

References

1. Scandura J.E., Sobsey M.D. Viral and bacterial contamination on ground water from on site sewage treatment systems //Water Sci. Technol.. - 1997. - V. 35. – P.141–146
2. Leclerc H., Schwartzbrod, Dei-Cas E.: Microbial Agents Associated with Water-borne Diseases.// B. infect. Dis.. - 2003. - P.1643-1654.
3. United Kingdom Environmental Management:Water-Direct Report. 2010. Available from: <http://www.water-direct.co.uk>. [Accessed 5-11-2010].
4. Hamner S., Broadaway S.C., Mishra V.B., and Tripathi A.: Trace Metal Levels in Drinking Water. Pub. Health. J.. - 2010; 125-127
5. Scandura J.E., Sobsey M.D. Viral and bacterial contamination on ground water from on site sewage treatment systems //Water Sci. Technol.. - 1997. - V. 35. – P.141–146
6. Rosen B. H. et al. Waterborne pathogens in agricultural watersheds. – US Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Watershed Science Institute, 2000. – 62 p.
7. National water and climate center -2013 <http://www.wcc.nrcs.usda.gov/watershed/projects>

Мотвиенко Н.Н.¹, Драган Л.П.²

¹Кандидат биологических наук, зав. отделом ихтиопатологии, ²кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии в рыбоводстве, Институт рыбного хозяйства Национальной академии аграрных наук Киев, Украина

СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ КАРПА (*CYPRINUS CARPIO*) ПРИ ИНФИЦИРОВАНИИ ВИРУСОМ ВЕСЕННЕЙ ВИРЕМИИ

Аннотация

Представлены результаты изучения процессов перекисного окисления липидов в организме сеголеток чешуйчатого карпа, инфицированного вирусом весенней виремии. Анализ полученных результатов свидетельствуют о существенной чувствительности ферментативного звена антиоксидантной защиты при действии вируса.

Ключевые слова: карп, вирус весенней виремии, сыворотка крови, перекисное окисление липидов

Matviienko N.N. ¹ Dragan L.P. ²

¹PhD in Biology, Head of Department of Ichthyopathology, ²PhD in Biology, Senior Researcher of Laboratory of Biotechnology in Fishery, Institute for Fisheries of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences (Kiev), Ukraine

THE STATE OF ANTIOXIDANT SYSTEM OF THE CARP (*CYPRINUS CARPIO*) INFECTED WITH THE VIRUS OF SPRING VIRAEMIA (SVCV)

Abstract

The results of the study of lipid peroxidation in the organism scaly carp fingerlings infected with a virus of spring viremia. Analysis of the results indicate a significant sensitivity of enzymatic antioxidant defense level by the action of the virus.

Keywords: carp, spring viremia virus, antioxidant defense system, blood serum of fish.

Вступлення. Традиционным объектом выращивания пресноводной аквакультуры Украины является карп. Одновременно с интенсификацией процессов выращивания рыбы появляются вирусные заболевания, одно из которых - вирусная весенняя виремия карпа. Эта вирусная болезнь карповых рыб, возбудителем которой является РНК-содержащий вирус, отнесенный к семейству *Rhabdoviridae*, роду *Vesiculovirus* и назван *Rhabdovirus carpio* (SVCV) [8]. Ценную информацию о некоторых функциональных характеристиках вирусов рыб можно получить путем комплексного изучения их воздействия на организм. Одним из патогенных последствий вирусного поражения организма является окислительный стресс, который развивается в ответ на нарушение сбалансированного функционирования прооксидантной и антиоксидантной систем. При действии вирусной инфекции резко возрастает генерация активных форм кислорода (АФК) в результате действия индуцированных вирусом радикалов [3]. Цитотоксическое действие АФК проявляется в интенсификации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в биологических мембранах, повреждении мембраносвязывающих белков, инаktivации ферментов, повреждении ДНК и в других процессах [1].

