

SCIENCE SLAM



НОВОСИБИРСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ФОНД
ПОДДЕРЖКИ НАУКИ И ИННОВАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Что такое «Science Slam»? Это интеллектуальное состязание научной молодежи, к которой у нас относятся ученые, не достигшие 35 лет. Участникам дается всего 10 минут, чтобы в неформальной обстановке любым способом донести до широкой публики суть своих научных занятий. Да не просто донести, а увлечь и заразить своим энтузиазмом, ведь победитель оценивается по громкости аплодисментов, которых удостоивается презентация.

Этот не очень привычный для нас формат «научных боев» был придуман в 2010 г. в Германии и с тех пор успешно распространяется по всему миру, став международным форматом популяризации науки. В 2013 г. «Science Slam» пришел в Россию: первые отечественные «бои» прошли в Санкт-Петербурге, а затем в других городах, включая Томск и Тюмень. Очередное состязание сибирской научной молодежи состоялось на Форуме молодых исследователей «Наука в контакте» на VIII Сибирской венчурной ярмарке, которая прошла в июне 2014 г. в Новосибирске в рамках Международного форума «Технопром-2014». Новосибирский «Science Slam» представлял собой презентацию-конкурс проектов молодых ученых СО РАН в области технологий двойного назначения. Его победителем стала специалист в области ветеринарной вирусологии, молодой кандидат биологических наук Ольга Семенова с проектом, посвященным технологии очистки биопрепаратов от вирусного загрязнения.

ЧИСТЫЕ ОТ ВИРУСОВ



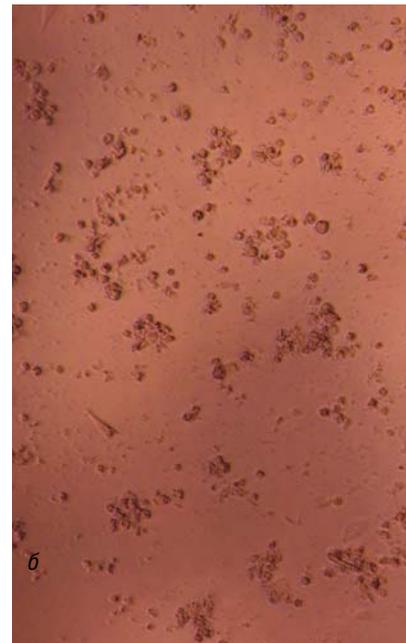
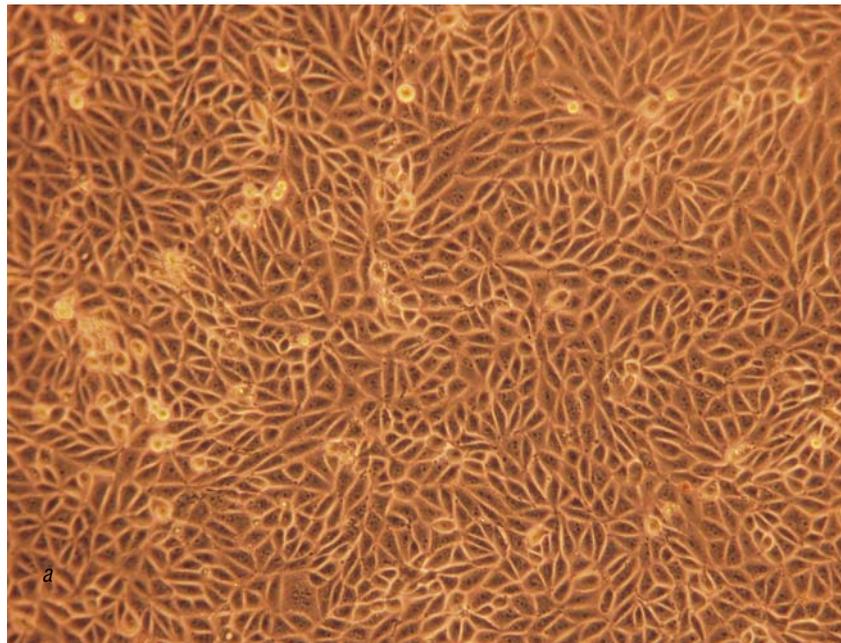
СЕМЕНОВА Ольга Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории вирусологии Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Россельхозакадемии (Краснообск, Новосибирская обл.) Автор и соавтор 38 научных работ и 2 патентов

Вирус гепатита С – один из наиболее опасных представителей гемотрансмиссивных (передающихся через кровь) вирусов человека. По данным ВОЗ, число носителей этой хронической инфекции в мире составляет не менее 170 млн человек, в том числе 3–5 млн – в нашей стране. Поэтому производство лечебных препаратов из плазмы крови доноров требует разработки специальных методических подходов, обеспечивающих надежный уровень вирусной безопасности продукта

Вирус гепатита С является потенциальным биологическим *контаминантом* (загрязняющим агентом) продуктов крови, в том числе препаратов иммуноглобулинов, используемых для лечения и профилактики опасных вирусных болезней. Одной из главных причин, затрудняющих поиск эффективных вирусинактивирующих реагентов против этого вируса при производстве лечебных средств, является отсутствие удобной модельной биосистемы для размножения возбудителя, которая позволяла бы количественно регистрировать жизнеспособные полноценные вирусные частицы.

