**Стабилизированные лактатные биосенсоры на основе композитных мембран силоксан-нафион и наночастиц берлинской лазури**

*Вохмянина Д.В., Андреева К.Д., Карякин А.А.*

*Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва*

*e-mail:* *vokhmyanina@gmail.com*

Берлинская лазурь – один из наиболее эффективных электрокатализаторов восстановления пероксида водорода [1]. Мы предлагаем использовать более активные и стабильные наночастицы берлинской лазури (нанозимы) как замену фермента пероксидазы в биферментных биосенсорах.

Процедура модификации электрода наночастицами берлинской лазури заключается в нанесении капли суспензии нанозима на поверхность рабочего электрода с последующим высушиванием. Полученные таким образом сенсоры отличаются более высокой чувствительностью по сравнению с электродами, модифицированными пленкой берлинской лазури. Для приготовления биосенсоров был использован улучшенный протокол иммобилизации фермента из сред с высоким содержанием органического растворителя, предложенный ранее [2]. Поскольку лактатоксидаза относится к числу лабильных ферментов, для создания многоразовых коммерческих биосенсоров требуется дополнительная стабилизация ферментсодержащих мембран. С этой целью мы исследовали стабилизацию мембран на основе силоксана [3] перфторсульфонированным полимером (ПФС) – структурным аналогом нафиона. Присутствие ПФС в мембране приводит к уменьшению чувствительности получаемых биосенсоров, но при его концентрации в мембранообразующей смеси 0.2% можно наблюдать как максимум чувствительности биосенсоров, так и минимум кажущейся константы Михаэлиса для мембран с ненулевым содержанием ПФС. Максимум операционной стабильности наблюдается при том же составе мембраны. При этом операционная стабильность соответствующего биосенсора (81 ± 4 инъекции) почти в 3 раза выше по сравнению с биосенсором, изготовленным без ПФС (28 ± 3 инъекции), а снижение чувствительности составляет всего 35%. Следовательно, добавление 0.2% ПФС к мембранообразующей смеси обеспечивает значительно улучшенную стабильность ферментсодержащих мембран на основе силоксана при сохранении диапазона определяемых концентраций.

Полученный в результате биосенсор на основе фермента лактатоксидазы и наночастиц берлинской лазури обладает вдвое большей чувствительностью (> 0.2 A∙M−1∙см−2) по сравнению биосенсорами на основе слоя берлинской лазури [4]. Стабилизированный биосенсор был успешно встроен в прототип серийного анализатора лактата, разработанный группой компаний «Юнимед». Ожидается, что нанозимы «искусственная пероксидаза» найдут широкое применение при разработке биосенсоров на основе ферментов оксидаз.

[1] Karyakin A.A. Curr. Opin. Electrochem. 2017. 5. 92-98.

[2] Karyakin A.A., Karyakina E.E. et al. Anal. Chem. 1996. 68. 4335-4341.

[3] Yashina E.I., Borisova A.V., Karyakina E.E. et al. Anal. Chem. 2010. 82(5). 1601-1604.

[4] Vokhmyanina D.V., Andreeva K.D. et al. Talanta. 2020. 208. 120393.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант 19-13-00131).