

УДК 619:614.48

UDC 619:614.48

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕМ ГРИППА ПТИЦ**

**APPLICATION OF ELECTROCHEMICALLY-ACTIVATED SOLUTIONS OF SODIUM CHLORIDE FOR DISINFECTION OF THE FACILITIES, CONTAMINATED WITH AVIAN INFLUENZA AGENT**

Ваннер Наталья Эдуардовна  
к.вет.н.

Vanner Natalia Eduardovna  
Cand.Vet.Sci

*ГНУ ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, Москва, Россия*

*SSI All-Russian Research Institute of veterinary sanitation, hygiene and ecology, Moscow, Russia*

В статье представлены результаты испытания эффективности электрохимически активированных растворов хлорида натрия для дезинфекции объектов, контаминированных высокопатогенным вирусом гриппа птиц

This article presents the results of testing the effectiveness of electrochemically-activated solutions of sodium chloride for disinfection of the facilities contaminated with highly pathogenic avian influenza

Ключевые слова: ДЕЗИНФЕКЦИЯ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫЕ РАСТВОРЫ, ВИРУС ГРИППА ПТИЦ

Key words: DISINFECTION, ELECTROCHEMICALLY-ACTIVATED SOLUTIONS, AVIAN INFLUENZA VIRUS

### **Введение**

Ветеринарная практика постоянно нуждается в высокоэффективных и экологически безопасных средствах защиты от инфекционных болезней. В настоящее время наметился определенный дефицит в таких средствах защиты, обусловленный значительным сокращением производства традиционных отечественных препаратов и средств их применения. Импортные препараты не могут в полной мере решить проблему дефицита в связи с их высокой стоимостью и не всегда удовлетворительной эффективностью. Создавшееся положение с успехом решается путем использования новейших разработок отечественных ученых в этом направлении. Одна из них - промышленное производство хлора, гипохлорита натрия, водорода, каустической соды при помощи электролиза концентрированных растворов хлорида натрия (поваренной соли). Процесс электрохимической активации жидкости (ЭХА) открыл в 1987 г. В.М. Бахир. Дальнейшие фундаментальные и прикладные исследования ЭХА жидкостей под руководством П.А. Кирпичникова, Б.И. Леонова и В.М. Бахира показали, что электрическая энергия неравновесного

электрохимического воздействия может накапливаться и сохраняться в жидкости в форме внутренней потенциальной энергии, которая в период релаксации рационально реализуется в окислительно-восстановительных реакциях [1,2].

Изучение возможности использования ЭХА воды и растворов хлоридов в ветеринарной практике было начато в 1982-1983 гг. во ВНИИВСГЭ и ВНИТИП в тесном контакте с химиками и инженерами КХТИ и ВНИИМТ. На основании исследований реакторов различных типов специалисты ВНИИВСГЭ и ВНИИ медицинской техники установили, что наиболее полно требованиям ветеринарной науки и практики отвечают электрохимические проточные реакторы-модули ПЭМ-3 и созданные на их основе устройства трех типов: установки СТЭЛ для синтеза стерилизующих, дезинфицирующих и моющих растворов, установки «Аквахлор» для синтеза газообразной активированной смеси оксидантов и гипохлорита натрия и установки «Изумруд» для электрохимического кондиционирования и очистки питьевой воды. Установки СТЭЛ (производительностью до 1000 л/ч) позволяют получать растворы трех типов: щелочной католиз (моющее средство), кислый анолиз (дезинфицирующее средство) и нейтральный анолиз моюще-дезинфицирующее средство). Опытами ряда исследователей показано, что анолизы с определенными физико-химическими показателями обеспечивают бактерицидный, спороцидный и вирулицидный эффект [3].

В связи с изложенным целью наших исследований было определить эффективность нейтрального анолиз (АНК) и кислого анолиз (АК) при дезинфекции объектов ветнадзора, контаминированных вирусом H5N1 гриппа А птиц.

### **Материалы и методы**

Для проведения исследований использовали следующие материалы:

- вирус гриппа А птиц подтип H5N1 с биологической активностью

9,75 Ig ЭИД50/мл и 8,75 Ig ЛД50 для цыплят и гемагглютинирующей активностью 1:32. Вирус представляет собой вируссодержащую жидкость куриных эмбрионов (КЭ);

