

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУК О МАТЕРИАЛАХ РАН
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ
И ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ОХНМ РАН
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
УФИМСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
ИНСТИТУТ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ УФИМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ IX ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ХИМИЯ И МЕДИЦИНА»
С МОЛОДЕЖНОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛОЙ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**



Agilent Technologies



АНАЛИТ

Уфа-Абзаково
4-8 июня 2013 года

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОХРАТОКСИНА А С ПОМОЩЬЮ АПТАСЕНСОРА НА ОСНОВЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ МЕДИАТОРОВ ЭЛЕКТРОННОГО ПЕРЕНОСА С ВКЛЮЧЕНИЕМ ФЕНАЗИНОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Порфириева А.В., Шамагсумова Р.В., Ситдиков Р.Р., Стойков И.И., Евтушин Г.А.

Химический институт им. А.М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета, Казань, 420008, ул. Кремлевская, 18, porfireva-a@inbox.ru

Охратоксин А является вторичным метаболитом, продуцируемым грибами рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Он обнаруживается во многих видах сельскохозяйственной продукции и способен сохраняться при ее первичной переработке в силу термической устойчивости. Вследствие высокой нефротоксичности, карциногенной и тератогенной активности охратоксин А подлежит обязательному контролю. В ЕС и США установлены максимально допустимое содержание охратоксина А на уровне 5 мкг/кг. Современные хроматографические методы определения охратоксина А отличаются высокой надежностью, но не могут быть использованы для быстрого контроля присутствия микотоксина в пищевых продуктах. Нами разработан импедиметрический апласенсор на охратоксин А, позволяющий проводить его обнаружение и полуколичественное определение на уровне до 0.1 нМ.

Для получения апласенсора золотой электрод покрывали слоем электрополимеризованного феназинового красителя (нейтральный красный) путем многократного циклирования потенциала в интервале от -0.8 до 0.8 В. После этого на поверхность наносили суспензию наночастиц серебра, полученную путем химического восстановления катионов серебра производным тиакаликсарена с пирокатехиновыми фрагментами в заместителях нижнего обода. Для распознавания охратоксина А использовали тиолированный аптамер: 5'-SH-GAT CGG GTG TGG GTG GCG TAA AGG GAG CAT CGG ACA-3', который закреплялся на поверхности наночастиц серебра путем образования связей Ag-S. Сигналом сенсора на охратоксин А служило изменение сопротивления переноса заряда, измеряемое в присутствии 0.01 М K₃[Fe(CN)₆] и 0.01 М K₄[Fe(CN)₆] с помощью модуля FRA потенциостата-гальваностата AUTOLAB PGSTAT 302N. При взаимодействии аптамера с охратоксином А он меняет свою конформацию с линейной на G4 квадруплекс, что приводит к уплотнению поверхностного слоя апласенсора и увеличению сопротивления переноса феррицианид-ионов к поверхности электрода. Конформационные изменения можно контролировать по величине емкости слоя. Установлено влияние концентрации наночастиц серебра на чувствительность определения охратоксина А и селективность сигнала относительно его дехлорированного производного, охратоксина Б. В оптимальных условиях апласенсор позволяет проводить определение 1-100 нМ охратоксина А.

Оценена возможность применения апласенсора для контроля реальных объектов на примере образцов светлого и темного пива с внесенным известным количеством микотоксина. Измерение проводили без пробоподготовки, инкубуя биосенсор в образце с последующим определением сигнала в стандартных условиях. Сигнал сенсора составил 65-70% от величины, полученной в HEPES-буферном растворе, что позволяет использовать апласенсор для детектирования охратоксина А на уровне его максимально допустимых содержаний.

Исследования проведены при поддержке РФФИ (грант 11-03-00381-а), Федеральной целевой программы «Кадры» (госконтракт № 6.740.11.0597 и 16.740.11.0496) и стипендии Президента РФ молодым ученым (грант № СП-1337.2012.4).