

Список цитированных источников

1. Брок, Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке; пер. с англ. под ред. Л.Н. Машляковского. – М.: Пэйнт-Медиа, 2004. – 548 с.
2. Стойе, Д. Краски, покрытия и растворители / Д. Стойе, В. Фрейтаг; пер. с англ. под ред. Э. Ф. Ицко. – СПб.: Профессия, 2007. – 528 с.
3. Яковлев, А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий / А.Д. Яковлев. – Л.: Химия, 1981. – 352 с.
4. Казакова, Е.Е. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения / Е.Е. Казакова, О.Н. Скороходова. – М.: Пэйнт-Медиа, 2003. – 136 с.
5. Скороходова, О.Н. Неорганические пигменты и их применение в лакокрасочных материалах / О.Н. Скороходова, Е.Е. Казакова. – М.: Пэйнт-Медиа, 2005. – 264 с.
6. Карякина, М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М.И. Карякина. – М.: Химия, 1988. – 272 с.
7. Европейское руководство по качеству / Под ред. У. Цорлля; пер. с англ. под ред. проф. Л.Н. Машляковского. – М.: Пэйнт-Медиа, 2004. – 578 с.

УДК 579.695:648.18.09

Русецкий Э.К., Костюкевич В.Б.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кобринец Л.А.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ СТОЧНЫХ ВОД

Введение

Микроорганизмы водных объектов, их численность и видовое разнообразие определяются, прежде всего, степенью загрязненности воды, т.е. присутствием в ней органических веществ. Для глубоко залегающих артезианских вод, благодаря защищенности водоносных слоев, обычно характерно почти полное отсутствие микроорганизмов [1].

Численность микробного населения открытых водоемов зависит от ряда причин: заселенности прибрежных районов, количества атмосферных осадков, времени года и т.д., поскольку они обуславливают характер и степень загрязнения водоема. Особенно много микроорганизмов в водных источниках вблизи крупных городов. Возрастает число бактерий в водоемах после дождя и в период весеннего половодья [1]. Наибольшее количество бактерий приходится на период с мая по июль. В зимний период численность их резко уменьшается.

Микрофлора воды

Вода различных водоемов содержит достаточное количество питательных веществ. Чем богаче она органическими веществами, тем большее количество микробов содержится в ней. Воды рек по течению выше городов всегда беднее бактериями, чем в самом городе и ниже его.

В прибрежной зоне водоемов со стоячей водой (пруды, озера), непосредственно соприкасающейся с почвой, количество микробов всегда больше, чем в удаленных от берега местах. Наибольшее количество микробов приходится на глубину от 5 до 20 м [2].

Ил гораздо богаче бактериями, чем сама вода. Причем наиболее богат бактериями самый поверхностный слой ила, на нем образуется как бы пленка из бактерий. Особенно большую роль играют нитчатые серобактерии и железобактерии. Серобактерии окисляют сероводород в соли серной кислоты и этим предохраняют рыбу от гибели. Разрушение пленки при сильных волнениях приводит к массовому отравлению рыб [2].

На дне водоема происходят процессы брожения с образованием CH_4 и CO_2 . В каждом грамме ила примерно содержится [3]:

- а) от 100 тыс. до 1 млн. бактерий, восстанавливающих сульфаты;
- б) от 10 до 100 тыс. тионовых бактерий;
- в) около 1000 нитрифицирующих бактерий;
- г) от 10 до 100 тыс. денитрифицирующих бактерий;
- д) примерно по 100 анаэробных и аэробных разрушителей клетчатки.

Встречаются в иле бактерии, окисляющие метан и водород, возбудители брожений, анаэробный фиксатор атмосферного азота.

В воде представлены преимущественно бесспорные виды бактерий (около 97%), а в иле главным образом спорные (около 75%) [4].

Чем глубже залегает ил, тем больше в нем спорных бактерий. В 1 мл воды неглубоких озер содержится примерно 250 000 бактерий. При толщине слоя в 10 м на площади в 1 км содержится более 1 т бактерий (при весе 1 млрд. бактерий 0,5-0,7 мг).

Микробное население воды играет важную роль при минерализации органического вещества в водоеме, в значительной степени определяя качество воды в нем (табл. 1) [3].

Подземные воды, воды артезианских колодцев и ключевые содержат в 1 мл около десятка бактерий. Малое содержание микробов можно объяснить адсорбцией их на частицах почвы при прохождении воды через грунт.

