**Гетерогенные биокатализаторы на основе смеси дрожжей и кремнийсодержащего материала**

***Ланцова Е.А.***

*Аспирант, 1 курс; младший научный сотрудник*

*Тульский государственный университет, лаборатория биологически активных соединений и биокомпозитов, Тула, Россия*

*E-mail:* [*dart.liza@yandex.ru*](mailto:dart.liza@yandex.ru)

Для мониторинга за состоянием водных объектов и определения качества воды в настоящее время все чаще используются биосенсоры [1]. Для очистки вод могут применяться гетерогенные биокатализаторы на основе клеток микроорганизмов [2]. Для сохранения каталитической активности клеток существуют методы иммобилизации, одним из привлекательных методов является инкапсулирование в золь-гель матрицы [3].

Были сформированы гетерогенные катализаторы, содержащие смесь дрожжей *Ogataea polymorpha* BKM Y-2559*, Arxula adeninivorans* ВКМ Y-2677 и *Debaryomyces hansenii* BKM Y-2482, иммобилизованную в кремнийорганический материал на основе тетраэтоксисилана (ТЭОС) и метилтриэтоксисилана (МТЭС). С помощью биосенсорного подхода определена каталитическая активность инкапсулированных клеток. В кювету добавляли смесь на основе глюкозы и глутаминовой кислоты, клетки на поверхности электрода Кларка окисляли субстрат, около электрода снижалась концентрация кислорода, что фиксировалось датчиком. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры чувствительности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Иммобилизация в золь-гель матрицы с содержанием МТЭС, об. % | | Иммобилизация в гидрогель ПВС, модифицированного N-винил-пирролидоном [4] |
| 20 | 75 |
| Коэффициент чувстви-тельности, 10-3\*мин-1 | 27 ± 2 | 39± 2 | 0,6±0,1 |
| Диапазон определяемых концентраций, мг/дм3 | 3,7−22 | 1,4-26 | 2,4-80 |
| Относительное стандартное отклонение, % | 5,3 | 4,2 | 8,9 |

Биогибридный материал с содержанием МТЭС 75 об.% обладает лучшими характеристиками чувствительности по сравнению с биогибридным материалом с другим содержанием МТЭС, а также по сравнению с гидрогелем ПВС с модификацией N-винил-пирролидоном. Это может быть связано с более эффективной инкапсуляцией дрожжевых клеток в золь-гель капсулы.

*Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых ученых - кандидатов наук договор № МК-4049.2022.1.3.*

**Литература**

1. Sonawane J.M., Ezugwu C.I., Ghosh P.C. Microbial fuel cell-based biological oxygen demand sensors for monitoring wastewater: state-of-the-art and practical applications // ACS sensors. ACS Publications, 2020. Vol. 5, № 8. P. 2297–2316.

2. Singh A. et al. Biological remediation technologies for dyes and heavy metals in wastewater treatment: New insight // Bioresour. Technol. Elsevier, 2022. Vol. 343. P. 126154.

3. Eş I., Vieira J.D.G., Amaral A.C. Principles, techniques, and applications of biocatalyst immobilization for industrial application // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2015. Vol. 99, № 5. P. 2065–2082.

4. Yudina N.Y. et al. A yeast co-culture-based biosensor for determination of waste water contamination levels // Enzyme Microb. Technol. 2015. Vol. 78. P. 46–53.