

Получение биоэтанола с помощью иммобилизованных в криогель ПВС клеток дрожжей

Федорченко Кристина Юрьевна

студент

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: fedorchenko_kris@mail.ru

Проблема получения биотоплива, а также других продуктов переработки микроорганизмами растительных субстратов, в настоящее время стоит достаточно остро. Исследование проводится в свете возможного использования полученных данных в производстве биотоплива из возобновляемого источника (сахаросвекловичной мелассы, которая является отходом сахарного производства). Важность поставленной задачи заключается в сокращении использования нефти и продуктов на ее основе, а также другого ископаемого сырья, путем привлечения альтернативных возобновляемых сырьевых источников, что является одним из решений энергетических и экологических проблем, связанных с современными видами топлива [1].

На начальных этапах работы и для пилотной установки ферментера решили использовать в качестве субстрата глюкозу, поскольку она более удобна для решения технических проблем и определения базовых параметров процесса.

На данный момент завершены эксперименты, связанные с периодическим культивированием свободных и иммобилизованных в ПВС клеток *Saccharomyces cerevisiae*. Были определены все основные характеристики брожения, а именно: скорость образования продукта, скорость утилизации субстрата, образование углекислого газа (как подтверждение правильности измерения концентраций этанола и важный параметр спиртового брожения). Помимо этого определили физические характеристики гранул, с помощью люминисцентного микроскопа оценили физиологическое состояние иммобилизованных клеток и их распределение в грануле. В качестве дополнительных опытов, посмотрели степень нарастания суспензионной культуры во флаконах с иммобилизованными клетками, во всех экспериментах контролировалось возможное заражение среды со свободными или иммобилизованными клетками дрожжей посторонними микроорганизмами. Эксперименты показали, что иммобилизация в ПВС почти в 2 (1,7) раза повышает устойчивость клеток к этанолу, что позволяет добиться более высоких концентраций продукта в культуральной жидкости, а также обеспечивает простоту работы с культурой, длительность применения биокатализатора (более полугода без повторной иммобилизации) и восстановление ферментативной активности после каждого цикла брожения. Скорость брожения иммобилизованных клеток при периодическом культивировании была выше скорости свободных в полтора раза. Клеточная физиология иммобилизованных дрожжей оказалась сильно отличной от свободных клеток, нарастания биомассы в гранулах полимера практически не наблюдалось.

Сделано все необходимое для расчета параметров непрерывного культивирования, спроектирована лабораторная установка ферментера.

После этапа непрерывного культивирования с достижением оптимально высоких скорости образования продукта и концентрации этанола в культуральной жидкости планируется соединить ферментер с мембранным модулем для использования метода первапорации в отделении и концентрировании целевого продукта. Сконцентрированный не менее, чем до 50% этанол предполагается вводить в каталитическую реакцию для получения смеси углеводов [1].

Литература

1. Волков В.В., Фадеев А.Г., Хотимский В.С., Бузин О.И., Цодиков М.В., Яндиева Ф.А., Моисеев И.И. (2003). Экологическое топливо из биомассы. Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Менделеева), XLVII, №6, 71-82