

трудно разрешима прежде всего по причине зависимости от импорта соответствующих лекарственных средств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Верткин А.Л. Фармакотерапия дисбактериоза кишечника // Медицинская картотека МиР-а.- 1998.-N4.- С.24-29.
2. Смирнов В.В.//Антибиотики и/или пробиотики: размышления и факты.- Лечение и диагностика.-1998.-N2.-С.28-30.
3. Скрипко А.Д., Романова Л.В., Петров П.Т. и др.// Бактолакт – препарат для коррекции микрофлоры желудка. Сб. тез. V Российского национального конгресса «Человек и лекарство». 21-25 апреля 1998. М., 1998. С.407.

УДК 628.335

В.П. Капориков, В.Н. Марцуль, Т.А. Жарская  
(БГТУ, Минск)

#### ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНОГО КОМПЛЕКСА ПДМДААХ- ЛС-НА ДЛЯ КОАГУЛЯЦИИ МИКРОГЕТЕРОГЕННЫХ ПРИМЕСЕЙ

Одним из наиболее перспективных направлений совершенствования технологии очистки природных и сточных вод является использование в качестве коагулянтов и флокулянтов продуктов интерполимерных реакций – полиэлектролитных комплексов (ПЭК)[1-4]. ПЭК могут стать реальной альтернативой полимерным и неорганическим гидролизующимся коагулянтам. Использование полимерных реагентов в составе ПЭК обеспечивает получение коллоидно-химического регулятора, свойства которого могут меняться в достаточно широком диапазоне с учетом характеристик веществ загрязняющих сточные воды.

Катионные полиэлектролиты, широко используемые в технике водоочистки в качестве флокулянтов, в Республике Беларусь не производятся. Эти вещества относятся к наиболее токсичным и наименее биологически разлагаемым из всех водорастворимых полимеров, поэтому при разработке технологии очистки сточных и природных вод необходимо решить вопросы, связанные с сокращением их расхода и обеспечением минимального остаточного содержания в очищенных водах.

Водорастворимые и нерастворимые ПЭК стехиометричного и нестехиометричного состава могут быть получены с использованием некоторых полимерсодержащих отходов.

В работе представлены результаты исследования условий образования, свойств и эффективности применения в процессе очистки сточных

вод ПЭК на основе поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлорида (ПДМДААХ) и натриевых солей лигносульфоновых кислот (ЛС-Na).

Молекулярная масса образцов ПДМДААХ, выделенных методом фракционного осаждения [5], составила порядка 70000-100000.

Натриевые соли лигносульфоновых кислот выделяли из технических лигносульфонатов, полученных из древесины сосны. Среднемассовая молекулярная масса образцов 10000. Условный грамм-эквивалент, рассчитанный на основании результатов элементного анализа, равен 580.

Молекулярную массу образцов полимеров определяли вискозиметрическим методом. Исследование флокулирующих свойств ПЭК (ПДМДААХ-ЛС-Na) проводили методом пробного коагулирования с нефелометрическим контролем содержания взвешенных веществ.

Остаточное содержание ПДМДААХ в очищенных СВ определяли фотометрическим методом с эозинном на фотоколориметре КФК-2МП при длине волны  $\lambda=535$  нм.

Состав ПЭК (и мееся ввиду валовый состав реакционной смеси - Z [7]) определяли в расчете на условные эквивалентные массы сульфогрупп ЛС-Na и аммонийных групп ПДМДААХ.

Исследование эффективности применения ПЭК для коагуляции (гетерокоагуляции) дисперсных систем проводили для различных условий образования ПЭК. Исследованию подвергались ПЭК различного состава (Z = 0,55; 0,84; 1,1; 1,4) и исходные гомополимеры. Исследования проводили на высокодисперсных глинистых суспензиях с концентрацией дисперсной фазы от 250 до 2000 мг/л. Для каждого состава ПЭК находили дозировку, обеспечивающую наибольшую скорость осаждения частиц дисперсной фазы. Учитывался также порядок введения поликомпонентов ПЭК в обрабатываемую воду. Концентрации рабочих растворов ПДМДААХ и ЛС-Na составляли соответственно 0,25 и 0,5 %.

В табл. представлены результаты определения остаточного содержания ПДМДААХ и эффективности осветления глинистой суспензии с концентрацией дисперсной фазы 500 мг/л. Время отстаивания - 60 минут. Концентрация ПЭК по ПДМДААХ - 40 мг/л.

