

Предварительные расчеты показывают, что такая схема использования пара позволяет сэкономить от 40 до 200 кг пара на 1 т изготовленной волокнистой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеев М.А. Михеева И.М. Основы теплопередачи. -М.: Энергия, 1973.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. -9-е изд. -М.: Химия, 1973.

УДК 577.15.086.83:577.23

Р.М.Маркевич, ассистент;

О.С.Першаева, студентка

СКРИНИНГ МИКРООРГАНИЗМОВ, СПОСОБНЫХ К СИНТЕЗУ ФЛОКУЛЯНТОВ

The article is dedicated to the screening of microorganisms from environment synthesizing of flocculant substances.

Технология выделения продуктов микробного синтеза связана с переработкой больших объемов культуральной жидкости и затраты на стадии концентрирования биопрепаратов достигают 20% себестоимости продукции. На предприятиях микробиологической промышленности для концентрирования клеточных суспензий применяют физико-химические методы (сепарацию, центрифугирование, реже - фильтрование). Работа центрифуг и сепараторов требует больших затрат энергии, ручного труда на чистку оборудования, вызывает образование аэрозолей, загрязняющих окружающую среду.

В мировой практике биотехнологических производств находят применение флокулянты. Процессы концентрирования биомассы микроорганизмов, очистки культуральной жидкости (КЖ) от клеточного материала и примесей коллоидной природы, концентрирования и очистки растворов ферментов, антибиотиков и других продуктов микробного синтеза, очистки сточных вод проводятся с добавлением природных, синтетических или биофлокулянтов [1,2].

В микробиологической промышленности Республики Беларусь и стран СНГ процессы флокуляции широкого распространения пока не получили. Применение синтезированных химическим путем и природных флокулянтов ограничивается их токсичностью и высокой стоимостью. В связи с этим получение малотоксичных флокулирующих

щих веществ путем микробного синтеза в контролируемых условиях представляет значительный интерес. Известно, что высокомолекулярные соединения, синтезируемые микробными клетками (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты), способны вызывать флокуляцию как органических веществ, так и микробных суспензий.

Поэтому весьма актуальным является поиск микроорганизмов, способных синтезировать флокулирующие вещества, причем в таких количествах, чтобы их можно было использовать в производстве.

Задачей наших исследований было выделение из проб почвы микроорганизмов, обладающих значительной флокулирующей активностью.

Всего было выделено и проверено 94 штамма микроорганизмов. Среда для выделения микроорганизмов, обладающих флокулирующей активностью, имела следующий состав (г/л): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -0,05; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -0,1; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -0,1; NaCl -0,05; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -0,005; KH_2PO_4 -0,8; сахаразы -20; дрожжевой экстракт -10. В случае получения плотной среды добавлялся агар-агар в концентрации 1,5%.

Предварительная оценка бактерий по способности к синтезу флокулирующих веществ была визуальной, т.е. фугат КЖ выделенного штамма добавляли в суспензию дрожжей *Candida scottii* и наблюдали за изменением оптической плотности. С целью повышения активности флокулянтов катионного или анионного типа изменяли значение pH осаждаемой суспензии от 3-х до 7. Кроме того, варьировали количество добавляемого фугата (0,1-0,3 мл на 5 мл суспензии).

Из 94 исследованных штаммов положительный эффект был обнаружен для 4. Дальнейшие определения проводили на спектрофотометре "СФ-26" либо "Specord M40" при длине волны 600 нм.

В качестве примера на рис.1 представлена динамика оседания флокул дрожжей в суспензии при добавлении 0,1 мл фугата КЖ штамма N22 (некоторое различие исходной оптической плотности, возможно, связано с разведением суспензии при корректировке pH). Из приведенных данных видно, что скорость осаждения дрожжевых клеток выше при pH 3,0. Аналогичная зависимость установлена еще для 3-х выделенных штаммов.

Штамм N22, который обладал наибольшей флокулирующей активностью среди 4-х отобранных, был опробован для осаждения 1%-ного раствора бентонитового порошка (рис.2). Положительный эффект был получен как при добавлении КЖ исследуемого штамма, так и

при добавлении фугата КЖ. В случае использования фугата скорость седиментации выше (0,156%/с), чем при использовании культуральной жидкости (0,058%/с). Однако полнота осаждения выше при использовании КЖ: 3,25% против 3,0% для случая с фугатом. Подобная картина имела место и при исследовании 3-х других выделенных штаммов.

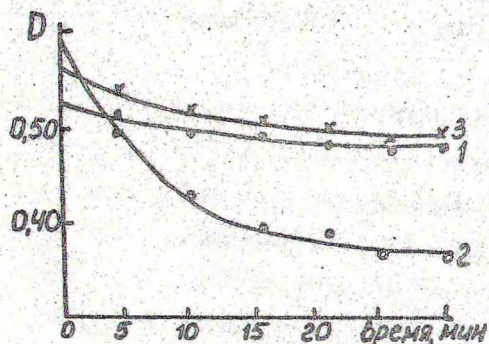


Рис. 1. Динамика оседания флокул дрожжей *S.scottii*:
1 - контроль; 2 - pH 3,0;
3 - pH 5,0

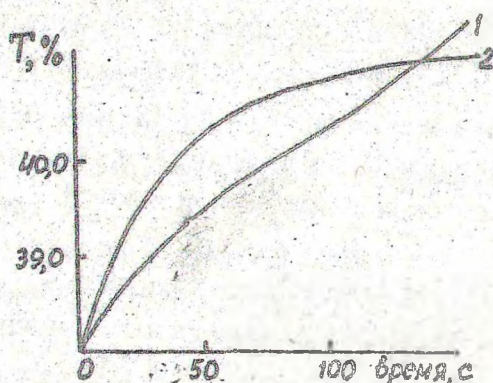


Рис. 2. Динамика оседания частиц бентонита при добавлении 0,1 мл флоккуланта:
1 - фугат КЖ; 2 - КЖ

Кроме 94 вышеназванных почвенных штаммов, было исследовано 10 бактериальных штаммов родов *Zygomonas*, *Bacillus* и *Rhodococcus*, выращенных на среде, состав которой приведен выше. Лучшие результаты получены для штамма *Rhodococcus erythropolis* 49. Зависимость от pH прослеживалась прежняя.

Таким образом, из окружающей среды выделены микроорганизмы, обладающие флокулирующей активностью, которая зависит от условий осаждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тесленко А.Я., Гирфанова Т.Ф., Медведев Ю.В. Концентрирование суспензий микроорганизмов с помощью флокулянтов // Общ. информация. Серия П. - М., 1984. - 48с.
2. Баран А.А., Тесленко А.Я. Флокулянты в биотехнологии. - Л., 1990. - 145с.