

используется в качестве нуклеофильного агента. Механизм реакции может проходить как по механизму SN1, так и по механизму SN2.

Антибиотик должен быть активен, для этого существует ряд методов определения чувствительности. Для определения активности пиоцианина и полученных модификантов использовалось определение антибиотической активности по методу серийных разведений.

Методы серийных разведений основаны на прямом определении основного количественного показателя, характеризующего микробиологическую активность антибиотического препарата (АПБ) – величины его минимальной подавляющей концентрации (МПК). Метод разведения основан на использовании двойных последовательных разведений концентраций

антибиотика от максимальной к минимальной. Антибиотик в различных концентрациях вносят в жидкую питательную среду или в агар. Затем бактериальную суспензию определенной плотности, соответствующую стандарту мутности 0,5 по McFarland, помещают в бульон с антибиотиком или на поверхность агара в чашке. После инкубации в течение ночи при температуре 35–37 °С проводят учет полученных результатов [6].

Таким образом, мы предполагаем, что химическая модификация пиоцианина приведет к структурной стабильности его молекулы, а так же не повлияет на его антимикробную активность, что будет проверено на культурах грамположительных, грамотрицательных и спорообразующих бактерий.

### Список литературы

1. Ehrismann O. // *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*, 1934.– №116.– P.209–224.
2. Leitermann F., *Biotechnologische Herstellung mikrobieller Rhamnolipide.*– Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe, 2008.– P.156.
3. Худеева К.А. *Дисс. Влияние состава питательной среды на стимуляцию продукции пиоцианина. бакалавр биотехнологии.*– Томск: Томский Политехнический Университет, 2015.– 88с.
4. Rabaey K. Boon N. Hofte M. Yverstraete W. // *Sci. Technol.*, 2005.– Vol.39.– №9.– P.3401–3408.
5. Laue T., *Namen- und Schlagwort-Reaktionen der Organischen Chemie.*– Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden: Teubner, 1998.– P.365.
6. *Государственная фармакопея Российской Федерации XII издание, часть 1. Издательство «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008.– С.704.*

## ВЛИЯНИЕ УФ И МВ – ОБЛУЧЕНИЯ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ КСАНТАНА

Л.И. Худякова

Научный руководитель – к.х.н., доцент А.П. Асташкина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, khudyakova\_lubov@mail.ru

В настоящее время, высокомолекулярный экзополисахарид (ЭПС) ксантан находит широкое применение в фармацевтической индустрии (мази, линименты), пищевой промышленности (наполнители, загустители), косметологии (солнцезащитные крема, шампуни) и других областях [1].

Основными производителями и поставщиками ксантана в РФ являются Китай, Великобритания, США и Франция. В силу этого, получение и изучение ксантана имеет важное научное и практическое значение для нашей страны.

Экзополисахарид ксантан получают путем

микробного синтеза с использованием в качестве продуцента штаммов бактерий *Xanthomonas Campestris*. На микробиологический синтез экзополисахарида оказывают существенное влияние различные физические и химические факторы [2]. В литературных источниках [3–4] описано влияние природы источника углерода и азота, температура, время культивирования, скорость перемешивания, рН питательной среды, и др. Однако, исследования по влиянию УФ – облучения (УФО) и микроволнового облучения (МВО), отсутствуют и являются актуальными.

Целью работы являлось изучение влияния

УФ и МВ – облучения на микробиологический синтез ксантана.

В качестве продуцента экзополисахарида использовали штамм микроорганизмов *Xanthomonas Campestris* (ГосНИИГенетика г. Москва).

Культивирование бактерий *Xanthomonas Campestris* проводили в асептических условиях на стерилизованной твердой питательной среде (глюкоза, дрожжевой экстракт, СаСО<sub>3</sub>, агар-агар) при 27–28 °С в течении 48 ч в термоста-

Полученные образцы ЭПС высушивали в сухожаровом шкафу при температуре от 100 °С до 105 °С до полного высыхания. Полученный продукт представляет собой порошок желтовато-белого цвета с характерным запахом. Идентификацию образцов проводили методом ИК – спектрометрии (ИК-Фурье спектрометр Agilent 660) при длине волны 400–4000 нм. Полученные спектры соответствовали стандартам ксантана. Результаты воздействия УФ и МВ – облучения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Массы, полученных образцов

УФО							МВО						
Масса, г													
1 мин.	2 мин.	3 мин.	4 мин.	5 мин.	10 мин.	15 мин.	80 Вт			130 Вт			280 Вт
0,10	0,12	0,16	0,09	0,12	0,12	0,11	1 мин.	2 мин.	3 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	1–3 мин.
							5,62	5,64	5,68	5,59	*	*	*

Примечание: \* – При данной мощности и увеличении продолжительности процесса бактерии погибают.

те. После этого осуществляли УФ и МВ – облучение культуры. УФ – облучение проводили с заданным интервалом времени: 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 минут, а МВО при различных мощностях (80–280 Вт) в течение 1–3 минуты. Микробиологический синтез ксантана проводили в колбах объемом 100 см<sup>3</sup>, содержащих 50 см<sup>3</sup> жидкой питательной среды (глюкоза, дрожжевой экстракт СаСО<sub>3</sub>, вода) на шейкере со скоростью 180 об/мин., при 27 °С, в течении 48 ч. Выделение ксантана из культуральной жидкости проводили по ранее разработанной схеме [5].

Установлено, что наибольший выход продукта наблюдается при микроволновом облучении культуры *Xanthomonas Campestris*. Кроме того, выход ксантана при воздействии МВО с мощностью 80 Вт в течении трех минут является оптимальным. Воздействие ультрафиолетового облучения на культуру *Xanthomonas Campestris* также способствует увеличению выхода продукта, оптимальное время воздействия 3 минуты. Выявлено, что воздействие МВО с мощностью 130 Вт более минуты приводит к гибели бактерий.

### Список литературы

1. Елинов Н.П. Химия микробных полисахаридов / Н.П. Елинов.– М.: Высшая школа, 1984.– 156с.
2. Кочетков Н.К. Синтез полисахаридов / Н.К. Кочетков.– М.: Наука, 1994.– 219с.
3. Гвоздяк Р.И. Микронный полисахарид ксантан / Р.И. Гвоздяк, М.С. Матышевская.– Киев: Наукова думка, 1989.– 195с.
4. Полукаров Е.В. Экзополисахариды молочнокислых бактерий и их функциональная значимость в организме животных: дис. ... канд. биол. наук.– Самара, 2009.– 148с.
5. Худякова Л.И., Ютрина О.И., Асташкина А.П. Получение экзополисахаридов совместным культивированием бактерий родов *Xanthomonas campestris* и *Bacillus Amyloliquefaciens* / Сборник материалов XVI Всероссийской научно-практической конференции им. проф. Л.П. Кулева студентов и молодых ученых с международным участием «Химия и химическая технология в XXI веке».– Томск, 2015.– Т.1.– С.312–313.