
СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 578(035)

ЕМЕРДЖЕНТНА ХВОРОБА КОРОПА

М.І. Майстренко

Інститут рибного господарства НААН

Наведено короткий літературний огляд нового висококонтagioзного вірусного захворювання коропа, яке спричиняє вірус герпесу третього типу. Розглянуто основні біологічні властивості щодо вірусу, способи його розповсюдження у водоймах, а також методи діагностики та профілактики.

Емерджентними називають хвороби, які виникають або проявляються раптово, несподівано і раніше були невідомі та часто спричиняють надзвичайно напружені епізоотичні ситуації [1]. До таких захворювань належить й інфекція коропа звичайного (*Cyprinus carpio carpio*) та його підвиду коропа кої (*Cyprinus carpio koi*), яку спричиняє вірус герпесу кої (KHV). За міжнародною класифікацією він дістав назву вірус герпесу коропа третього типу (CyHV-3).

Вперше цю хворобу виявили в Ізраїлі навесні 1998 р. у деяких рибних господарствах уздовж усього узбережжя Середземного моря — там спостерігались численні масові (понад 80%) випадки загибелі коропа [2, 3]. З того часу загроза цього захворювання у цій країні ніколи не зникала. На сьогодні захворювання розповсюдилось по багатьох фермах країни, що призводить до істотних фінансових втрат. Хоча збудник хвороби виявився надзвичайно вірулентним, захворюваність та летальні випадки проявляються лише у кої та коропа звичайного [4]. Було також встановлено, що деякі види риб, включаючи таких представників родини коропоподібних, як *Carassius auratus*, стійкі до цього захворювання, незважаючи навіть на тривале співмешкання із хворою рибою в одному водному резервуарі. Спалахи нового захворювання, що призвели до масової загибелі риби в Ізраїлі, спостерігались також у США та багатьох країнах Європи, Азії і Північної Америки. Швидке розповсюдження

цього вірусу по всьому світу зумовлене тим, що декоративний короп кої має широкий попит серед акваріумістів і є предметом інтенсивної торгівлі. Міжнародне епізоотичне бюро (МЕБ) у 2007 р. визнало цю емерджентну інфекцію як загрозу і таку, що підлягає обов'язковому декларуванню та викоріненню. Відсутність повідомлень про розповсюдження його у Східній Європі є однією з причин заборони ввезення коропа до країн Європейського Союзу [5].

Найчастіше захворювання виникає у перехідний період — навесні та восени, його вплив обмежений температурними умовами 17–27°C, особливо вірус контагіозний за температури 22–24°C [4, 6].

З інфікованого коропа був ізольований та ідентифікований ДНК-вмісний вірус, морфологічно схожий на вірус простого герпесу людей. Вірус герпесу кої містить найбільший серед вірусів герпесу геном — він побудований із 295 000 пар нуклеотидів [7] і здатний кодувати 156 різних білків.

Цей вірус вже через 2 дні після зараження призводить до нефриту, який може тривати до 10 діб. В інфікованій риби вражаються зябри, про що свідчить втрата ворсинок та запалення зябрових тичинок. Основними симптомами хвороби коропа є втомлювальність, втрата координації рухів, внутрішні крововиливи, запалі очі, бліді плями на шкірі, збільшення секреції слизу, нефрит та некроз зябер, різке збільшення числа зовнішніх паразитів і бактерій. Основ-

ним методом діагностики є полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), а також метод імунофлуоресценції. Інший імунологічний метод, який широко використовують для діагностики вірусів, — ELISA, для цього вірусу ще не розроблений.

За даними ізраїльських та японських дослідників, вірусна ДНК за допомогою ПЛР виявляється у нирках та крові інфікованих риб уже через день після інфікування [8]. Через 3 дні її кількість у нирках починає зростати [9]. З часом вірусна ДНК з'являється в зябрах, печінці, кишківнику та шкірі. У тканинах головного мозку вона виявляється не завжди.