Ключевые слова: вирус диареи крупного рогатого скота, вирус гепатита С, технология очистки биопрепаратов.

Key words: bovine viral diarrhea virus, Hepatitis C, cleaning technology of biological products



По действию на клетки вирус диареи крупного рогатого скота делится на цитопатогенный и нецитопатогенный биотипы. Цитопатогенный вирус индуцирует в клетках явление апоптоза (самоуничтожения; а), нецитопатогенный сохраняет жизнеспособность клеток (б).
На фото – перевиваемая культура клеток коронарных сосудов теленка, инфицированная разными биотипами ВД КРС

Вирус диареи крупного рогатого скота – представитель семейства Flaviviridae рода Pestivirus; ближайший родственник вируса гепатита С. В качестве наследственного материала содержит РНК. Вирионы имеют размер 30–50 нм. Характеризуется тропизмом преимущественно к лимфоидной ткани

Вирусная модель

Известно, что в качестве моделей опасных для человека вирусов в некоторых случаях используют родственные им вирусы животных. Ближайшим родственником возбудителя гепатита С является *вирус диареи крупного рогатого скота* (ВД КРС). Оба этих вируса относятся к одному семейству Flaviviridae и имеют очень близкое молекулярно-генетическое родство (Buckwold, 2003).

Вирус диареи крупного рогатого скота причиняет значительный ущерб животноводству. Он является мощным иммуносупрессором, на фоне которого активизируются другие инфекционные агенты; кроме того, вирус отрицательно влияет на репродуктивную систему коров, приводя к абортam, врожденным уродствам плода и гибели новорожденных телят. Искоренение болезни требует огромных экономических вложений.

Но значимость этого инфекционного агента не исчерпывается ветеринарией. Как известно, для культивирования различных вирусов в медицинских целях

используют клетки человека и животных, которые выращивают в питательной среде с добавлением в качестве основного ростового компонента эмбриональной сыворотки крови крупного рогатого скота. И эта сыворотка почти в 90–100% случаев контаминирована нецитопатогенным (т. е. не убивающим клетки) вирусом диареи (Vilcek, 2001). Таким образом, этот вирус, как и вирус гепатита С, может загрязнять биологическую продукцию, выпускаемую для нужд медицины и ветеринарии.

Использование вируса крупного рогатого скота в качестве модели вируса гепатита С при отработке технологии инактивации вирусов в препаратах иммуноглобулинов имеет ряд преимуществ. К ним относятся наличие у него цитопатогенных штаммов, способность размножаться в культурах клеток в высоких концентрациях, экономичность подобных экспериментов, а также возможность проведения экспериментальных исследований на животных.

Вирус диареи крупного рогатого скота является мощным иммуносупрессором, на фоне которого активизируются другие инфекционные агенты. Вирус поражает желудочно-кишечный тракт, является причиной респираторных болезней молодняка (справа), приводит к абортam на ранней стадии стельности и врожденным дефектам плода (например, к гипоплазии мозжечка и гидроцефалии)



Возбудитель вирусной диареи крупного рогатого скота широко распространен по всем континентам и странам, за исключением некоторых скандинавских стран. Заболевания, вызванные этим вирусом, наносят большой экономический ущерб сельскому хозяйству. Кроме того, он «загрязняет» биопрепараты, производимые для медицины и ветеринарии

«Кислотная» очистка

В лаборатории вирусологии Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока совместно с сотрудниками НПО «Микроген» Минздрава России была испытана технология инактивации вируса диареи крупного рогатого скота в среде с повышенной кислотностью. Сущность этой технологии заключается в снижении инфекционных свойств возбудителя при понижении показателей рН до значений 4,0 и 4,5.

В результате был определен оптимальный режим инактивации, обеспечивающий необходимое снижение активных инфекционных частиц вируса в двух временных контрольных точках процесса (через 1 ч и через 5 сут.). Оказалось, что для инактивации вируса оптимальным является время инкубации, равное 1–2 сут. Данный режим обеспечил высокую воспроизводимость результатов в опытах с тремя сериями иммуноглобулинов.

Исследователи надеются, что дальнейшее изучение эффективности метода инактивации вирусов при низких значениях рН (в кислой среде) позволит решить

одну из актуальных задач производства медицинских и ветеринарных препаратов, связанных с биобезопасностью продукции.

Методы по очистке биопрепаратов от загрязнения вирусом диареи крупного рогатого скота важны не только сами по себе: их можно рассматривать в качестве перспективного подхода для деконтаминации лекарственных препаратов от вируса гепатита С, представляющего непосредственную угрозу для здоровья и жизни человека.

К этому можно добавить, что на сегодняшний день нет исчерпывающей информации о безопасности действия самого вируса диареи крупного рогатого скота на организм человека. Учитывая же тот факт, что этот вирус подвержен сильной мутационной изменчивости, можно предположить, что он также может в принципе оказаться способным преодолевать межвидовые барьеры и заражать человека (Giangaspero, 1997).

Литература

Buckwold V.E., Beer B.E., Donis R.O. Bovine viral diarrhea virus as a surrogate model of hepatitis C virus for the evaluation of antiviral agents // *Antiviral Res.* 2003. V. 60. No. 1. P. 1–15.

Vilcek S. Identification of pestiviruses contaminating cell lines and fetal calf sera // *Acta Virol.* 2001. V. 45. No. 2. P. 81–86.