

2	СЖЗ+ ферментті препарат	10	0,5	90
3	½СЖЗ+ферментті препарат	5	0,5	90

Жүргізілген тәжірибелер пектинлиаза ферменттерінің синтетикалық жуғыш заттардың тиімділік әсерін арттыруда оң нәтижелер көрсетті. Егер синтетикалық жуғыш заттардың көміртекті дақтарды кетіруіне шамасы жетпесе, жуғыш заттарға ферменттерді қосу синергетикалық тиімділік береді. Кір жуу сапасы 90%-ға дейін жоғарылады, кір таза, әрі аппақ болды, бірақ аздаған сарғайған дақтар білінді. Бұл препаратта  $\alpha$ -амилаза болмағандықтан ыдырамай қалған, құрамында крахмалы бар көміртекттер болса керек. ПЛ ферменттерін 0,5%, 1 кг кірге 10 г СЖЗ-ты қосқанда жуу мүмкіншілігі 65%-дан 90%-ға, яғни 25%-ға көтерілетіндігі белгілі болды. ПЛ ферменттерді кір жуғыш заттарға 0,5 % көлемінде қосу СЖЗ шығынын 2 есе қысқартуға мүмкіндік берді.

1. Мартаков А.А., Молдабаева Р.К., Дианова О.П., Бекетаева Л.И. Применение пектолитического фермента, продуцента гриба *Asp.niger*, для увеличения выхода виноградного сула //Виноделие и виноградарства СССР. - 1962. - № 5.
2. Сапунова Л.И., Михайлова Р.В., Лобанок А.Г. Изучение свойств пектинлиазных препаратов *Penicillium adametzii*, *P.citrinum* и *P.janthinellum* // Прикладная биохимия и микробиология. - 1995. - Т.31, - Вып. 3. - С. 267-271.
3. Капитонова Л.С. Применение микробных ферментов в первичной обработке льна. В кн.: Теоритические и прикладные аспекты синтеза ферментов микроорганизмами. – Минск: Наука и техника. - 1982. - с. 155-167.
4. Dunleavy J.A., Fogarty W.M. Proceedings of the British Wood Preserving Association, 21<sup>st</sup> //Annual Conference, Cambridge, - 1971. - p.1.
5. Блиева Р.К., Абиюров Б.Д., Беркінова К.А., Джембаев Б.Ж. Способ получения пектиназы. - А.с. №696051.1979. СССР.
6. Калунянц К.А., Ездаков Н.В., Привняк Н.Г. Применение ферментных препаратов в животноводстве //Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве. М.: Колос, 1980. С.213-316.
7. Румянцева Г.И. Получение высокоочищенной  $\beta$ -глюкозидазы *Geotrichum candidum*, исследование ее свойств и условий применения. - Автореф. дис... канд. техн. наук. – М.: 1978. - 24 с.
8. Уонг Д., Коней Ч., Демайн А и др. Ферментация и технология ферментов, М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1983. - 335 с.

УДК 579.82

*А.Т. Канаев, И.А. Мырзаханова*

## НОВЫЕ МЕТОДЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ВОДОВОДА «АСТРАХАНЬ – МАНГЫШЛАК»

(Казахский национальный педагогический университет имени Абая)

К новым конкурентоспособным методам обеззараживания относится ультрафильтрация через поливолоконистые мембраны с размером пор порядка 0,01 мкм, обеспечивающие эффективность обеззараживания 100% со сроком службы мембран не менее 10 лет. Ультрафильтрационные методы нашли применение на многих десятках водопроводных станций, в том числе на нескольких производительностью более 100 тыс.м<sup>3</sup>/сут.

Низко- и высоковольтные разряды токов высокой частоты, облучение ускоренными электронами, гамма-облучение, лучи лазера и др., пока не нашли широкого применения на городских водопроводах.

*Дезинфицирующие средства нового поколения.* В России в Институте эколого-технологических проблем (ИЭТП) (г. Москва) разработаны и получены экологически безопасные полимерные биоцидные препараты широкого спектра действия (без хлора) с длительным периодом последействия, обладающие свойствами катионных флокулянтов. Их идентификация приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Экологически безопасные дезинфектанты.

Название. Класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76	Действующее вещество	Номера свидетельств, патентов
БИОПАГ IV Ш	Полигексаметиленгуанидин гидрохлорид	Свидетельство о государственной регистрации Р №043-0048/4 от 13.06.2000 г.
Относится к	Полигексаметиленгуанидин	Свидетельство о государ-

катионоактивным ПАВ ФОСФОПАГ 1V Ш	фосфат	ственной регистрации №0044-99/5 от 23.09.1999 г.
ЭКОПАГ 1V Ш	Полидиоксадодекангуанидин хлорид	Свидетельство о государственной регистрации №0044-99/4 от 23.09.1999 г.
Гидрофобные гуанидины (ГЕМБИЦИД и др.)	Сополимеры Полигексаметиленгуанидина	Патент №2144929 Приоритет от 28.05.1998 г.