При електронно-мікроскопічних дослідженнях у цитоплазмі клітин нирок і печінки хворих коропів виявлені віріони діаметром 120 нм. Мітохондрії уражених клітин мали видовжену форму, деякі мітохондріальні крісти зруйновані. У цитоплазмі уражених клітин були розширені каналці гранулярного ендоплазматичного ретикулума, мало місце розходження листків ядерної мембрани. У цитоплазмі уражених клітин нирок віріонів було набагато більше, ніж у клітинах печінки [10, 11].

Вірус герпесу кої успішно інфікує перевивну культуру клітин із плавників кої або коропа. Первинна культура із плавників коропа також придатна для накопичення вірусу. Цитопатичний ефект в інфікованій культурі клітин настає через 4–6 діб після інфікування.

Про шляхи розповсюдження вірусу KHV у природі інформації мало.

Нещодавно наявність ДНК KHV була підтверджена за допомогою ПЛР у інших риб, яких вирощували в полікультурі разом з інфікованими коропами — карася (*Carassius carassius*), білого амура (*Stenopharyngodon idella*), строкатого товстолобика (*Aristichthys nobilis*), звичайного товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*), линя (*Tinca tinca*), рибиця (*Vimba vimba*), російського (*Acipenser gueldenstaedtii*) та атлантичного (*Acipenser oxyrinchus*) осетрів [12]. Японськими дослідниками ДНК KHV виявлена у коловерток [13].

Ймовірно, джерелом зараження може бути і вода, що містить слиз або інші продукти життєдіяльності заражених риб, а також знаряддя рибальства. Істотну роль

у перенесенні вірусу виконують водоплавні птахи, зокрема чайки. Збереження інфекційності KHV у воді може сягати кілька днів [14]. Оскільки за допомогою ПЛР ДНК вірусу герпесу була виявлена у коропів без клінічних ознак хвороби, яких вирощували за температури 13°C, то такі риби можуть бути джерелом інфекції у рибницьких господарствах.

Один із запропонованих профілактичних заходів захворюваності риб від вірусу герпесу кої — дотримання правил ветеринарної санітарії щодо інфекційних хвороб риб. Перевозити мальків коропа в Європі дозволяється тільки з господарств, які мають посвідчення про відсутність у них KHV. Методи біобезпеки включають також дотримання карантину для завезених риб протягом 2 міс. в умовах сумісного їх культивування з чутливими рибами при температурах, оптимальних для репродукції KHV. Учені Ізраїлю пропонують практичні рекомендації, що ґрунтуються на набутті резистентності до вірусу через утримання молоді риб в умовах короткочасного (5 діб) впливу підвищених температур, що сприяють термоінактивації вірусу та їх подальшого випуску в ставки для одужання протягом літа [4].

Інший метод полягає в підвищенні резистентності до вірусної інфекції шляхом міжвидового схрещування чутливого свійського коропа та резистентного дикої виду. Гібриди демонструють високі темпи росту, вони менш чутливі до KHV, ніж їхні чистокровні батьківські форми [15].

Ще один з перспективних методів захисту — вакцинація риб атенуваною вакциною проти вірусу герпесу кої. Але вона ще не достатньо протестована в умовах рибницьких господарств протягом тривалого періоду. Тому питання про безпеку для не імунізованих риб все ще залишається відкритим [9, 16].

