**Биферментная биосенсорная система для определения ксантина на основе полилактидной проточной ячейки, напечатанной на 3D-принтере**

***Николаева Ю.С., Стойков Д.И.***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
химический институт им. А.М. Бутлерова, Казань, Россия*

*E-mail: YSNikolaeva@stud.kpfu.ru*

Разработка проточных систем анализа для экспресс-определения соединений, применяемых в клиническом анализе и пищевой промышленности, имеет высокую значимость в современной аналитической химии. Нами была создана проточная биосенсорная система для количественного измерения ксантина, основанная на электрохимической ячейке, выполненной с использованием технологии 3D-печати из полимолочной кислоты, имеющей сменную внутреннюю реакторную камеру. Внутреннюю поверхность реакторной камеры модифицировали двумя ферментами – уриказой и ксантиноксидазой с целью определения ксантина. Ксантин – это пуриновое основание, служащее биомаркером катаболизма пуринов, который может использоваться для оценки нарушений обмена веществ, связанных с этими соединениями, а также в качестве маркера свежести мяса. Оптимизирована геометрия проточной ячейки, позволившая уменьшить объем реакторной камеры до 7 мкл и при этом использовать ее совместно с твердотельными электродами вместо классически используемых в подобных проточных устройствах планарных электродов.

В реакторной камере в результате каскадных ферментативных процессов из ксантина образуется пероксид водорода, который улавливается стеклоуглеродным электродом, модифицированным углеродными материалами и незамещенным пиллар[5]ареном.

Определение ксантина проводили путем прокачки его раствора через проточную систему и регистрации сигнала на пероксид водорода в условиях хроноамперометрии при следующих оптимальных условиях: рН 8.0, скорость потока 0.2 мл/мин, 1.5 ЕА уриказы и 0.5 ЕА ксантиноксидазы на реакторе. Введение в состав поверхностного электродного слоя незамещенного пиллар[5]арена в качестве медиатора электронного переноса позволило уменьшить оптимальный потенциал определения пероксида водорода с -450 до -350 мВ. При этом биосенсорная система позволяла определять ксантин в диапазоне его концентраций от 50 нМ до 1 мкм с пределом обнаружения 20 нМ.

Разработанная биосенсорная система была апробирована при определении ксантина в образце свежей рыбы. При 10-кратном разбавлении извлечение ксантина составило 94 %.

Достигнутые характеристики определения ксантина, простота сборки проточной ячейки и низкая стоимость комплектующих делают разработанную проточную биосенсорную систему перспективной для определения метаболитов в биологических объектах и продуктах питания, в том числе для контроля качества в пищевой промышленности.

*Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант № 23-73-01083).*