

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АГАРОЗНОГО ГИДРОГЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ КАРКАСА ДЛЯ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО БИОСЕНСОРА

Крюкова Е.М.¹, Мезенина С.А.¹, Изможерова К.Д.¹, Чувашов Р.Д.¹,
Баранова А.А.¹, Хохлов К.О.¹, Вербицкий Е.В.^{1,2}

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

²) Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия
E-mail: Kriukova.Elena@urfu.me

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF AGAROSE HYDROGEL AS A FRAMEWORK FOR A FLUORESCENT BIOSENSOR

Kriukova E.M.¹, Mezenina S.A.¹, Izmojerova K.D.¹, Chuvashov R.D.¹,
Baranova A.A.¹, Khokhlov K.O.¹, Verbitskiy E.V.^{1,2}

¹) Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

²) I.Ya. Postovsky Institute of Organic Synthesis of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

In this work, a method for the synthesis of agarose hydrogel for use as a biosensor framework has been proposed. The characteristics of the gel that are most suitable for the fabrication of layers used as a sensor backbone are determined.

Возрастающие загрязнения окружающей среды токсическими соединениями техногенной природы выводят в первоочередные задачи экологии разработку чувствительных, простых и недорогих методов оценки экотоксикантов, накапливающихся в почве, воде, растениях и продуктах питания. В связи с этим в последние годы целью ряда исследований становится разработка биосенсорных методов для оценки воздействия токсикантов. Большое разнообразие современных конструкций биосенсоров основано на использовании широкого формата аналитических и технологических стратегий выявления различных регуляторных и функциональных молекулярных маркеров.

В данной работе описана простая и недорогая конструкция флуоресцентного биосенсора для обнаружения и измерения концентрации пестицидов. Данный биосенсор содержит индикатор - флуорофор на основе пиримидина [1] и каркасную часть, состоящую из гидрофильной полимерной сети, которая поглощает воду, превышающую их собственный вес в несколько раз (от 0,1 до 1000) [2].

Изготавливаемый гидрогель создан на основе дистиллированной воды и порошка агар-агар (прочность желирования 900 bloom). Для улучшения гибкости, прозрачности и устойчивости к механическим повреждениям каркаса

использовался физический метод сшивки гидрогелей. Субстрат кипятили, а в последствии замораживали до температуры $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, циклы кипячения-замораживания повторяли от 2 до 8 раз. Далее внедряли флуорофор и заливали в форму, где оставляли до полного высыхания, порядка нескольких дней.

Для исследования характеристик были отлиты и высушены тонкие и толстые пленки толщиной, соответственно, 1,5 и 5 мм. При изготовлении использовались гидрогели различной концентрации: от 3% до 4,5% с шагом 0,5%. Оценка оптической плотности полученных образцов (рисунок 1) показала, что оптическая плотность пленок не превышает десятой доли от максимума поглощения, что свидетельствует об удовлетворяющей прозрачности каркаса, и минимизации шумовых помех при регистрации сигнала с сенсора.

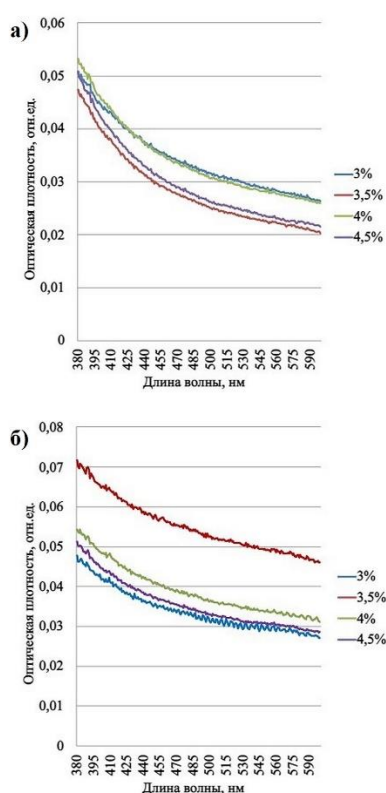


Рис. 1. Зависимость оптической плотности от концентрации раствора агар-агара в диапазоне видимого света для толстых пленок – а); для тонких пленок – б).

Дальнейшее исследование направленно на тестирование сенсора в реальных условиях. В качестве ананта будет использовано фосфорсодержащее соединение на основе малатиона ($\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{O}_6\text{PS}_2$) с коммерческим названием «Фуфанон-Нова», данный пестицид широко используется в сельском хозяйстве.

1. Verbitskiy E. V. et al. Analytical and Bioanalytical Chemistry 408, 4093 (2016).
2. Hoffman A.S. Advanced Drug Delivery Reviews 54, 3 (2002).