УДК 579.24

А. В. Шилова[1], Г. А. Сыровацкая[2], Э. Э. Шайхатарова[3], А. Ю. Максимов[1, 2], Ю. Г. Максимова[1, 2]

[1]«Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук» – филиал Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН, 614081, Россия, г. Пермь, ул. Голева, 13, yul_max@mail.ru,
[2]Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15,
[3]Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, Россия, г. Казань, ул. К. Маркса, 68

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ НИТРИЛГИДРОЛИЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЩЕЛОЧНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЫ*

Ключевые слова: алкалофилы, галотолерантность, нитрилгидролизующие бактерии, экстремофилы, содовое шламохранилище.

Отличие биокатализа от химического катализа заключается в нормальных, «физиологических» условиях протекания реакции, однако в промышленности может возникнуть необходимость проведения процесса в среде с pH, отличным от нейтрального, в присутствии солей и растворителей, в широком температурном диапазоне. В связи с этим большой интерес для биотехнологии представляют микроорганизмы, выделенные из экстремальных сред обитания, и их ферменты. Ферменты данных микроорганизмов могут проявлять устойчивость к нескольким факторам среды, что делает возможным их широкое использование в различных сферах производства [1].

Микроорганизмы, обладающие ферментами метаболизма нитрилов, являются ценными биокатализаторами и могут использоваться для получения амидов, в энантиоселективном органическом синтезе, в технологиях очистки окружающей среды [2]. Ферментативный гидролиз нитрилов в сильнощелочных и высокотемпературных условиях может иметь определенные преимущества [3], что обусловливает актуальность поиска нитрилгидролизующих бактерий в экстремальных средах обитания.

Объектом исследования явилось содовое шламохранилище АО «Березниковский содовый завод» (Пермский край), среды которого (вода, осадки, грунты) характеризуются высоким pH и/или высокой степенью минерализации.

Цель работы – выделение нитрилгидролизующих бактерий из щелочной среды антропогенного происхождения и изучение влияния источников углерода, pH и концентрации хлорида натрия на рост и активность изолированных штаммов.

Изоляты были выделены на ацетамиде (10–50 мМ) и ацетонитриле (0,25 %) в качестве единственных источников углерода. Среди ацетамидгидролизующих бактерий были идентифицированы такие виды, как *Acinetobacter calcoaceticus*, *Arthrobacter globiformis*, *Ensifer morelensis*, *Rhizobium nepotum*, роды *Pseudomonas* и *Rhodococcus*, среди ацетонитрил-гидролизующих – *Microbacterim hatanonis*, *Rhiz. radiobacter*, *Rhiz. nepotum*. Изучили влияние различных источников углерода (ацетамида, глюкозы, сахарозы, лактозы, мальтозы, сорбита, маннита, дульцита, инозита, янтарной, муравьиной, уксусной и лимонной кислоты) на рост изолятов, проявивших наибольшую нитрилгидратазную активность. Показано, что наибольшую биомассу изоляты ССО$З_5$2 и ОШ2 накапливают на среде с 50 мМ ацетамидом и 0,1 % сорбитом соответственно, однако более значительная нитрилгидратазная активность проявляется на среде с 0,1 % глюкозой (рисунок). Наибольшая нитрилгидратазная активность ОШ2 проявлялась при концентрации NaCl в среде культивирования от 5 до 50 г/л при pH 8 и 0,5 г/л при pH 9.

