УДК 663.1

**Д.А. Макогон**

магистрант кафедры промышленной химии и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»,

e-mail: dashko00@mail.ru; тел.: +7(4862)419892

**D.A. Makogon**

undergraduate Department of industrial chemistry and biotechnology, Orel state University named after I. S. Turgenev; e-mail: dashko00@mail.ru;

тел.: +7(4862)419892

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЕ ЭМУЛЬГИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ДРОЖЖЕЙ *Y. LIPOLYTICA* НА БИОСИНТЕЗ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ**

**THE STUDY OF THE INFLUENCE OF THE EMULTY CAPACITY OF Y. LIPOLYTICA YEAST ON LEMONIC ACID BIOSYNTHESIS**

**Аннотация.** Изучена эмульгирующая способность дрожжей *Y. lipolitica* и ее влияние на биосинтез лимонной кислоты.

**Abstract.** The emulsifying ability of yeast Y. lipolitica and its effect on the biosynthesis of citric acid have been studied.

**Ключевые слова:** дрожжи, эмульгирующая способность, лимонная кислота

**Keywords:** yeast, emulsifying ability, lemon acid

Дрожжи*Y. lipolytica* рассматриваются как перспективный продуцент при биосинтезе лимонной кислоты. При этом используются различные субстраты: глицерин, этанол, меласса, глюкоза, сахароза. По нашему мнению, перечисленные водорастворимые субстраты являются дорогостоящим и нецелесообразным сырьем для получения такого относительно дешевого продукта, как лимонная кислота.

Себестоимость лимонной кислоты может быть снижена за счет использования углеводородных субстратов (например, отходов нефтеперерабатывающей промышленности), практически нерастворимых в воде.

Для развития на нерастворимых в воде источниках углерода дрожжи *Y. lipolitica* образуют биоэмульгаторы, которые имеют высокую активность, стабильность эмульгирования и повышают биодоступность.

В ходе экспериментальной части было выполнено три цикла ферментации.

Первый проводили на среде Ридер с дизельным топливом, с инокуляцией культурой продуцента в виде индивидуальных дрожжевых клеток (т. е. при стандартных условиях (далее по тексту – СУ)).

При втором цикле ферментации добавляли дополнительно природный эмульгатор – лецитин в количестве 0,05 г на 1 л среды (далее по тексту – СУ+Э).

Третий цикл ферментации проводили с использованием среды Ридер с дизельным топливом, но вместо индивидуальных дрожжевых клеток использовали мицелиальную форму дрожжей *Y.lipolitica HMM-187* (далее по тексту – СУ+МФ).

На рисунке 1 приведены данные, отражающие влияние эмульгирующей способности среды на образовании лимонной кислоты при ферментации в СУ. В целях сравнительного анализа, целесообразным было представление кинетических кривых биосинтеза лимонной кислоты в виде отношения ее концентрации к содержанию клеток продуцента на каждый момент времени.

Рисунок 1 – Зависимость отношения концентрации содержания лимонной кислоты к содержанию клеток дрожжей штамма *Y. lipolitica HMM-187* в ферментационной среде при разных циклах ферментации

Из данных рисунка 1 очевидна более высокая активность продуцента по отношению к биосинтезу лимонной кислоты при проведении третьего и, особенно, второго циклов ферментации, что говорит о положительной роли внесения дополнительного эмульгатора, а также использования дрожжевых клеток в виде мицеллия. Для объяснения полученного результата была изучена эмульгирующая способность культуральная жидкость, полученная при отделении биомассы дрожжей методом центрифугирования (рисунок 2).

Рисунок 2 – Изменение эмульгирующей способности культуральной жидкости в процессе трех циклов ферментации

Из рисунка 2 видно что эмульгирующая способность имеет скачкообразный характер. Дрожжи в форме мицелия производят наибольшее количество биоэмульгаторов, но активность их продуцирования снижается по мере разрушения мицелия и образовании индивидуальных клеток при насыщении среды кислородом. Интересно отметить, что резкое увеличение концентрации лимонной кислоты имеет место при одновременном падении эмульгирующей способности.

Таким образом, результаты экспериментов позволяют сделать заключение о том, что биосинтез лимонной кислотыдрожжами *Y. lipolitica* успешно реализуется при их развитии на питательных средах, содержащих в качестве источника углерода дизельное топливо с повышенным содержанием н-парафинов («летнее» топливо).

**Библиографический список**

1. Amaral, P.F., da Silva, J.M., Lehocky, M., Barros-Timmons, M.V., Coelho, A.Z., Marrucho, I.M., et al. Production and characterization of a bioemulsifier from Yarrowia lipolytica. Process Biochem. 2006; 41:1894-8.
2. 23. Cirigliano, M.C., Carman, G.M. Purification and characterization of liposan, a bioemulsifier from Candida lipolytica. Appl Environ Microbiol. 1985; 50:846-50.
3. 30. Fontes, G.C., Amaral, P.F., Nele, M., Coelho, M.A. Factorial design to optimize biosurfactant production by Yarrowia lipolytica. J Biomed Biotechnol. 2010; 2010:821306.
4. 47. Kretschmer, A., Bock, H., Wagner, F. Chemical and physical characterization of interfacial-active lipids from Rhodococcus erythropolis grown on n-alkanes. Appl. Environ. Microbiol. 1982; 44:864-870.

**References**

1. Amaral, P.F., da Silva, J.M., Lehocky, M., Barros-Timmons, M.V., Coelho, A.Z., Marrucho, I.M., et al. Production and characterization of a bioemulsifier from Yarrowia lipolytica. Process Biochem. 2006; 41:1894-8.
2. 23. Cirigliano, M.C., Carman, G.M. Purification and characterization of liposan, a bioemulsifier from Candida lipolytica. Appl Environ Microbiol. 1985; 50:846-50.
3. 30. Fontes, G.C., Amaral, P.F., Nele, M., Coelho, M.A. Factorial design to optimize biosurfactant production by Yarrowia lipolytica. J Biomed Biotechnol. 2010; 2010:821306.
4. 47. Kretschmer, A., Bock, H., Wagner, F. Chemical and physical characterization of interfacial-active lipids from Rhodococcus erythropolis grown on n-alkanes. Appl. Environ. Microbiol. 1982; 44:864-870.

Тезисы публикуются впервые.

20 ноября 2017 года

© Макогон Д.А., 2017