- куриные эмбрионы 8-дневного возраста;
- забуференный физиологический раствор с pH 7,2-7,4;
- эритроциты петуха, 1%-ная суспензия;
- соль поваренная пищевая, ГОСТ Р 51574 от 2000 г., 0,3%-ный раствор;
- вода водопроводная хлорированная из артезианской скважины;
- спирт-ректификат;
- парафин;
- 5%-ный раствор йода;
- бактериальные среды: МПА, МПБ, среда Сабуро;
- нейтральный анолит (АНК) с pH  $7,0 \pm 0,5$  и концентрацией активного хлора (к.а.х.) 200 и 500 мг/л, полученный из 0,3%-ного раствора пищевой поваренной соли на установке СТЭЛ-60-03;
- кислый анолит (АК) с pH 3,0-4,0 и концентрацией активного хлора 500 мг/л, полученный на установке СТЭЛ-1 ОАК;
- щелочной католит с pH 11,0, полученный на установке УДЕЖ;
- пшеница;
- тест-объекты: элементы продукции птицеводства, корм, вода, эмитаторы поверхностей помещений и оборудования объектов ветеринарного надзора (скорлупа куриных яиц, перо и кожа кур, зерно, пластинки черного металла, керамика, дерево, керамическая плитка, кирпич).

Эффективность нейтрального анолита (АНК) в отношении обеззараживания объектов ветеринарного надзора, контаминированных вирусом гриппа А птиц, осуществляли следующим образом. На тест-объекты наносили суспензию вируса и обрабатывали их испытываемым

дезинфектантом, а затем выделяли вирус на куриных эмбрионах через различные сроки контакта дезинфектанта с испытуемым объектом.

Для обнаружения вируса гриппа А кур в испытуемых пробах проводили реакцию гемагглютинации (РГА) с аллантоисной жидкостью зараженных куриных эмбрионов. В РГА использовали 1%-ную суспензию эритроцитов петуха.

Для оценки эффективности обеззараживающего действия нейтрального анолита (АНК) на вирус гриппа А птиц к 9 мл этого дезинфектанта с концентрацией активного хлора 200 и 500 мг/л добавляли по 1 мл вирусосодержащей аллантоисной жидкости, суспензию тщательно перемешивали и выдерживали при комнатной температуре. Пробы для исследования отбирали через 30 и 60 мин. Чтобы обнаружить вирус гриппа, пробами заражали куриные эмбрионы в аллантоисную полость в дозе по 0,1 мл. Наличие вируса выявляли в реакции гемагглютинации (РГА) с эритроцитами петуха.

При оценке эффективности обеззараживающего действия нейтрального анолита (АНК) на вирус гриппа А птиц, которым контаминировали объекты ветеринарного надзора (дерево, металл, кирпичи, керамику, перо кур, скорлупу куриных яиц, кожу кур), на указанные объекты пипеткой наносили вирус гриппа А птиц из расчета 1 мл/5 см<sup>2</sup> площади и равномерно распределяли по поверхности тест-объекта. После нанесения вируса тест-объекты подсушивали на воздухе: кожу кур 1 ч; скорлупу куриных яиц 20 мин; куриное перо 20 мин; дерево, кирпич, металл и керамику 1,5 ч. По окончании подсушивания на тест-объекты наносили анолит в виде крупнокапельного аэрозоля из расчета 60 мл/м<sup>2</sup> площади и оставляли на контакт. Пробы отбирали через 10, 15, 20, 30, 60, 90, 120 и 180 мин. После окончания экспозиции тест-объекты помещали в чашки Петри со стерильным физиологическим раствором (20 мл) для элюирования вируса с поверхности тест-объектов. Полученными

элюатами заражали куриные эмбрионы для установления присутствия вируса. Наличие гемагглютинации свидетельствовало о присутствии вируса в курином эмбрионе, а отсутствие гемагглютинации свидетельствовало об отсутствии соответствующего вируса.

Эффективность обеззараживания зерна проверяли, погружая его пробы в раствор анолита на глубину не менее 5 см от поверхности и при экспозиции от 30 мин до 3 ч. Для выявления вируса материалом проб заражали куриные эмбрионы и через 72 ч инкубации с аллантоисной жидкостью куриных эмбрионов ставили реакцию гемагглютинации давания .

Чтобы оценить эффективность обеззараживания вируса гриппа А птиц в воде, к 980 мл воды добавляли 20 мл анолита АНК с концентрацией активного хлора 500 мг/л, тщательно перемешивали и вносили 1 мл вирусосодержащей аллантоисной жидкости. Все содержимое тщательно перемешивали и ставили на контакт при комнатной температуре. Пробы отбирали через 10 и 45 мин и через 2 ч. Материалами проб заражали куриные эмбрионы для обнаружения вируса гриппа; РГА ставили по общепринятой методике с использованием эритроцитов кур.

Во второй серии опытов с водой к 540 мл воды добавляли 60 мл вирусосодержащей аллантоисной жидкости. Контаминированную воду распределяли в шесть проб по 100 мл в стерильные флаконы, а затем в пять флаконов внесли анолит АНК в количестве соответственно 5, 10, 20, 40 и 80 мл. Проба № 6 служила контролем вируса; экспозиция составила 1 ч.