Действующим веществом дезинфицирующих средств является гексаметиленгуанидин (ПГМГ). ПГМГ воздействует на клетки микроорганизмов, вызывая прекращение выработки ферментов, в результате чего клетки гибнут в течение 30-60 мин при концентрации рабочего раствора 0,1 – 3,0 мг/л.

По внешнему виду биоциды представляют прозрачную бесцветную жидкость или с желтоватой окраской. При концентрации рабочего раствора 1 % по действующему веществу рН = 7,0 – 9,5. В твердом виде содержание активного вещества не менее 95%.

Дезинфектанты рекомендованы для обеззараживания воды плавательных бассейнов, дезинфекции белья, предметов ухода за больными, поверхностей строительных конструкций в лечебно-профилактических учреждениях, в пищевой промышленности для дезинфекции помещений и при хранении продукции в складских помещениях.

Исследованы возможности и условия применения этих реагентов в качестве дезинфектантов и катионных флокулянтов при очистке маломутных цветных вод. Биоциды, разработанные в ИЭТП, получили известность и находят применение в Канаде, Польше, Германии, Белоруссии и на Украине.

Катионные биоциды семейства ПГМГ не содержат хлора, не образуют в воде токсичных соединений, не придают воде запаха и привкуса, не вызывают аллергии, не накапливаются в организме, обеспечивают пролонгированное биоцидное последствие. Не вызывая коррозии, предотвращают биообрастание оборудования и трубопроводов систем охлаждения и оборотного водоснабжения. Дезинфектант инактивирует как аэробные, так и анаэробные микроорганизмы. Обесцвечивает бактерицидное воздействие как на традиционные паразитарные фаги, вирусы, бактерии и простейшие микроорганизмы, так и на возбудителей венерических болезней, ВИЧ-инфекции, дерматофитов, грибов.

По данным, приведенным в таблице 2, возможно сделать вывод, что Фосфопаг имеет биоцидную потенциальную способность примерно на уровне хлора по ОМЧ и колииндексу. Доза Фосфопага в 2,0 мг/л при продолжительности контакта 60 мин является достаточной для полного обеззараживания воды до питьевого качества при исходных ОМЧ до 536 КОЕ/мл и колииндексе 536 КОЕ/л.

Таблица 2 - Очистка речной воды с обеззараживанием фосфопагом и хлором

Наименование	ОМЧ, КОЕ/мл	Коли-индекс, КОЕ/л	Остат. алюминий, мг/л	Хлоро форм, мкг/л	Остаточный фосфопаг, мг/л
1.Исходная речная вода	480	230	0	14	-
Фосфопаг, мг/л:					
0.5	8	24	0.38	14	0.2
1.5	8	8	0.40	14	0.5
3.0	8	3	0.24	14	1.1
Хлор, мг/л:					
0.5	3	78	0.4	36	-
1.5	3	<3	0.4	46	-
3.0	2	<3	0.4	70	-
СанПиН 2.1.4.1074-01	50	<3	0.5	60	-
2.Исходная речная вода	1100	536	-	-	-
Фосфопаг, мг/л:					
1.0	12	16	-	-	-
1.5	<3	6	-	-	-
2.0	<3	2	-	-	-

Примечание:

- 1) Исходную воду обрабатывали коагулянтом ( $\text{Al}_2\text{SO}_4$ )<sub>3</sub> при добавке фосфопага и хлора при продолжительности контакта 60 мин.
- 2) Исходную воду обрабатывали Фосфопагом без коагулянта.
- 3) Декантат пропускали через бумажный фильтр с белой лентой.

В условиях ВОС п.Кигач применение Фосфопага оправдано главным образом на стадии обеззараживания с обеспечением длительного периода последствия.

Применительно к двухступенчатой схеме осветления и обесцвечивания Волжской воды на стадии обеззараживания доза биоцида – 1,0 мг/л, продолжительность контакта – 60 мин, концентрация рабочего раствора – 0,1-1 %, эффект обеззараживания 99,9 %, период последствия дезинфектанта может быть в пределах 7 – 20 суток при наличии допустимого остаточного количества Фосфопага или Биопага в воде.