Таблица 1 – Зависимость между качеством воды и количеством в ней аэробных сапрофитных микроорганизмов

Количество колоний, выросших при посеве на питательный агар 1 мл воды	Оценка водоема
10	Очень чистые
10 – 100	Чистые
100 – 1000	Умеренно-загрязненные
1000 – 10000	Загрязнены
10000 – 100000	Грязные
>100000	Очень грязные

Мало содержится бактерий в дождевой воде и в выпавшем снеге, особенно если в воздухе нет пыли (в 1 мл воды не более 10 бактерий). Но если осадки выпадают над пыльным городом, то в такой воде содержится до нескольких сотен бактерий в 1 мл [3].

Наиболее богаты микроорганизмами сточные воды. Число бактерий в 1 мл сточной воды может превышать 1 млрд. Источником микроорганизмов бытовых сточных вод являются физиологические выделения человека и его хозяйственная деятельность. Некоторые виды производственных сточных вод содержат специфические микроорганизмы, используемые в технологическом процессе производства лекарственных препаратов, спирта, молочнокислых продуктов, и другие. Ливневые сточные воды загрязнены микробами, вымываемыми из почвы.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является микробиоценоз сточной воды очистных сооружений, подвергающийся воздействию синтетических моющих средств (СМС).

Для посева микроорганизмов использовался питательный мясо-пептонный агар.

Для проведения микробиологической экспертизы воды был использован чашечный метод глубинного посева по Коху. Затем проводился подсчет сформировавшихся колоний и рассчитывают количество клеток в 1 мл [5].

Для заключения о наличии в среде бактерий группы кишечной палочки производят посев на чашки со средой Эндо или Левина. Определение количества грибов и дрожжей проводили на питательной среде сусло-агар или среде Сабуро [5].

Кроме подсчета колоний провели изучение культуральных свойств выросших в чашках колоний микроорганизмов. Рассматривая выросшие колонии в проходящем свете невооруженным глазом (макроскопически) и с помощью лупы описали следующие характеристики [5, 6]:

- форма колоний (круглая, неправильная, корневидная, эллипсоидная, ризоидная, амёбовидная, нитевидная, складчатая, концентрическая, сложная);
- цвет колонии;
- характер края (ровный (гладкий), волнистый, лучистый, локонообразный (нитчатый), лопастной, бахромчатый, зазубренный, корневидный (ветвистый) и др.);
- центр колонии (имеется или отсутствует);
- рельеф (профиль) колоний (изогнутый, кратерообразный, бугристый, врастающий в агар, плоский, выпуклый, каплевидный, конусовидный);
- поверхность (складчатая, зернистая, гладкая, блестящая, шероховатая, морщинистая, извилистая).
- размеры колоний (диаметром более 4 мм – крупные, от 2 до 4 мм – средние, от 1 до 2 мм – мелкие, менее 1 мм – точечные или росинчатые).
- структура колоний (однородная (гомогенная), неоднородная (гетерогенная)).
- прозрачность колоний (прозрачные, полупрозрачные и непрозрачные).

Оценка микрофлоры сточной воды

Морфолого-культуральные признаки выросших колоний указаны в таблице 2.

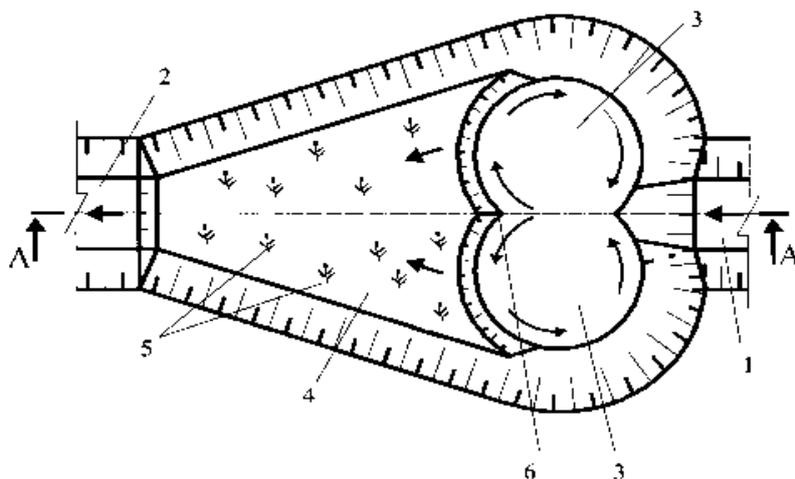
Таблица 2 – Культуральные и морфологические признаки выросших в чашках колоний

