

В.В. Ткач^{*1,2}, М.В. Кушнир¹,
С.С. Де Оливейра², Л.В. Дуж Рейш³,
Я.Г. Иванушко⁴, С.М. Луканева¹,
П.И. Ягодинец¹, О.В. Луганская⁵,
Ж.А. Кормош⁶, Д.В. Фёдорова⁷

¹Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича, Украина

²Федеральный университет штата Мату-Гроссу-ду-Сул, Бразилия

³Университет Траз-уж-Монтиш и Алту-Доуру, Португалия

⁴Буковинский государственный медицинский университет, Украина

⁵Запорожский национальный университет, Украина

⁶Восточноевропейский национальный университет им. Леси Украинки, Луцк, Украина

⁷Киевский Национальный Торгово-Экономический Университет, Украина)

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКОТОКСИНА ОРЕЛЬЯНИН НА ЭЛЕКТРОДЕ, МОДИФИЦИРОВАННОМ КОМПОЗИТОМ СКВАРАИНОВОГО КРАСИТЕЛЯ С ОКСИГИДРООКИСЬЮ КОБАЛЬТА (III)

Орельянин – это основной микотоксин ядовитого гриба паутинника обыкновенного из рода *Orellani* [1]. Основными симптомами отравления являются рвота, понос, ложные позывы к мочеиспусканию, повышенная температура. Смерть наступает в случае несвоевременного вмешательства либо употребления в пищу большого количества грибов.

Поскольку орельянин (Рис. 1) по структуре походит на гидрохинонные соединения, метаболизм токсина в организме происходит по тому же принципу, что и гидрохинонных соединений. В результате, образуются высокотоксичные метаболиты. Своей токсичностью орельянин сходен с другими гетероциклическими соединениями пиридинового ряда с положительным зарядом у гетероатома азота - паракватом и дикватом (Рис. 1)

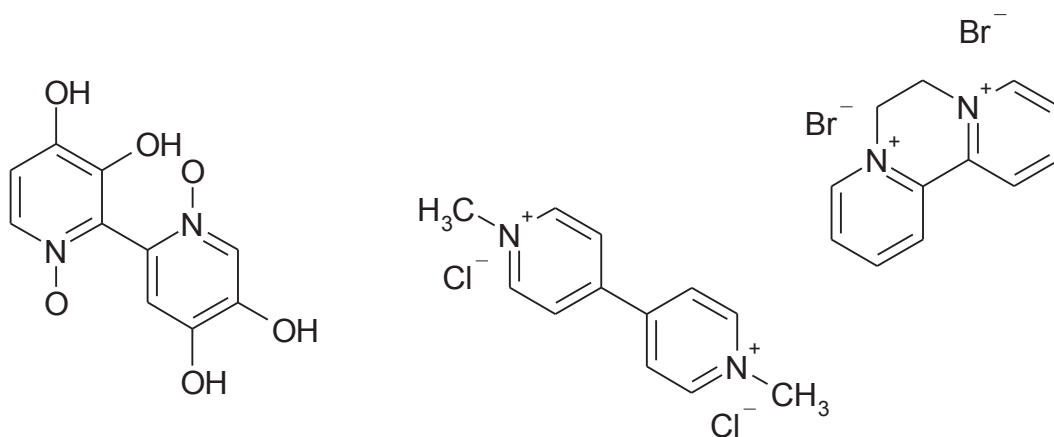


Рис.1. Токсичные соединения с положительным пиридиновым атомом азота – слева направо – орельянин, паракват и дикват

С другой стороны, будучи похожим на гидрохинон, орельянин может использоваться в качестве мономера проводящих полимеров, как и производные гидрохинона [2]. Это позволяет получить проводящий полимер на основе возобновляемого природного сырья, что позволяет снизить себестоимость электрохимических приборов на его основе. Таким образом, исследование электрохимического поведения орельянина является актуальным как с электроаналитической, так и с электросинтетической точки зрения.

Поскольку орельянин похож на гидрохиноновые соединения, его окисление будет происходить по сходному механизму. Однако, ввиду присутствия пиридинового атома азота, потенциал окисления орельянина как более электрообедненной молекулы будет несколько выше, что требует применения особых модификаторов электрода. Одним из таких может быть оксигидроокись кобальта в паре с двуокисью.

В таком случае, электроаналитический процесс реализуется по схеме на Рис. 2:

В данном случае помимо хинон-гидрохинонного окисления происходит также и окисление с образованием проводящей полимерной формы. Стоит сказать, что образованный аналог хинона также участвует в росте цепи.

Что ж до композита на электроде, то в нем оксигидроокись кобальта играет роль активного вещества, а сквараиновый краситель – стабилизатора неорганической фазы и медиатора электронного перехода.



Рис.2. Схема электрохимического определения орелянина на электроде, модифицированном сквараиновым красителем и оксигидроокисью кобальта

В таком случае, поведение электроаналитического процесса опишется тривариантной системой дифференциальных уравнений, анализ которой подтверждает, что автоколебательное поведение здесь более вероятно, чем в более простом случае, ввиду взаимопревращения ионизированных форм и их циклического влияния на ионную силу ДЭС. Несмотря на это, оксигидроокись кобальта является эффективным модификатором электрода для определения орелянина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Marchelek-Mysliwicz, M.; Wilk, A; Turon-Skrzypinska, A.; et al., Acute Kidney Injury Related to Wild Mushrooms Intoxication, J. Educ. Health. Sport., 2020, 10, 42 – 46
2. Dinis-Oliveira, R.J.; Soares, M.; Rocha-Pereira, C.; Carvalho, F. Human and Experimental Toxicology of Orellanine, Hum. Exp. Toxicol., 2016, 35, 1016 – 1029