

Литература

1. Бабаев С.А. Итоги научно-исследовательских работ по картофелеводству и овощеводству в Казахстане /Тематический сборник научных трудов КазНИИКОХ по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству в Казахстане. – Қайнар, 1997. - С. 7.
2. Бабаев С.А., Абдильдаев В.С., Скринская Е.Г. Качество элиты картофеля производимого в Республике Казахстан/Вестник с.-х.науки Казахстана. – 1994. - № 1. - С. 84-90.
3. Трофимец Л.Н., Винклер Г.Н. и др. Оздоровление картофеля от вирусных болезней методами верхушечной меристемы и термотерапии. Методические указания. - М., 1972 г. - С. 22-27.
4. Артамонов В.И. Биотехнология агропромышленному комплексу. М.: «Наука», 1989. - С. 52-61.
5. Регуляторы роста и развития картофеля. - М.: Наука, 1990 г. – С. 69-85.

Түйін

Қолданылған гумат натрий картоп өнімділігін айтарлықтай жоғарлатып, жоғары технологиялық препарат болып саналады.

Summary

It is shown that the productively of potato greatly increases using the preparation sodium humate.

УДК 541.64

Оразымбетова А.Б., Тажибаева С.М., Мусабеков К.Б., Жубанова А.А. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК КАК ОСНОВА ДЛЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ БИОСОРБЕНТОВ

Химический факультет Казахского национального университета им. аль-Фараби
e-mail: Sagdat.Tazhibaeva@kaznu.kz

Микроорганизмы являются уникальным природным материалом, который обладает ценным свойством перерабатывать и трансформировать широкий спектр веществ, в том числе различные загрязнители: поверхностно-активные вещества, нефтяные выбросы и ионы тяжелых металлов, которые в огромном количестве из года в год выбрасываются в атмосферу, почву и воду. Этот процесс самоочистки природы, который происходит благодаря микроорганизмам, взят на вооружение многими исследователями для получения на их основе эффективных биокатализаторов и биосорбентов для синтеза необходимых веществ или для очистки сточных вод. Преимуществами применения таких биоматериалов является относительная дешевизна технологии получения и их экологическая безопасность, что обуславливает постоянный интерес ученых различных областей науки к микроорганизмам, изучению особенностей их строения и метаболизма, пониманию механизмов саморегуляции этих систем. Сейчас, когда стратегическое развитие науки направляется по пути нанотехнологий, вопросы моделирования биологических систем являются наиболее актуальными, поскольку это открывает широкие перспективы создания на их основе биокомпьютеров, при помощи которых можно было бы целенаправленно регулировать многие процессы и создавать безотходные технологии.

В настоящей работе проведены исследования особенностей химического состава клеточной поверхности лактозосбраживающих и хлебопекарных дрожжей и рассмотрены их взаимодействия с ионами тяжелых металлов для оценки сорбционной способности.

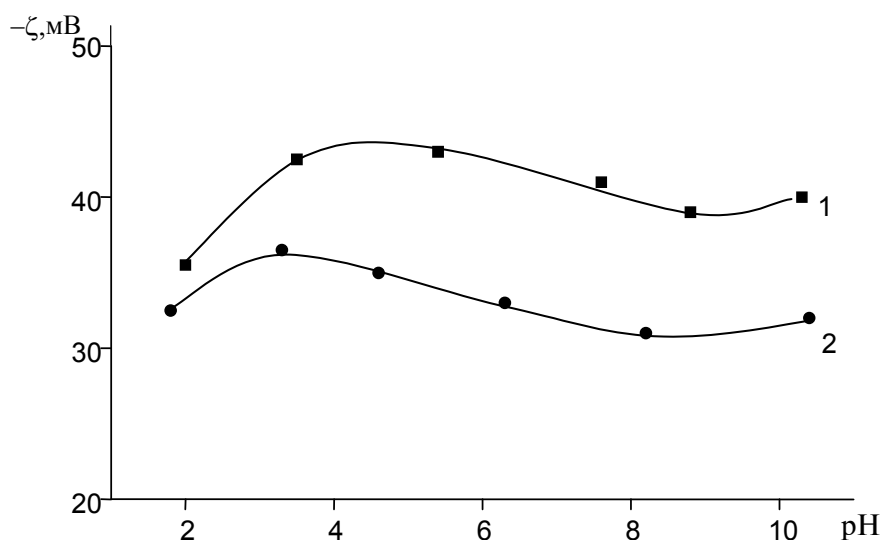
В качестве объектов исследования использовали дрожжевые клетки микроорганизмов *Torulopsis kefir var kumis* штамм Т-17 и *Saccharomyces cerevisiae* штамм Р-12, полученные из коллекции культур кафедры микробиологии КазНУ им. аль-Фараби; соли тяжелых металлов $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Измерение электрофоретической подвижности (ЭФП) проводили с помощью прибора для микроэлектрофореза. В каждой суспензии измеряли ЭФП для 30 клеток. ИК-спектры поглощения снимали на спектрометре с Фурье-преобразованием [Satellite FTIR] фирмы Mattson (США). Образцы для фотометрирования готовили в виде прессованных таблеток с KBr.