Из рассмотрения традиционных и новых дезинфектантов возможно сделать следующие выводы:

- а) Новые дезинфектанты ПГМГ имеют примерно одинаковую с хлором, УФ-обеззараживанием и озонированием инактивирующую способность при дозах 1-1,5 мг/л и продолжительности контакта 1 ч.
- б) Допустимые концентрации Биопага и Фосфопага в питьевой воде составляют соответственно 1,0 и 1,5 мг/л, ПДК для воды водоемов – 0,1 мг/л.
- в) Рекомендовано дозирование препаратов в количестве до 0,3 мг/л перед осветлительным фильтром и дополнительно 0,2 мг/л перед подачей в водовод и сеть для создания, пролонгированного эффекта.
- г) Доза Биопага в 1 мг/л при контакте 1 ч обеспечивает полное обеззараживание воды по нормируемым микроорганизмам, включая колифаг Т. Продолжительность последствия – от 7 и более суток.
- д) Для приготовления рабочих растворов ПГМГ (0,1-4,0 %) и его дозирования в воду используют стандартное оборудование.

*Оценка влияния обеззараживания Биопагом на качества речной и транспортируемой воды.* С целью оценки влияния обеззараживания речной и транспортируемой воды биоцидным реагентом «Биопаг» на их стабильность и коррозионную активность проведены эксперименты с определением потенциала осаждения и коррозионной активности проб воды до и после обработки Биоцидом ( $\tau_k = 30$ -60 мин).

Карбонатные испытания осуществляли динамическим методом, коррозионную активность воды определяли на коррозиметре «Ока» по методике, разработанной в АКХ им. Панфилова. Коррозионная активность воды выражается скоростью коррозии стального вращающегося цилиндрического электрода и измеряется в  $\text{мг}/\text{см}^2$ . Шкала определения агрессивности воды имеет следующие качественные характеристики: не более 0,1  $\text{мг}/\text{см}^2$  – низкая; 0,1 – 0,2 – средняя; более 0,2 – высокая.

Было проведено обоснование возможности изучения процессов коррозии, протекающих на внутренней поверхности водопроводных труб с помощью вращающихся цилиндрических электродов.

«Вращающийся цилиндрический электрод» представляет собой цилиндр, погруженный в исследуемый раствор и крутящийся с постоянной частотой внутри другого цилиндра – неподвижного сосуда.

Моделируются условия экстремально неблагоприятные для стальных водоводов – коррозия обнаженной поверхности при максимальной подаче кислорода – окислителя. Устройство обеспечивает частоту вращения электрода около 1500 об/мин, что для диаметра его – 10 мм ( $S=10 \text{ см}^2$ ) соответствует развитому турбулентному режиму (число  $Re > 5000$ ) и скорости течения воды 0,65 м/с или среднесуточному расходу воды в водоводе 60000  $\text{м}^3/\text{сутки}$ .

Качественная механическая подготовка образцов перед опытом необходима для получения достоверных и воспроизводимых результатов по коррозионной активности воды и заключалась в зачистке его боковой поверхности абразивными шкурками различной крупности. Во избежание щелевой коррозии и устранения краевых эффектов образцы предварительно окисляются. После окончательной зачистки образцов до зеркального блеска их торцы покрываются химически стойким лаком. Обезжиривание образцов проводится спиртом. Объем исследуемой воды – 0,5 л.

Коррозионная активность контролируется аналитически по содержанию железа в воде и растворенных продуктах коррозии. Продукты коррозии на поверхности образца растворяются в соляной кислоте (плотностью 1,12  $\text{г}/\text{см}^3$ ), ингибированной уротропином. Исследованную воду с нерастворимыми продуктами коррозии фильтровали, оставшиеся на фильтре продукты коррозии также растворяют соляной кислотой ( $d=1.12 \text{ г}/\text{см}^3$ ). Таким образом, общее количество металла, подвергшегося коррозии, переводят в раствор и анализируют по железу фотоколориметрическим методом. Образец просушивают на фильтровальной бумаге и подвергают визуальному осмотру на предмет локальной коррозии с подсчетом питтингов и язв, а также их замером. По разности

концентрации общего железа  $\Delta Fe$  в испытуемом растворе до и после эксперимента ( $\tau = 3$  ч) определяют абсолютную коррозионную активность воды Н по формуле:

$$H = \frac{\Delta Fe_{\text{общ}}}{S}, \text{ мг / см}^2, \quad (1)$$

где: S – поверхность образца,  $\text{см}^2$ .