Данные научной литературы, о состоянии антиоксидантной системы и интенсивности ПОЛ в организме карповых рыб при вирусных инфекциях практически отсутствуют, отдельные работы не дают полного представления о влиянии вируса на происходящие процессы в органах и тканях рыб. Учитывая вышеизложенное целесообразно было исследовать состояние процессов перекисного окисления липидов в сыворотке крови сеголеток чешуйчатого карпа, экспериментально инфицированных вирусом весенней виремии.

Материалы и методы. Вирус SVCV изолят - ВК-1 (5,8 lg ТЦД50/см³), выделен в специализированном фермерском хозяйстве западной Украины.

В эксперименте использовали сеголетку чешуйчатого карпа, выращенную на экспериментальной базе «Нивка» Института рыбного хозяйства. Рыба тестируется на наличие инфекционных заболеваний. Опыты по искусственному заражению рыб проводились в лабораторных условиях в ваннах объемом 40 дм³ при температуре воды 18 °С. Для биопробы сформировали две группы сеголеток карпа - опытную и контрольную - в количестве 10 экз. в каждой, массой до 38±0,8 г. После первичной адаптации рыбы проводили ее заражение SVCV методом внутрибрюшинной однократной инъекции. Для биохимических исследований использовали сыворотку крови рыб. Кровь отбирали из хвостовой вены, на 12-тые сутки после инфицирования вирусом, в период ярко выраженных клинических симптомов. Для оценки процессов ПОЛ изучали содержание диеновых конъюгатов (ДК) [4] и малонового диальдегида (МДА) [6]. Для характеристики антиоксидантной активности сыворотки крови – определяли активность супероксиддисмутазы (СОД) [7] и каталазы [5]. Полученные результаты статистически обрабатывали с помощью компьютерных программ «Statistica» для Windows.

Результаты и обсуждение. Одной из ранних реакций, развивающихся в сыворотке крови сеголеток карпа инфицированной вирусом SCVC, является стимуляция каскада свободнорадикальных реакций. Вирус SCVC прямо или косвенно приводит к поражению липидной компоненты субклеточных и клеточных мембран, нарушению соотношения количества ненасыщенных жирных кислот в молекулах липидов, а, следовательно, и к изменению структурно-функциональных свойств цитоплазматических мембран, внутриклеточных органелл и т.д. [2].

Проведенные экспериментальные исследования показали, что SVCV вирус способствует активации окислительных процессов в клетках, о чем свидетельствует достоверное повышение уровня продуктов перекисного окисления липидов, а именно: первичных продуктов ПОЛ - диеновых конъюгатов и вторичных продуктов ПОЛ - малонового диальдегида в сыворотке крови инфицированного карпа (таблица).

Таблица-1. Содержание продуктов ПОЛ и активность антиоксидантных ферментов в сыворотке крови чешуйчатого карпа ($P \leq 0,05-0,001$; $M \pm m$, $n=10$)

Показатель	Контроль	SVCV
ДК, нмоль/мг белка	0,48±0,15	0,56±0,24
МДА, нмоль/мг белка	3,47±0,73	8,33±0,06
СОД, у.е./мг белка	7,089±1,12	6,281±0,82
Каталаза, H ₂ O ₂ /мин./ мг белка	15,20±1,27	17,48±0,36

Согласно проведенным экспериментальным исследованиям, установлено увеличение содержания ДК на 14% относительно контрольных значений. Изменение содержания малонового диальдегида было аналогичным с результатами увеличения содержания ДК (таблица). Однако уровень увеличения МДА значительно выше и достигал величины 8,33±0,06 нмоль/мг белка, что в 2,5 раза выше значений контрольной группы. Из этих данных следует, что накопление содержания продуктов ПОЛ – ДК и МДА при вирусной инфекции у рыб происходит интенсивный процесс перекисного окисления липидов, который может приводить к развитию окислительного стресса. Таким образом, при инфицировании вирусом весенней виремии карпа, происходит рост содержания ПОЛ, продукты которого имеют отношение к деструкции субклеточных и клеточных мембран.