Результаты и их обсуждение

Свойства поверхности клеток играют значительную роль в ряде явлений, имеющих место как в природных условиях, так и в технологических процессах. К ним относятся процессы коагуляции, закрепления микроорганизмов на какой-либо поверхности. Белковая природа строения клеточной стенки определяет дифильность поверхности клетки, обусловленную наличием полярных (гидрофильных) и неполярных (гидрофобных) групп. Концентрация и степень диссоциации ионогенных групп: $-\text{COO}^-$, $-\text{PO}_4^{3-}$, $-\text{SH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$ обуславливают величину и знак заряда и, соответственно, образование двойного электрического слоя.

Поскольку электроповерхностные свойства частиц, именно, заряд поверхности или ζ -потенциал, лежат в основе сорбционных процессов, то были проведены исследования по определению электрокинетического потенциала дрожжевых клеток *Torulopsis kefir var kumis* - Т-17 и *Saccharomyces cerevisiae* - Р-12. Как показали исследования, оба вида дрожжей имеют отрицательный заряд: ζ -потенциал Т-17 равен - 46 мВ, а Р-12 – -38 мВ, что может быть свидетельством большой концентрации кислотных функциональных групп на поверхности клеток. При изучении влияния рН среды на электрокинетический потенциал обнаружено, что ζ -потенциал не претерпевает особых изменений в интервале рН от 2 до 10 (рисунок 1).

Большинство клеток микроорганизмов имеет отрицательный заряд, который меняется на противоположный в кислой среде, вследствие протонизации аминогрупп. Вместе с тем, известны случаи и неизменности знака заряда поверхности клеток микроорганизмов при различных значениях рН среды. Так, в работах [1-2] отмечается отсутствие ИЭТ клеток бактерий *Methylococcus capsulatus* ВСБ-86, *Methylosinus trichosporium* и *Azotobacter vinelandii*, шт.56 во всей области изученных значений рН среды (2-8). В работе [1] при характеристике микроорганизмов по зависимости электрофоретической подвижности от рН также указаны клетки с отрицательным зарядом в области рН 2-10. Очевидно, сохранение отрицательного заряда на поверхности клеток в столь широком интервале рН связано с содержанием на ней многозарядных анионов, таких как фосфорнокислые группы. Обусловленность заряда дрожжевых клеток преимущественно указанными функциональными группами отмечена и в работе [3]. Учитывая, что для большинства клеток микроорганизмов на единицу поверхности приходится 10^6 - 10^7 положительных и 10^7 - 10^8 отрицательных зарядов [1], можно предположить наличие на поверхности клеток не только фосфорнокислых, но и карбоксильных групп.