ВИСНОВКИ

Зважаючи на високу потенційну загрозу KHV для рибництва, необхідно впроваджувати ефективні експрес-методи його діагностики та вживати ряд організаційних заходів із недопущення розповсюдження цього вірусу в рибницьких господарствах України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Макаров В.В., Гусев А.А., Гусева Е.В., Сухарев О.И. Эпизоотологический лексикон // М.: Колос, 2001. — 176 с.
2. Ariav R., Timan S., Paperna I., Bejerano I. First report of newly emerging viral disease of *Cyprinus carpio* species in Israel // EAAP 9-th International Conference. Rhodes, Greece, 1998. — P. 36.
3. Hedrick R., Gilad O., Yun S. A herpes virus associated with mass mortality of juvenile and adult Koi, a strain of common carp // J. Agua. Anim. Health. — 2000. — 12. — P. 44–57.
4. Gilad O., Yun S., Adkison M., Way K., Willits N., Bercovier H., Hedrick P. Molecular comparison of isolates of an emerging fish pathogen, koi herpesvirus, and the effect of water temperature on mortality of experimentally infected koi // J. Gen. Virol. — 2003. — 84. — P. 2661–2668.
5. Hoffmann R.W., El-Matbouli M., Soliman H. Detection and isolation of RHV in Continental Europe // Report of International Workshop on koi herpesvirus. — London, 2004. — P. 11.
6. Pikarsky E., Ronen A., Abramowitz J., Levavi-Sivan B., Hutoran M., Shapira Y., Steinitz M., Perelberg A., Soffer D., Kotler M. Pathogenesis of acute viral disease induced in fish by carp interstitial nephritis and gill necrosis virus // J. of Virology. — 2004. — 78. — P. 9544–9551.
7. Aoki T., Hirono I., Kurokawa K., Fukuda H., Nahary R., Eldar A., Davidson A.J., Waltzek T.B., Bercovier H., Hedrick R.P. Genome sequences of three koi herpesvirus isolates representing the expanding distribution of an emerging disease threatening koi and common carp worldwide // J. of Virology. — 2007. — 81. — 5058–5065.
8. Bercovier H., Fishman Y., Nahary R., Sinai S., Zlotkin A., Eyngor M., Gilad O., Eldar A., Hedrick R. Cloning of the koi herpesvirus (KHV) gene encoding thymidine kinase and its use for a highly sensitive PCR based diagnosis // BMC Microbiology. — 2005. — 5. — P. 13.
9. Perelberg A., Ronen A., Hutoran M., Smith Y., Kotler M. Protection of cultured *Cyprinus carpio* against a lethal viral disease by an attenuated virus vaccine // Vaccine. — 2005. — 23. — P. 3396–3403.
10. Miva S., Ito T., Sano M. Morphogenesis of koi herpesvirus observed by electron microscopy // J. Fish Dis. — 2007. — 30. — P. 715–722.
11. Буцацький Л.П., Матвієнко Н.М. Електронномікроскопічне дослідження репродукції вірусу герпесу кої // Тваринництво України. — 2009. — 9. — С. 22–23.
12. Kempter J., Sadowski J., Schutze H., Fischer U., Dauber M., Fichtner D., Panicz R., Bergmann S. Koi herpes virus: do acipenserid restitution programs pose a threat to carp farms in the disease-free zones? // Acta ichthyologica piscatoria. — 2009. — 2. — P. 119–126.
13. Minamoto T., Honjo M., Yamanaka H., Tanaka N., Itajama T., Kawabata Z. Detection of cyprinid herpesvirus-3 DNA in lake plancton // Recherche in Veterinary Science. — 2010. — V. 7. — P. 6–11.
14. Siwicki A.K., Terech-Majewska E. Herpeswirusy a szczególnie koi herpes virus (KHV) nowe zagrożenie w hodowli karpia // Choroby ryb. — 2002. — P. 368–371.
15. Shapira Y., Magen Y., Zak T., Kotler M., Hulata G., Levavi-Sivan B. Differential resistance to koi herpes virus (KHV)/carp interstitial nephritis and gill necrosis virus (CNGV) among common carp (*Cyprinus carpio* L.) strains and crossbreeds // Aquaculture. — 2005. — 245. — P. 1–11.
16. Ronen A., Perelberg A., Abramowitz J., Hutoran M., Tinman S., Bejerano I., Steinitz M., Kotler M. Efficient vaccine against the virus causing a lethal disease in cultured *Cyprinus carpio* // Vaccine. — 2003. — 21. — P. 4677–4684.

ЭМЕРДЖЕНТНАЯ БОЛЕЗНЬ КАРПА

М.И. Майстренко

Приведен краткий литературный обзор нового высококонтагиозного вирусного заболевания карпа, которое вызывает вирус герпеса третьего типа. Рассмотрены основные биологические свойства вируса, способы его распространения в водоемах, а также методы диагностики и профилактики.

EMERGENT DISEASE OF CARP

M. Maistrenko

A short literary review is resulted about a new emergent viral disease of carp, which causes the herpesvirus of third type. Considered basic biological properties of virus, methods of his distribution in reservoirs, and also methods of diagnostics and prophylaxis.