.
- Вторичните хрилни инфекции (например *Flavobacterium columnare* и *Aeromonas spp.*) често са свързани с КНУ инфекция.

## Болести с подобна симптоматика и диференциална диагноза

пролетна времения по шарана, епизоотичен улцеративен синдром, шарка по шарана

## Контрол / Лечение

Понастоящем няма лечение за това заболяване.

Методите за контрол и предотвратяване на КНУ трябва основно да разчитат на избягване на излагането на вируса, съчетано с добри хигиенни практики и практики за биосигурност.

Това е осъществимо за малки ферми, които се снабдяват с извърна вода или сондажна вода, и сигурна система за предотвратяване на влизането на риба в стопанството чрез изтичащата вода.

## Ваксини

Понастоящем безопасната и ефективна ваксина не е широко достъпна. Въпреки това, жив атенюиран вирус е използван за ваксиниране на шаран и защита на рибата от вирусното заразяване. Прилагането на ваксина предизвиква образуване на антитела срещу вируса, а продължителността на защитата е най-малко 8 месеца (Pouze et al., 2011). Ваксината е лицензирана за спешна употреба в Израел и е широко използвана за шараните в цялата страна. Резултатите от изследванията в Япония показват, че оралното приложение на ваксина на базата на липозоми, съдържаща инактивиран КНУ, е ефективна при защитата на шарана срещу КНУ инфекция (Pouze et al., 2011).

Обект на научен интерес и разработки е използването на имуностимуланти за контролиране на КНУ при шарана, както и създаването на резистентни кръстоски от

различни видове опитомен шаран с див или кръстоски на златни рибки с кои шарани. Резултатите се очакват в бъдеще.

### **Икономическо въздействие**

Болестта има тежко икономическо въздействие в много от страните, които е засегнала. Силно се засяга производството на шаран, както и декоративната рибна промишленост. За разлика от някои заболявания, които засягат само определени етапи от живота на рибата, кой херпесвирусната инфекция може да засегне всички етапи - от зарибителния материал до възрастни риби - и тези достигнали пазарни размери, както и ценни декоративни кои шарани.

Има както преки разходи от загуба на риба, така и непреки разходи за дезинфекция и заустване, което често води до загуба на бъдещо производство. В някои региони това е довело до загуба на доверие в декоративната рибна промишленост и също е имало силно отрицателен ефект върху развъждането на кои шарани като хоби, довело е и до отмяната на много кои изложения.

През трите години от първото избухване в Израел през 1998 г., KHVD се разпространява до 90% от фермите за шаран (Perelberg et al., 2003). До края на 1998 г. загубите на обикновен шаран и декоративен шаран се оценяват съответно на \$ 1,2 милиона и \$ 0,8 милиона годишно. В последствие загубите от болестта нарастват до 3 млн. долара годишно. Загубата на производство на шаран в Израел през 1999 г. се оценява на 1500 тона<sup>24</sup>.

В Япония заболяването за първи път се е появило в езеро, което се използва за производство на обикновен шаран, а приблизително за един месец са загинали над 1200 тона риба, представляващи 25% от годишното производство на езерото<sup>25</sup> със стойност от приблизително 2,55 милиона долара<sup>26</sup>. Всички останали култивирани шарани в езерото са били унищожени като контролна мярка. Болестта е открита само при обикновен шаран, а не в кои шарани в Япония (Sano 2004b).

Само в два региона на Германия, разходите за три стопанства през 2003 г. са 435 500 долара, а за едно стопанство през 2004 г. са 417 000 щ.д. (Schlotfeldt, 2004).

Над 5000 фермери в Източна Ява са засегнати от първото огнище на KHVD в Индонезия (Sunarto et al., 2004), а икономическите загуби се оценяват на 0.5 млн. Долара за първите три месеца от избухването. Социално-икономическото въздействие върху засегнатите общности се оценява на 5 милиона долара през юли 2002 г., но до декември същата година след бързото разпространение на KHVD цифрата се е удвоила; Към декември 2003 г. загубите бяха оценени на 15 млн. долара.

### **Риск за България???**

*Щом Koi herpesvirus е установен в Румъния, и щом е установяван в Израел се предполага, че по-топлите водни басейни също са добра среда за неговото съществуване и за поддържане на инфекцията. Перзистирането на вируса може да се подпомага от наличието на живи вектори (например други видове риби, паразитни безгръбначни, рибоядни птици и бозайници), а откриването на ДНК не винаги е показателно за наличието на инфекциозен вирус. За това следва компетентните гранични власти да следят за нерегламентиран внос на декоративни риби, зарибителен материал за да не попадне агентът в нашите водоеми. Епизоотичната обстановка през 2017 показва, че съществува реален риск от проникване на тази инфекция в България.*

### **Литература:**

1. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/78694>

<sup>24</sup> (Mires, 2001)

<sup>25</sup> (Sano et al., 2004b)

<sup>26</sup> (Waltzek et al., 2004)



2. <https://marinescience.blog.gov.uk/2015/10/02/koi-herpesvirus-khv-disease-and-fisheries/>
3. <http://www.thefishsite.com/diseaseinfo/24/koi-herpesvirus/>
4. <http://www.nationalfishpharm.com/KHV.html>
5. <http://www.thefishsite.com/diseaseinfo/24/koi-herpesvirus/>
6. World Organisation for Animal Health - 2016 © OIE - *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals* - 16/08/2016 CHAPTER 2.3.7. достъпен на: [www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online](http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online).
7. World Organisation for Animal Health - Aquatic Animal Health Code, Chapter 10.7., достъпен на: [http://www.oie.int/index.php?id=171&L=0&htmfile=chapitre\\_koi\\_herpesvirus.htm](http://www.oie.int/index.php?id=171&L=0&htmfile=chapitre_koi_herpesvirus.htm)
8. Aquatic Animal Diseases Significant to Australia: Identification Field Guide 4th Edition, BIOSECURITY 54 Department of Agriculture, Fisheries and Forestry; <http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/animal-plant/aquatic/field-guide/4th-edition/finfish/koi-herpes-virus-disease.pdf>
9. Практическо ръководство за борба с някои неекзотични болести по рибите - [http://babh.government.bg/uploads/File/Zdraveopazvane/Zarazni\\_bolesti/Contingens\\_plan/Fish%20diseases\\_BG\\_.pdf](http://babh.government.bg/uploads/File/Zdraveopazvane/Zarazni_bolesti/Contingens_plan/Fish%20diseases_BG_.pdf)

**Изготвили:**

**д-р Мадлен Василева**, главен експерт

дирекция ОРХВ, Център за оценка на риска по хранителната верига

**д-р Светослав Стоев**, Главен експерт – данни от ADNS системата

Център за оценка на риска по хранителната верига

**31.05.2017 г.**

**Актуализация – 28.09.2017 г.**