Исследуемые пробы	Сточная вода		Сточная вода + 1% р-р СМС			Сточная вода + почвенная вытяжка 1% р-ра СМС		
	Кол-во колоний одного типа	Более 1760	240	26	Более 960	14	Более 620	120
М, количество клеток в 1 мл	20000		5000			4000		
Культуральные свойства колоний:								
1. Форма	Кругл.	Ризоидн.	Кругл.	Кругл.	Кругл.	Кругл.	Ризоидная	Амебовидная
2. Размер	Мелк.	Крупн.	Средн.	Крупн.	Мелк.	Точечн.	Крупн.	Крупн.
3. Цвет	Белый	Белый.	Белый	Белый	Белый	Белый	Белый	Белый
4. Рельеф	Выпукл.	Выпукл.	Кратерообр.	Бугрист.	Бугрист.	Выпукл.	Кратерооб.	Кратерообр.
5. Поверхность	Враст.	Враст.	Бугристая	Извилист.	Извилист.	Гладкая	Шерохов.	Извилистая
6. Край	Гладк.	Нитчат.	Гладкий	Волнист.	Нитчат.	Гладкий	Волнист.	Нитчатый
7. Прозрачность	Полупрозрачн.	Полупрозрачн.	Полупрозрачн.	Полупрозрачн.	Полупрозрачн.	Полупрозрачн.	Полупрозрачн.	Полупрозрачн.
8. Структура	Неоднородн.	Неоднородн.	Неоднородн.	Неоднородн.	Неоднородн.	Неоднородн.	Неоднородн.	Неоднородн.
9. Консистенция	Плотн.	Плотн.	Плотн.	Плотн.	Плотн.	Плотн.	Плотн.	Плотн.

Анализируя таблицу, изобразим диаграмму количества клеток микроорганизмов в исследуемой воде (рисунок 1).

В сточной воде, содержащей СМС, количество бактерий намного меньше, что показывает на определенное влияние СМС на рост и развитие микроорганизмов.

Так как ЭДТА – один из основных компонентов моющих средств, было изучено влияние различных концентраций ЭДТА на рост микроорганизмов в питательной среде. Установлено что между концентрацией ЭДТА и скоростью роста микроорганизмов существует четкая корреляция: с увеличением концентрации ЭДТА, удельная скорость роста всех использованных микроорганизмов уменьшается.



1 – сточная вода; 2 – сточная вода + 1% р-р СМС; 3 – сточная вода + почвенная вытяжка 1% р-ра СМС

Рисунок 1 – Количество клеток в 1 мл воды

Заключение

Таким образом, в ходе работы нами были изучено экологическое влияние СМС на микроорганизмы сточной воды. Исходя из полученных данных, определили, что развитие микроорганизмов угнетается под влиянием СМС. Содержание ЭДТА в составе СМС оказывает ингибирующее действие на рост микроорганизмов.

В настоящее время проблемой биохимического разложения синтетических моющих средств занимаются ученые всего мира, причем во всех экономически развитых странах приняты законы, разрешающие применение синтетических моющих средств, биоразлагаемых не менее чем на 80%.

Список цитированных источников

1. Сартакова, О.Ю. Основы микробиологии и биотехнологии: уч. пособие / Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АГТУ, 2001. – Часть 1. – 64 с.
2. Микробиология питьевой воды / Биология и естествознание // allbest.ru. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/biology/3c0b65625a3bc78b5d43b89521206d27_0.html – Дата доступа: 20.03.2014.
3. Наливайко, Н.Г. Микробиология воды: учебное пособие / Н.Г. Наливайко. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. 2006. – 139 с.
4. Возная, Н.Ф. Химия воды и микробиология: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1979. – 340 с.:ил.
5. Лысак, В.В. Микробиология: Методические рекомендации к лабораторным занятиям, контроль самостоятельной работы студентов / В.В. Лысак, Р.А. Желдакова. – Мн.: БГУ, 2002. – 97 с.
6. Еремина, И.А. Лабораторный практикум по микробиологии: учеб. пособ. / И.А. Еремина, О.В. Кригер; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. – 112 с.