Из анализа полученных данных следует, что применение ПДМДААХ в составе ПЭК ПДМДААХ-ЛС-Na состава Z=0,55-1,5 в качестве флокулянта позволяет сократить остаточное содержание ПДМДААХ в очищенной воде в 3-200 раз по сравнению с использованием гомополимера ПДМДААХ, а также повысить эффективность очистки на 15-68 %.

Таким образом, использование в процессе очистки полиэлектролитов в составе комплекса позволяет достичь высокого эффекта очистки при уменьшении расхода реагентов в сравнении с использованием обычных коагулянтов и флокулянтов, снизить остаточное содержание полимеров в

очищенной сточной воде и уменьшить сброс трудноокисляемых высокомолекулярных соединений в поверхностные водоёмы.

Таблица

Массовое соотношение ПДМДААХ : ЛС-На	Состав поликомплекса, Z	Остаточное содержание ПДМДААХ в очищенной воде (мг/л) / эффективность осветления (%) при первоначальном добавлении	
		ПДМДААХ	ЛС-На
1:2	0,55	0,5 / *--	0,08 / 51
1:3	0,84	6,2 / 54	5,0 / 60
1:4	1,1	6,0 / 93	5,7 / 89
1:5	1,4	4,4 / 41	5,8 / 93
Гомополимер ПДМДААХ		17,21 / 25	

\* - в числителе приведены значения остаточного содержания ПДМДААХ в очищенной воде (мг/л); в знаменателе - эффективность осветления (%).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кабанов В.А., Зезин А.Б., Касанкин В.А., Топчиев В.А. Полиэлектролиты в решении экологических проблем // Успехи химии. - 1991. - Т. 60, № 3. - С. 559.
2. Марцуль В.Н., Грошев И.М., Кулеш У.А. Интерполимерные реакции в процессах очистки сточных вод. Тез. докл. III Всеукраинской научно-практической конф. "Современная техника очистки воды". - Днепропетровск "Пороги", 1997.
3. Марцуль В.Н., Грошев И.М., Капориков В.П. Коагуляция микрогетерогенных систем полиэлектролитными комплексами. Материалы международной научно-технической конференции "Разработка импортозаменяющих технологий и материалов в химико-лесном комплексе". 27-28 октября 1997г. - Минск: БГТУ, 1997.
4. V.N. Martsul, T.A. Zharskaya, V.P. Kaporikov. Polyelectrolyte complexes in sewage water clarification. X Międzynarodowa konferencje naukowo-techniczna "Problemy gospodarki wodno-sciekowej w regionach

rolniczo-przemyslowych" w dniach 6-8 czerwca 1999 r w Augustowie. - Augustow, 1999 - с. 7.

5. Практикум по высокомолекулярным соединениям. - М.: Химия, 1985.

6. Аналитическое определение остаточных количеств поли-N,N-диметил-N-N-диаллиламмонийхлоридов при использовании их как флокулянтов / Клячко Ю.А., Шнайдер М.А., Коршунова М.Л., Колчанова И.В., Топчиев Д.А. // Всесоюз. хим. о-ва им. Д.И. Менделеева. 1984. Т. 29. № 1. -С. 105-107.

7. Зезин А.Б., Кабанов В.А. Новый класс комплексных водорастворимых полиэлектролитов // Успехи химии, 1982. Т. 51. Вып. 9. С. 1447-1483.

УДК 557.21:044.14

Т.В. Чаевская, Н.С. Ященья,  
Н.А. Белясова, Н.В. Гриц  
( БГТУ, г. Мянск )

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАКВАСОЧНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ РОДА LACTOCOCCUS

Молочнокислые бактерии уже свыше ста лет привлекают к себе возрастающее внимание исследователей. Развитие микробиологии резко расширило и усовершенствовало области применения этих микроорганизмов, которые все чаще становятся объектами генетических манипуляций.

Любая генетико-сельскохозяйственная работа с микроорганизмами предполагает использование маркированных штаммов, клетки которых отличаются по питательным потребностям, устойчивости к антибиотикам и другим признакам.

Методика получения рекомбинантов с помощью метода слияния протопластов включает следующие основные этапы: установление не менее двух отличительных селективных признаков родительских штаммов по физиолого-биохимическим свойствам, получение протопластов, собственно слияние, регенерация клеточной стенки, отбор полученных рекомбинантов.

С целью выявления отличительных селективных признаков родительских штаммов и составления селективных сред для отбора полученных в результате слияния протопластов новых производственных штаммов лактококков изучали их способность к сбраживанию углеводов и чувствительность к антибиотикам. В ходе работы также проводилось исследование других ( неселективных ) промышленно ценных свойств лактококков