

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СЕНСОР ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ АЦИЛГИДРАЗОНА РОДАМИНА Б

Н. В. Белько¹, А. М. Мальтанова², А. В. Богданова³, Т. А. Кулагова³,
А. П. Луговский¹, С. К. Позняк², М. П. Самцов¹

¹Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко БГУ, Минск, Беларусь

²НИИ физико-химических проблем БГУ, Минск, Беларусь

³Институт ядерных проблем БГУ, Минск, Беларусь

Гидразид родамина Б (ГРБ) и его производные находят применения для визуализации внутриклеточных процессов и детектирования различных аналитов *in vitro* [1].

В данной работе приведены результаты исследований ацилгидразона родамина Б (АРБ) в качестве сенсора для внутриклеточного определения pH и присутствия потенциально токсичных ионов меди(II). В результате того, что в кислой среде происходит протонирование молекул АРБ и раскрытие спиролактамового цикла, новое соединение приобретает окраску и флуоресценцию. Впоследствии наблюдается медленный гидролиз АРБ до ГРБ и ацетона, что приводит к ослаблению окраски и флуоресценции. Протонирование и гидролиз АРБ катализируются избытком ионов водорода, а ионы меди(II) способствуют этим процессам за счет связывания гидроксид-ионов и понижения pH. Помимо протонирования и гидролиза молекул АРБ, ионы меди (II) способствуют дальнейшим превращениям красителя с образованием катиона родамина Б и производного фенантренона, которые обладают флуоресценцией в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах соответственно. Полученные результаты могут быть использованы в различных сенсорах на основе родаминов и оснований Шиффа.

Эффективность АРБ для биоимаджинга продемонстрирована на культуре клеток MDBK. В результате установлено, что краситель проникает внутрь клеток и начинает флуоресцировать в диапазоне 550–700 нм внутри органелл с кислым pH, преимущественно в лизосомах. Яркая флуоресценция наблюдается даже при инкубации клеток с малыми концентрациями красителя (5 мкмоль/л). Несмотря на гидролиз в кислой среде, интенсивный сигнал флуоресценции красителя внутри клеток сохраняется в течение нескольких часов, что позволяет производить длительные эксперименты. Последующая инкубация клеток с ионами меди(II) приводит к возникновению флуоресценции в ближнем инфракрасном диапазоне (700–900 нм).

Таким образом, РБА может использоваться в качестве многофункционального флуоресцентного биосенсора для визуализации клеточных компартментов с кислым pH и внутриклеточного обнаружения ионов меди(II).

Данная работа выполнена при поддержке ГПНИ «Конвергенция – 2025» (задание 3.03.6).

Библиографические ссылки

1. A new trend in rhodamine-based chemosensors: application of spiro lactam ring-opening to sensing ions / H. M. Kim [et al.] // Chem. Soc. Rev. 2008. Vol. 37. P. 1465–1472.