Проведенные карбонатные испытания показали:

➤ дозирование в пробы речной и транспортируемой воды (449, 652, 973 км) реагента Биопаг в количестве 1-2 мг/л повышает стабильность воды, приводя потенциал осаждения карбоната кальция в область оптимальных значений 4-10 мг/л для транспортирования воды по стальным незащищенным водоводам;

➤ учитывая обеззараживающий эффект и пролонгирующее действие Биопага, его некоррозионный характер и неспособность к образованию токсичных компонентов при контакте с водой, стойкость к окислению, наличие гигиенических сертификатов целесообразно провести испытания его применения на водоводе по трассе Кульсары-Жана Узень;

➤ добавка Биопага к речной воде пр. Кигач понижает ее коррозионную активность, и скорость коррозии образца из стали 17Г1С.

1. Исследование начальных этапов биокоррозии стали. Жиглецова С.К., Родин В.Б., Кобелев В.С., Александрова Н.В., Расулова Г.Е., Холоденко В.П. Прикладная биохимия и микробиология, 2000, том 36. – С. 637-641.
2. Таубе П.Р., Баранова А.Г., Химия и микробиология воды. – М.: Высшая школа, 1983, 280 с.
3. Эванс Ю.Р. Коррозия и окисление металлов. – М.: Машгиз, 1962, 856 с.
4. Рачев Х., Стафанова С. Справочник по коррозии. – М.: Мир, 1982, 520 с.
5. Коррозия. Справочник // Под ред. Шраера Л.Л. - М.: Металлургия, 1981, 632 с.
6. Рейзин Б.Л., Стрижевский И.В., Шевелев Ф.А. Коррозия и защита коммунальных водопроводов. - М.: Стройиздат, 1979, 398 с.
7. Шлугер М.А., Ажогин Ф.Ф., Ефимов Е.А. Коррозия и защита металлов. - М.: Металлургия, 1981, 215 с.
8. Герасимов В.В. Прогнозирование коррозии металлов. - М.: Металлургия, 1989, 152 с.

УДК: 579.26: 582.264

*Д.К. Кирбаева, Б.К. Заядан, Г.Е. Уразбекова, С.А. Темирбаев*

### **ӘРТҮРЛІ КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫ ЦИНК СУЛЬФАТЫНЫҢ *SPIRULINA PLATENSIS*-ТІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ**

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

*Зерттеу жұмысында әртүрлі концентрациялы екі валентті цинк сульфатының цианобактерия *Spirulina platensis* өнімділігіне (белок, хлорофилл а, каротиноидтар) әсері қарастырылады.*

Соңғы жылдары иммунды жүйені көтеруде белсенділігі зор өсімдіктер және микробалдырлар пигменттерін медицинада жаңа диагностикалық препараттарды алуға кең қолданылады. Жарық фотосинтез арқылы клетка метаболизміне әсер ететін болса, цианобактериялардың хлорофилдері мен фикоцианиндері ең негізгі жарықты жинаушы және энергияны фотожүйелік орталық реакцияларға жеткізуші қызмет атқарады /1; 2/.

Тірі организмде төменгі мөлшерде болуына қарамастан микро- және ультрамикроэлементтер әртүрлі ферменттер мен гормондардың, витаминдердің құрамына кіріп, клетканың қалыпты қызметі мен барлық организмнің толық дамуын қамтамасыз етеді /3/.

Қазіргі кезде халық санағының тағам құрамында көптеген микронутриенттердің төмендігінен көптеген ауру түрлерінің көбеюіне, гипомикроэлементоздың дамуына әкеліп соғуда. Әсіресе тіршілікке маңызды цинк микроэлементі организмнің барлық клеткаларының қалыптасуына өте қажетті және адам организміне цинк тәулігіне 2-3 г шамасында түсіп тұру керек. Ал оның көптеген мөлшері теріде, бауырда, бүйректе, көз қарашығында және сілекей бездерінде болады. Мұндай маңызды антиоксиданттық қасиетке ие микроэлементтің микробалдыр құрамына жинақталуы мен оның әсерін зерттеу өзекті /4-6/.

Көптеген жағдайда биологиялық активті қоспа өндіру үшін микроэлементтердің бейорганикалық тұздарын қолданады және олардың төмен концентрацияда болуына қарамастан организмде сіңімділігі төмен болады немесе шамадан тыс мөлшерде қолдану кезінде токсикалық әсер беру қаупі жоғарлайды. Сондықтанда биотехнологиялық әдіспен алынып, эссенциялық микроэлементке байытылған жаңа органикалық азықтық өнім ретінде спирулина клеткаларында өсірілген тәжірибелерді көптеп кездестіруге болады /7/. Осыған байланысты біздің тәжірибе жүргізу мақсатымыз цинк сульфатының