

«УТВЕРЖДАЮ»
Начальник НИИ микробиологии МО РФ
доктор медицинских наук, профессор

 Е.В.Пименов

«__» января 2002 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

специалистов НИИ микробиологии МО РФ о биоцидных свойствах растворов анолита,
получаемых на установках типа «СТЭЛ»

Специалистами НИИ микробиологии МО РФ оценивались биоцидные свойства растворов анолита нейтрального, получаемого на установках «СТЭЛ-4М» и «СТЭЛ-10Н-120-01». В качестве тест-микроорганизмов использовали сибирезвенный микроб, чумной микроб, возбудитель сапа и грибы рода *Aspergillus*. Антимикробные свойства оценивали суспензионным методом, методом бязевых тест-объектов и методом тест-поверхностей. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Антимикробная активность растворов анолита («СТЭЛ-4М»)

Метод оценки	Тест-микроб	Концентрация активного хлора, мг-л ⁻¹	Экспозиция, мин.	Исходная концентрация микробных клеток	Остаточная концентрация микробных клеток
1	2	3	4	5	6
Суспензионный	Возбудитель сапа	290	0,5	$5,8 * 10^6$	6,6
			2,0		3,3
			10,0		0
		530	0,5	$5,8 * 10^6$	3,3
			2,0		0
			10,0		0
	<i>Aspergillus Nidulans</i>	330	5,0	$2,2 * 10^4$	$2,7 * 10^2$
			15,0		48,3
			30,0		33,3
		470	5,0	$2,2 * 10^4$	$1,2 * 10^2$
			15,0		33,3
			30,0		0
Сибирезвенный микроб	190	1,0	$5,9 * 10^5$	11,3	
		15,0		0	
		480		6,6	
	480	1,0	$5,2 * 10^5$	0	
		5,0		0	
		580		0	
			5,0	$6,1 * 10^5$	0

1	2	3	4	5	6	
Метод бязевых тест- объектов	Aspergillus Nidulans	340	15,0 30,0 60,0	$2,9 * 10^5$	39,2 21,2 0	
		490	15,0 30,0 60,0	$2,8 * 10^5$	26,7 11,7 0	
	Сибирезз- венный мик- роб	730	15,0 30,0 60,0	$2,8 * 10^5$	5,0 1,0 0	
		500	5,0 30,0 60,0	$7,1 * 10^4$	26,6 16,6 15,3	
	Метод тест- поверх- ностей (нержа- вующая сталь)	Сибирезз- венный мик- роб	500 аэрозоль	15,0 60,0	$3,6 * 10^4$	$3,5 * 10^4$ $3,4 * 10^4$
			500 наливание	15,0 60,0	$3,6 * 10^4$	$3,4 * 10^2$ 0

Примечания:

1. Концентрация микробных клеток при суспензионном методе оценки выражена в клеток*мл⁻¹.
2. Концентрация микробных клеток при методе бязевых тест-объектов и тест-поверхностей выражена в клеток • см⁻².
3. При аэрозольной обработке (метод тест-поверхностей) использовали пневматический распылитель.

Приведенные в таблице 1 данные свидетельствуют о высокой бактерицидной, фунгицидной и спороцидной активности нейтрального анолита. Причем наибольшая активность анолита проявляется при смешивании двух жидких сред - микробной суспензии и раствора анолита. При воздействии на микробные клетки, находящиеся на поверхности (бязь, металл), биоцидный эффект анолита снижается.

Практически отсутствует обеззараживающий эффект анолита при использовании его в виде аэрозоля, создаваемого с помощью пневматических распылителей. Дополнительное изучение физико-химических свойств растворов анолита показало, что пропускание воздуха через раствор приводит к снижению концентрации активного хлора и уменьшению окислительно-восстановительного потенциала последнего.

Характерным свойством растворов анолита является также то, что при изменении температуры их хранения от 0 до плюс 60 °С физико-химические показатели активности изменяются незначительно. Данное обстоятельство свидетельствует о возможном температурном диапазоне применения анолита.

