

УДК 579.222.3, 664.153:664

ПОЛУЧЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА СРЕДАХ С ОТХОДАМИ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

© Васюкова А.И., Ягудина Г.З., Демиденко Н.Ю.

*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация*

e-mail: Natalie.demid@gmail.com

Несмотря на достигнутые успехи в области биотехнологии микробных полисахаридов, число их, выпускаемое промышленностью, крайне невелико. Проблема поиска новых экономичных способов их получения стоит по-прежнему остро. Изучение состава и свойств микробных экзополисахаридов дает ключ к разработке рациональных методов их выделения, созданию оптимальных готовых форм препаратов и композиций на их основе, что в итоге расширяет области их эффективного использования [1].

Однако особое внимание микробным полисахаридам стали уделять лишь с начала 20-х годов нашего столетия, когда узнали, что вещества, определяющие серологическую специфичность пневмококков, являются полисахаридами. В настоящее время исследование микробных полисахаридов приобрело особое значение в связи с открывшейся возможностью широкого применения их в медицине и ряде областей народного хозяйства. К таким бактериальным экзополисахаридам относится декстран [2].

Существующие технологии переработки отходов пищевой и микробиологической промышленности нерациональны как с экологической, так и с экономической точек зрения. Одним из отходов сахарного производства является свекловичная патока (меласса), использование которой очень неэффективно. В то же время мелассу можно использовать в качестве сырья для микробиологического синтеза декстрана с различной молекулярной массой. В качестве продуцента декстрана используют молочнокислые бактерии *Leuconostoc mesenteroides* [2]. Однако для этого необходимо адаптировать продуценты декстрана к мелассе, оптимизировать условия культивирования с целью повышения выхода полисахарида.

Декстран обладает выраженными адгезивными свойствами и служит одним из основных компонентов клеев природного происхождения. Так как этот экзополисахарид получают в результате жизнедеятельности безвредных для человека микроорганизмов, он представляет практический интерес для науки и промышленности.

Целью настоящих исследований является получение бактериальных экзополисахаридов на сахарной среде. В процессе культивирования использовали бактерии *L. mesenteroides*.

Для приготовления питательной среды мелассу разводили водой до необходимой концентрации сахарозы и $\text{pH} = 6,8$. В качестве инокулята использовали суточную биомассу бактерий, выращенную в объеме 50 мл, далее переносили в колбу с мелассной средой на 1 л. Культивирование *L. mesenteroides* проводили в анаэробных статических условиях в течение 3–5 суток в зависимости от образования микробного экзополисахарида. Количественное определение биомассы проводили весовым методом. Для выделения декстрана использовали метод экстракции путем двойного осаждения 96 %-ным этиловым спиртом [3].

Мелассой называют последний маточный раствор – оттек, получающийся при отделении кристаллов сахарозы на центрифугах в сахарном производстве. При

выработке сахара из свеклы выход мелассы в расчете на безводную колеблется от 3,5 до 5 % от ее массы. Меласса представляет собой густую вязкую жидкость темно-коричневого цвета со специфическим запахом карамели и запахом триметиламина и других летучих аминов, образующихся при разложении бетаина [5].

Содержание сухих веществ в свекловичной мелассе составило 74–79 %. Сухие вещества свекловичной мелассы, по данным П.М. Силина, состоят из следующих компонентов (в среднем, масс. %): сахарозы 60,0; безазотистых органических веществ 16,7; азотистых веществ 14,8 и минеральных веществ (золы) 8,5 [2; 5].

Исследования состава мелассы показали присутствие в ней витаминов и макро-, микроэлементов. Витамины группы В содержатся в количестве около 15 мг в 100 г мелассы. Макроэлементный состав представлен соединениями кальция, магния, натрия, фосфора, микроэлементный – железа, марганца, меди, селена и цинка.

Такой поликомпонентный химический состав мелассы является перспективным источником питательных веществ при культивировании бактерий с целью получения экзополисахарида – декстрана.

Как показали проведенные исследования, на мелассной среде выход декстрана составил на третьи сутки культивирования 17 %, дальнейшее пролонгирование процесса позволило увеличить выход декстрана до 38,2 %. Выход биомассы, определенный весовым методом, после центрифугирования составил 3–4 %. Наблюдалось изменение значения рН культуральной среды в процессе культивирования. На третьи сутки культивирования рН снижается до 4,8. Эти изменения связаны с процессами биотрансформации *L. mesenteroides* на мелассной среде.

Таким образом, показана перспективность использования отходов сахарного производства в производстве экзополисахаридов.

Исследования по увеличению выхода экзополисахарида декстрана при культивировании на мелассной среде, выделение и изучение физико-химических его характеристик будут целью дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Штильман М.И. [и др.] Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения: учебное пособие / под ред. М.И. Штильмана. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 328 с.
2. Семенихин С.О., Бабкина М.В., Федосеева О.В., Городецкий В.О. Обзор современных исследований в области переработки мелассы для получения биологически активных веществ // Новые технологии. 2019. № 2. С. 97–104.
3. Оптимизация условий получения адгезивных материалов из отходов медицинской и пищевой промышленности: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.23 / Грошев Василий Михайлович; [место защиты: Морд. гос. ун-т им. Н.П. Огарева]. Саранск, 2008. 24 с.
4. Самыгин В.М., Владимцева И.В., Гришкина Т.А., Колотова О.В., Соколова И.В. Рост и культивирование биообъектов: учебное пособие. Волгоград: ВолгГТУ, 2016. 160 с.
5. Передня В.И., Бакач Н.Г., Жилич Е.Л., Кувшинов А.А. Инновационные технологии и комплекты оборудования для производства кормовых добавок на основе отходов от переработки сахарной свеклы и рапса // Вестник ВНИИМЖ. № 4 (36). 2019. С. 212–217.