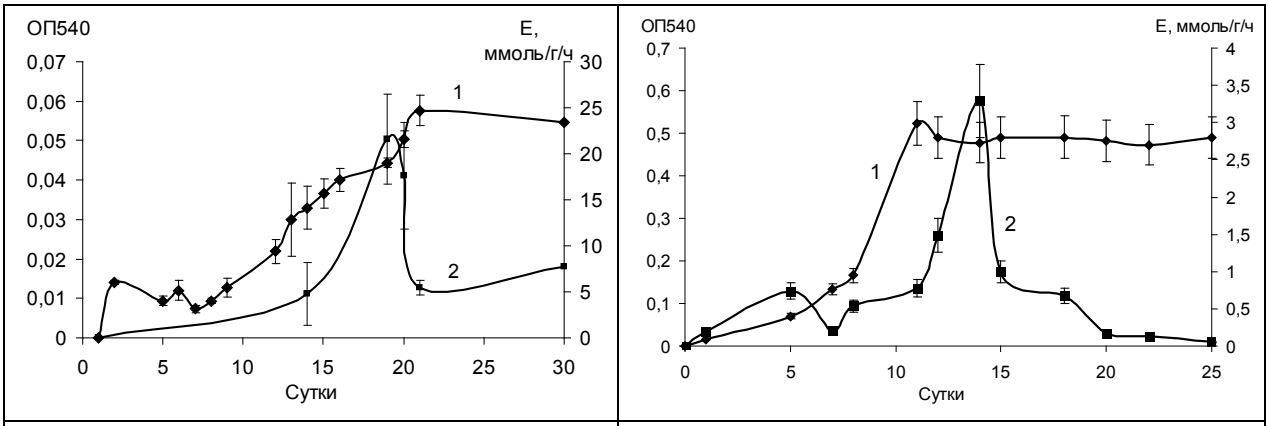

Рисунок. Рост изолята ССО$З_5$2 и нитрилгидратазная активность клеток на среде с 0,1 % глюкозой (а) и 50 мМ ацетамидом (б):
1 – оптическая плотность, 2 – активность

Таким образом, получены галотолерантные изоляты нитрилгидролизующих бактерий с оптимумом роста, близким к нормальным физиологическим условиям. Необходима оптимизация среды культивирования, которая включает подбор источника углерода, pH и концентрации соли для получения активной биомассы.

Список литературы

1. *Морозкина Е. В., Слуцкая Э. С., Фёдорова Т. В. и др.* // Прикладная биохимеская микробиология. 2010. Т. 46, № 1. С. 5–20.
2. *Chmura A., Shapovalova A. A., Pelt S. et al.* // Applied Microbiology and Cell Physiology. 2008. Vol. 81, № 2. P. 371–378.
3. *Sorokin D. Y., Pelt S., Tourova T. P. et al.* // Microbiology. 2007. Vol. 153. P. 1157–1164.

** Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-34-90103.*

УДК 663.1

И. А. Шомрина[1], Ю. Н. Гуляева[1, 2], В. Б. Тишин[1]

[1]Национальный исследовательский университет ИТМО,
191002, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9,
irinashomrina@gmail.com,
[2]Санкт-Петербургский химико-фармацевтический университет,
197022, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 14,
gulyaeva.yul@yandex.ru

ОБОБЩЁННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КИНЕТИКИ РАЗВИТИЯ ДРОЖЖЕЙ SACCHAROMYCES CEREVISIAE ПРИ НЕДОСТАТКЕ КИСЛОРОДА

Ключевые слова: дрожжи, кинетика, математическая модель.

В данной статье приводятся результаты поиска математической модели (далее – ММ) кинетики аэробного культивирования дрожжей Saccharomyces cerevisiae без принудительной подачи воздуха в культиватор, при постоянной температуре и pH. Исследования в этой области позволят более глубоко понять влияние различных факторов на скорости протекания биологических процессов.

Анализ многочисленных математических моделей [1–5] показал, что для описания опытных данных лучше всего подходят ММ степенного вида.

Предлагаемая ММ включает в себя два независимых друг от друга уравнения: уравнение прироста биомассы (1) и уравнение потребления углеводов (2) [1].

$$x_b = 1 + (\gamma\tau)^n \quad (1)$$

$$S_b = \frac{1}{1 + (\gamma_s\tau)^{n_s}} \quad (2)$$