Значительный практический интерес представляют исследования по оценке возможности использования растворов анолита для обеззараживания сточных вод предприятий микробиологического профиля. В ходе экспериментов использовали реальные сточные воды НИИМ МО РФ, которые контаминировали сибиреззвенным микробом до концентрации 10³ клеток*мл⁻¹. Растворы анолита готовили на установке СТЭЛ-10Н-120-01(мод. 40-01) При этом концентрация активного хлора составляла 500

мг*л", ОВП - 920 ... 940ед.,pH-6,8 ... 6,9.

Смешивание раствора анолита и контаминированных стоков осуществляли на лабораторной установке, представляющей собой два перистальтических насоса, один из которых перекачивает анолит, а другой - стоки. Потoki соединялись в Т-образном тройнике (встречные потоки). Образующуюся смесь собирали в стеклянные колбы и определяли остаточную концентрацию микробных клеток в зависимости от экспозиции и соотношения объемных потоков двух жидкостей. Соотношение потоков «анолит:стоки» изменяли от 1:5 до 1:50. Результаты исследований в обобщенном виде представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Эффективность анолита при обеззараживании сточных вод, контаминированных сибирезвевным микробом, в зависимости от времени контакта и соотношения потоков

Соотношение потоков «анолит: стоки»	Экспозиция, минут	Исходная концентрация микробных клеток в 1 мл стоков	Остаточная концентрация микробных клеток в 1 мл стоков
1 : 5	1,0	$4,7 * 10^5$	$9,4 * 10^4$
	5,0		6,7
	10,0		0
1:7,5	1,0	$4,7 * 10^5$	$5,9 * 10^4$
	5,0		20
	10,0		0
1 : 10	1,0	$4,7 * 10^5$	$1,7 * 10^5$
	5,0		$3,0 * 10^2$
	10,0		16,7
	15,0		0
1 :20	5,0	$4,1 * 10^5$	$2,6 * 10^4$
	10,0		$1,3 * 10^3$
	15,0		0
1 :30	5,0	$4,1 * 10^5$	$1,4 * 10^4$
	10,0		$3,3 * 10^3$
	15,0		0
1 :50	5,0	$4,1 * 10^5$	$4,4 * 10^4$
	10,0		$7,1 * 10^3$
	15,0		$3,0 * 10^2$
	20,0		$1,8 * 10^2$
	30,0		0

Данные таблицы 2 свидетельствуют о высокой обеззараживающей эффективности раствора анолита в отношении сточных вод, контаминированных сибирезвевным микробом. Так при соотношениях объемных потоков 1 : 5 и 1 : 7,5 время полного обеззараживания составило 10 минут, при соотношениях 1 : 10, 1 : 20 и 1 : 30 - 15 минут, а при соотношении 1 : 50 - 30 минут.

Характерно, что при изменении соотношения от 1 : 10 до 1 : 30 динамика отмирания бактериальных спор практически одинакова.

Следует отметить, что для исследований отбирали сточные воды перед сбросом их в общегородской коллектор и сразу после массового сброса стоков из лабораторных корпусов, т.е. стоки содержали значительное количество органических примесей в виде остатков питательных сред.

Несложные расчеты показывают, что концентрация активного хлора в смеси анолита

и стоков при соотношении объемных потоков 1 : 50 составляла около 10 мг в 1 литре. Ни один из известных хлорактивных дезинфектантов не обладает спороцидной активностью в аналогичной концентрации.

Таким образом, растворы нейтрального анолита являются высокоактивными биоцидами с широким спектром антимикробного действия (бактерицидным, фунгицидным и спороцидным). Наибольший биоцидный эффект достигается при применении анолита для смешивания с контаминированной жидкостью. При обеззараживании контаминированных поверхностей скорость инаktivации микроорганизмов меньше, чем в жидкофазных системах.

Очевидны перспективы использования растворов анолита для обеззараживания жидких сред, например, сточных вод предприятий микробиологического профиля. Преимуществом данного биоцида является его малое потребное количество и, соответственно, экономичность.

Заключение составили:

кандидат мед. наук
старший научный сотрудник  В.Маношкин

кандидат техн. наук
старший научный сотрудник  В.Красаков

научный сотрудник  Л.Венедиктова