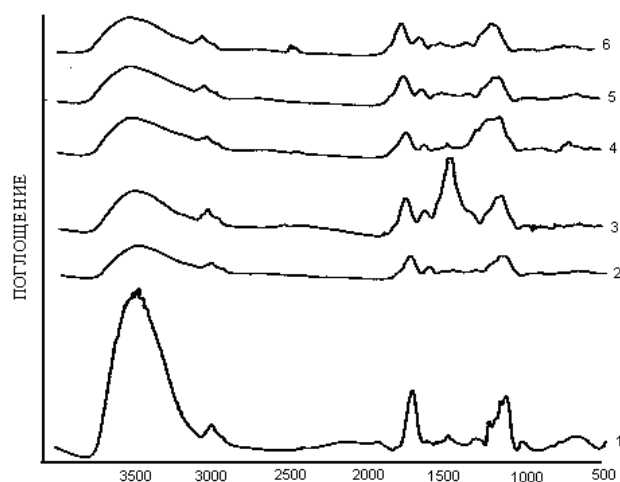


1 - *Torulopsis kefir var kumis*, шт. Т-17; 2 - *Saccharomyces cerevisiae*, шт. Р-12.

Рисунок 1 – Зависимость электрокинетического потенциала дрожжевых клеток от рН среды

Как видно из рисунка 2 (кривая 1), в ИК-спектрах поглощения клеток *Torulopsis kefir var kumis*, шт. Т-17 наблюдаются основные полосы поглощения при $950-1100\text{ см}^{-1}$, $1635-1640\text{ см}^{-1}$ и $3000-3600\text{ см}^{-1}$. Первая полоса поглощения связана с колебаниями фосфорнокислых групп (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , PO_2^- , PO_3^{2-}), во второй проявляются деформационные колебания аминных групп аминокислот, входящих в состав гликопротеинов поверхностного слоя. Появление третьей полосы связано с колебаниями OH^- и NH_2^+ групп. Таким образом, высокий отрицательный заряд клеток обусловлен наличием на поверхности клеток преимущественно фосфорнокислых групп.

Наблюдаемые различия в спектрах клеток до и после контакта с ионами металлов свидетельствуют об их взаимодействии с функциональными группами клеточной поверхности: после контакта дрожжевых клеток *Torulopsis kefir* с катионами резко снижается интенсивность полос поглощения $1034-1076\text{ см}^{-1}$, 1639 см^{-1} и 3394 см^{-1} . Кроме того, почти для всех пиков в спектрах наблюдаются смещения: так, полоса 1034 см^{-1} у дрожжей Т-17 после контакта с ионами металлов сдвигается на $9-10\text{ см}^{-1}$ в высокочастотную область. Смещение полосы 1076 см^{-1} , характеризующей колебания фосфорнокислых групп, наблюдается в случаях ионов Pb^{2+} и Cu^{2+} . Причем для клеток, контактируемых с катионами свинца, максимум полосы поглощения при 1076 см^{-1} сдвигается на 6 см^{-1} в низкочастотную область, а для ионов меди – на 5 см^{-1} в высокочастотную, что может указывать на разные типы взаимодействий при комплексообразовании или солеобразовании. Тот же процесс наблюдается у полосы поглощения при 3394 см^{-1} . Пик при этой длине волны смещается после контакта с ионами свинца (II) и железа (III) в область низких частот на $8-9\text{ см}^{-1}$, а после контакта с ионами меди (II) и кобальта (II) – в область высоких частот тоже на $8-9\text{ см}^{-1}$. Для остальных металлов смещения этой полосы незначительны.



1 – до контакта, 2 – Fe^{3+} , 3 – Pb^{2+} , 4 – Cu^{2+} , 5 – Ni^{2+} , 6 – Co^{2+}

Рисунок 2 - ИК-спектры дрожжевых клеток *Torulopsis kefir var kumis* - Т-17 до и после контакта с растворами солей металлов

Чувствительной к металлам является и область поглощения 1639 см^{-1} , где проявляются колебания амидных групп. После взаимодействия клетки с ионами металлов она сдвигается в область высоких частот на $11-12\text{ см}^{-1}$. Чем больше смещение максимумов полос поглощения в спектрах контактированных с ионами металлов дрожжевых клеток *Torulopsis kefir*, тем интенсивнее идет комплексообразование, которое может проходить благодаря избытку электронной плотности на атоме кислорода у фосфорнокислых групп и атоме азота амидных групп [4-5].