### **Результаты исследований**

Результаты исследований представлены в таблицах 1-6

**Таблица 1**  
**Эффективность электрохимически активированных растворов хлорида натрия при обеззараживании вируса гриппа птиц (H5N1)**

Дезинфектант	Объект дезинфекции	Экспозиция, мин	Эффективность культивирования на КЭ через определенное время, ч			Результат РГА
			24	48	72	
АНК (к.а.х.200 мг/л)	Суспензия вируса ГП	10	0/3	0/3	0/3	0
		30	1/3	0/2	0/2	0
		60	0/3	0/3	0/3	0
АНК (к.а.х.500 мг/л)	Суспензия вируса ГП	10	0/3	0/3	0/3	0
		30	0/6	0/6	0/6	0
		60	0/6	0/6	0/6	0
АК (к.а.х.500 мг/л)	Суспензия вируса ГП	10	1/3	0/2	0/2	0
		30	0/3	0/3	0/3	0
		60	0/3	0/3	0/3	0
Католит	Суспензия вируса ГП	10	1/3	0/2	0/2	0
		30	0/3	0/3	0	0
		60	0/3	0/3	0/3	0
Контроль вируса	Без дезинфектанта	30	0/3	0/3	-	1:32
		60	0/6	6/6	-	1:32
Контроль АНК	Без вируса	30	1/3	0/2	0/2	0

Примечание:

числитель - число КЭ, в которых выявлен вирус; знаменатель - число зараженных КЭ.

**Таблица 2**

**Эффективность дезинфекции эмитаторов поверхностей помещений и оборудования объектов ветеринарного надзора, контаминированных вирусом гриппа птиц (H5N1) с помощью АНК**

Дезинфектант	Объект дезинфекции	Экспозиция Мин.	Эффективность культивирования на КЭ через определенное время, ч			Результат РГА
			24	48	72	
АНК (к.а.х. 500 мг/л)	Вирус ГП на керамике	30	0/3	0/3	0/3	0
		120	0/3	0/3	0/3	0
Контроль вируса	Вирус ГП на Керамике (без дезинфектанта)	120	0/3	3/3	-	1:32
АНК (к.а.х. 500 мг/л)	Вирус ГП на дереве	30	0/3	0/3	0/3	0
		120	0/3	0/3	0/3	0
Контроль вируса	Вирус ГП на дереве (без дезинфектанта)	120	0/3	3/3	-	1:32
АНК (к.а.х. 500 мг/л)	Вирус ГП на металле	30	0/3	0/3	0/3	0
		120	0/3	0/3	0/3	0
Контроль вируса	Вирус ГП на металле (без дезинфектанта)	120	0/3	3/3	-	1:32

Примечание:

числитель - число КЭ, в которых выявлен вирус; знаменатель - число зараженных КЭ.

**Таблица 3**

**Эффективность дезинфекции эмитаторов поверхностей объектов ветеринарного надзора, контаминированных вирусом гриппа птиц (H5N1), смешанного с пометом**

Дезинфектант	Объект дезинфекции	Экспозиция Мин.	Эффективность культивирования на КЭ через определенное время, ч			Результат РГА
			24	48	72	
АНК, к.а.х.:						
200 мг/л	на дереве	90	1/4	0/7	0/7	0
АНК, к.а.х 500 мг/л	на дереве	90	1/4	0/3	0/3	0
АНК, к.а.х 200 мг/л	на металле	90	0/4	0/4	0/4	0
АНК, к.а.х 500 мг/л	на металле	90	0/4	0/4	0/4	0
АНК, к.а.х 200 мг/л	на кирпиче	90	1/4	0/3	0/3	0
АНК, к.а.х 200 мг/л	на керамике	90	0/4	0/4	0/4	0
АНК, к.а.х 500 мг/л		90	0/4	0/4	0/4	0
Контроль вируса	*	90	0/4	4/4	-	1:32

Примечание:

числитель - число КЭ, в которых выявлен вирус; знаменатель - число зараженных КЭ.

\* Контроль вируса на всех исследуемых объектах соответствовал приведенным данным

**Таблица 4**

**Эффективность дезинфекции элементов продукции птицеводства, контаминированных вирусом гриппа птиц (H5N1) с помощью АНК**

Дезинфектант	Объект дезинфекции	Экспозиция Мин.	Эффективность культивирования на КЭ через определенное время, ч			Результат РГА
			24	48	72	
АНК (к.а.х. 500 мг/л) Контроль вируса	Вирус ГП на коже кур	10	2/4	0/2	0/2	0
		20	0/4	0/4	0/4	0
		90	0/4	4/4	-	1:16
		180	0/4	4/4	-	1:32
АНК (к.а.х. 500 мг/л) Контроль вируса	Вирус ГП на скорлупе яиц	15	2/4	0/2	0/2	0
		30	0/4	0/4	0/4	0
		90	0/4	0/4	0/4	0
		180	0/4	0/4	0/4	0
Контроль вируса		90	0/4	4/4	-	1:16
		180	0/4	4/4	-	1:32
АНК (к.а.х. 500 мг/л) Контроль вируса	Вирус ГП на перьях птиц	30	1/4	0/3	0/3	0
		60	0/4	0/4	0/4	0
		60	0/4	4/4	-	1:16

Примечание:

числитель - число КЭ, в которых выявлен вирус; знаменатель - число зараженных КЭ.