К внутриклеточной антиоксидантной системе защиты, которая контролирует и блокирует все этапы свободнорадикальных реакций также относят защитные ферменты: СОД, каталазу. Известно, что СОД играет особую роль в поддержании антиоксидантного статуса клеток как важное звено антиоксидантной защиты (АОЗ) организма, которая обеспечивает регуляцию свободнорадикальных процессов клеточного метаболизма. В этой связи мы изучали активность СОД в сыворотке крови чешуйчатого карпа, пораженного вирусом (таблица). В условиях нашего эксперимента было установлено достоверное снижение СОД на 11,4% по сравнению с контролем, что свидетельствует об определенном снижении эффективности антиоксидантной системы защиты организма вследствие постепенного повреждения ее компонентов свободными радикалами и продуктами ПОЛ.

Ведущая роль в защите клеток от окислительного нагрузки принадлежит каталазе, которая утилизирует пероксид водорода (H₂O₂), а ее активность указывает на существенный вклад в развитие пероксидных процессов в организме. Исследование активности каталазы в сыворотке крови сеголеток карпа в условиях инфицирования вирусом SVCV показали статистически достоверные изменения активности фермента (таблица). Так, установлено повышение ферментативной активности каталазы в сыворотке крови карпа на 15%, относительно контрольного значения, что свидетельствует о снижении антиоксидантной активности и интенсификации процесса образования в сыворотке крови перекиси водорода, чрезмерную активацию свободнорадикальных реакций, связанную с накоплением липопероксидных продуктов в период ярко выраженных клинических симптомов.

Таким образом, совокупность результатов, полученных при исследовании показателей ДК, МДА, СОД и каталазы свидетельствует о нарушении механизмов реагирования ферментативного звена антиоксидантной защиты при действии вируса весенней виремии чешуйчатого карпа что, вероятно, может быть результатом определенного истощения антиоксидантной системы защиты вследствие накопления активных кислородных метаболитов и позволяет рассматривать полученные результаты, как одно из звеньев в патогенезе вирусной инфекции.

Литература

1. Барабой В. А. Стресс: природа, биологическая роль, механизмы, исходы. - К: Фитоцентр, 2006 – 424 с.
2. Беленичев И.Ф., Левицкий Е.Л., Губский Ю.Л., Коваленко С.И., Марченко О.М. Антиоксидантная система защиты организма // Современные проблемы токсикологии. -2002. -№3. –С. 25-30.
3. Владимиров Ю. А., Арчаков А.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах– М.: Наука, 1972. – 252 с.
4. Корабейникова С.Н. Модификация выделения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с ТБК //Лабораторное дело. -1989. -№7.- С. 8-9.
5. Королюк М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г. и др. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело,-1988. - № 1.- С. 16-19.
6. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты //Современные методы в биохимии под ред. Ореховича В.Н. М. Медицина. - 1977. – 391с.
7. Чевари С., Чаба И., Секей Й. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах // Лабораторное дело. - 1985. - Вып. 11. - С. 678-681
8. Ahne W., Bjorklund H.V., Essbauer S., Fijan N., Kurath G. Spring viremia of carp (SVC) // Diseases of Aquatic Organisms. - 2002.- Vol. 52.- N.3.- P. 261–272.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / ENGINEERING

Барулина И.В.

Кандидат химических наук, Рудненский индустриальный институт

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИРОПА КОРНЯ СОЛОДКИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ГАЗОМАГНЕЗИТА

Аннотация

В статье исследована возможность использования сиропа корня солодки в качестве стабилизатора при использовании углекислого газа в качестве поризатора при получении газомagneзита.

Ключевые слова: пенообразователь, газомagneзит, кислотность раствора.

Barulina I.V.

Candidate of Chemistry, Rudny Industrial Institute

STUDY OF THE USE OF SYRUP LICORICE ROOT IN OBTAINING GAZOMAGNEZITA