Интересным представляется тот факт, что карбоксильные группы особо не выявляются на спектрах клеток до контакта с ионами металлов. Однако, после контактирования в

спектре дрожжей Т-17 появляются полосы поглощения 1385 см^{-1} и 1536 см^{-1} . Первая соответствует симметричным валентным колебаниям солей карбоновых кислот, а вторая – асимметричным валентным колебаниям солей этих кислот. Причиной такого различия в спектрах может быть то, что карбонильные группы в гидратированном виде проявляются очень плохо, а присутствие ионов металлов вызывает колебания вследствие солеобразования с ними. Иначе говоря, появление полос поглощения 1385 см^{-1} и 1536 см^{-1} служит доказательством наличия карбоксильных групп на поверхности клеточной стенки дрожжей.

Сложность строения поверхности клеток, содержащей различные функциональные группы, предполагает наличие и различных типов взаимодействий с ионами металлов: ионного обмена, электростатического, донорно-акцепторного.

Селективность клеток к адсорбируемым ионам обусловлена образованием наименее растворимого комплекса или соли, которое зависит от природы металла. В данном ряду катионов свинец образует с фосфорнокислыми группами наиболее труднорастворимые соединения. Соответственно, для него степень извлечения из раствора достигает 84,4 -100%.

Литература

1. Гордиенко А.С., Титова Л.В., Курдиш И.К. Электрокинетические свойства некоторых азотфиксирующих бактерий //Мікробіол. журн. – 1996. - Т. 58. - №2. - С. 22-28.
2. Hubert M., Wehmeyer F., Werner U. Messung der elektrophoretischen Beweglichkeit von Hefezellen (*Saccharomyces cerevisiae*) unter kontinuierlicher Chemostat-Fermentation //Chem. Ing. Tech. – 1988. - №10. - S. 794-795.
3. Казицына Л.А., Куплетская Н.Е. Применение УФ, ИК и ЯМР спектроскопии в органической химии. - М.: МГУ, 1968. – 279 с.
4. Накамото Кацуо. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. - М.: Мир, 1966. - 411 с.
5. Накамото Кацуо. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. - М.: Мир, 1991. - 535 с.

Түйін

Микроэлектрофорез және ИҚ спектроскопия әдістермен *Torulopsis kefir var kumis*, штамм 17 ашытқы жасушалары бетінің химиялық құрамы мен заряды анықталған. Металл иондарының жасушалар бетімен әрекеттесу механизмдері табылған.

Summary

The charge and chemical composition of the yeast cell surfaces *Torulopsis kefir var kumis*, strain 17 by methods of microelectrophoresis and infrared spectroscopy was studied. The mechanisms of interaction of metal ions with the cell surfaces have been established.

УДК 612.014+612.1-612.89

Өтегалиева Р.С., Қайынбаева А.Қ., Аралбаева А.Н., Мырзахметова М.Қ. ТЕТРАХЛОРМЕТАНМЕН УЛАНУ КЕЗІНДЕ БАУЫРДЫҢ ҚЫЗМЕТІНЕ ФИТОПРЕПАРАТТЫҢ ӘСЕРІ

БҒМ ҒК Адам және жануарлар физиологиясы институты, Алматы, mairatur@mail.ru

Бауыр ағзаның ішкі ортасының тазалығын сақтап тұратын метаболиттік тосқауыл болып табылады. Бауырдың организмнің мүшеаралық және жүйеаралық байланыстарындағы қызметі ерекше орын алады. Организмнің барлық жүйелерінің қалыпты жағдайында қызмет етуі осында іске асатын дезинтоксикация процестерінің сипатына тәуелді болады [1]. Түрлі заттардың метаболизмі бауырда іске асатындықтан, бұл орган олардың улы әсерінің нысаны болып табылады. Гепатотоксикалық агенттердің қатарына түрлі дәрі-дәрмектерді де жатқызуға болады [2]. Қазіргі кезде дәрілік гепатиттердің туындауына себеп болатын 1000-ға жуық препараттар белгілі. Демек, бауырдың зақымдалуын алдын алатын шаралар және түрлі улы заттар әсерінің салдарынан бауыр қызметінің бұзылуынан қорғайтын гепатопротекторларды жасау мәселесінің мәні зор [3].