**Таблица 5**

**Эффективность дезинфекции корма, контаминированного вирусом гриппа птиц (H5N1) с помощью АНК**

Дезинфектант	Объект дезинфекции	Экспозиция Мин.	Эффективность культивирования на КЭ через определенное время, ч			РГА	Результат
			24	48	72		
АНК (к.а.х. 500 мг/л)	Вирус ГП на зерне	30	2/8	0/6	0/6	0	
		60	0/4	0/4	0/4	0	
		90	1/4	0/3	0/3	0	
		120	0/4	0/4	0/4	0	
		180	0/4	0/4	0/4	0	
Контроль вируса		60	0/4	4/4	-	1:16	

Примечание:

числитель - число КЭ, в которых выявлен вирус; знаменатель - число зараженных КЭ.

**Таблица 6**

**Эффективность АНК при обеззараживании воды, контаминированной вирусом H5N1 гриппа А птиц**

№ проб	Время инкубации, ч						РГА	Стерильность
	24	48	72	96	120	144		
1	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	-	Стерильно
2	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	-	Стерильно
3	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	-	Стерильно
4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	-	Стерильно
5	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	-	Стерильно
(контроль вируса)	0/4	3/4	1/4	-	-	-	1:64	

Примечание:

числитель - число КЭ, в которых выявлен вирус; знаменатель - число зараженных КЭ.

Испытания показали, что нейтральный анолит (АНК) с концентрацией активного хлора 500 мг/л обезвреживает вирус гриппа А птиц в суспензии и на объектах ветеринарного надзора за 30 мин, а в концентрации 10 мг/л в воде убивает вирус гриппа за 45 мин.

В концентрациях от 0,25 до 0,4 мг/л в воде убивает вирус гриппа за 1 ч.

АНК с концентрацией активного хлора 200 и 500 мг/л обезвреживает вирус гриппа А птиц на объектах ветеринарного надзора, контаминированных птичьим пометом и вирусом, за 90 мин.

Кислый анолит (АК) с концентрацией активного хлора 500 мг/л обезвреживает вирус гриппа А птиц в суспензии через 10 мин.

Нейтральный анолит (АНК) безвреден для куриных эмбрионов в дозе 0,1 мл.

Католит обезвредил суспензию вируса гриппа птиц через 10 мин.

В контроле вирусы КЭ погибли, гемагглютинирующий титр вируса в аллантоисной жидкости погибших КЭ составил от 1:32 до 1:128, препараты не контаминированы грибной и бактериальной флорой.

### **Заключение**

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой дезинфицирующей активности испытанных хлорсодержащих препаратов в отношении различных объектов ветеринарного надзора, контаминированных высоко патогенным вирусом гриппа А птиц (подтип H5N1).

### **Список литературы**

- 1.Бахир В.М. Электрохимическая активация. М., ВНИИ мед. Техники, 1992.
- 2.Бахир В.М. Экономические предпосылки применения в лечебно-профилактических учреждениях электрохимических установок СТЭЛ для синтеза

дезинфицирующих и стерилизующих растворов. М., Мед. Алфавит, 2003, № 11, с. 24-25.

3.Закомырдин А.А., Ваннер Н.Э./Дезинфекция объектов, контаминированных возбудителем высоко патогенного гриппа птиц, электрохимически активированными растворами хлорида натрия// Научно-производственный журнал «Ветеринарный врач» 2012, №5 с. 7-10.

### References

1.Bahir V.M. Jelektrohimičeskaja aktivacija. М., VНИИ med. Tehniki, 1992.

2.Bahir V.M. Jekonomičeskie predposylki primenenija v lečebno-profilaktičeskih učrezhdenijah jelektrohimičeskikh ustanovok STJeL dlja sinteza dezinficirujušhix i sterilizujušhix rastvorov. М., Med. Alfavit, 2003, № 11, s. 24-25.

3.Zakomyrdin А.А., Vanner N.Е./Dezinfekcija ob#ektov, kontaminirovannyh vozбудitelem vysoko patogenного griппa ptic, jelektrohimičeski aktivirovannyми rastvorami hlorida natrija// Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal «Veterinarnyj vrach» 2012, №5 s. 7-10.