**Оптимизация системы имидазол-RNO в качестве ловушки АФК для оценки эффективности фотосенсибилизаторов**

***Бережная А.В.***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*биологический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*alenabre15@gmail.com*](mailto:alenabre15@gmail.com)

В последнее время фотодинамическая терапия (ФДТ) становится всё более эффективным методом лечения опухолевых заболеваний. В её основе лежит способность фотосенсибилизатора (ФС) к генерации активных форм кислорода (АФК) при поглощении кванта света. АФК взаимодействуют с различными клеточными компонентами, вызывая апоптоз, некроз и аутофагию [1]. Основной характеристикой фотодинамических свойств ФС является квантовый выход АФК, оценка которого производится косвенным методом с участием эталонного ФС и химической ловушки АФК. К химловушке АФК предъявляются некоторые требования, в частности, отсутствие межмолекулярного взаимодействия с генератором АФК (ФС).

Одними из довольно эффективных ФС являются водорастворимые замещённые металлокомплексы фталоцианинов. В качестве химловушки АФК в воде обычно используют двухкомпонентную систему из имидазола и 4-нитрозо-N,N-диметиланилина (IA-RNO); имидазол образует внутрициклический пероксид при взаимодействии с АФК и реагирует с окрашенным RNO, вызывая его выцветание, по регистрации динамики которого можно судить об эффективности генерации синглетного кислорода ФС [2]. Однако, для данной системы характерны нековалентные взаимодействия между металлокомплексами фталоцианинов и IA. Целью данного исследования являлся подбор таких условий, как концентрация IA, pH раствора и его ионная сила, при которых эффект взаимодействия между ФС и IA был бы минимален. В качестве ФС использовали октакатионный фталоцианин цинка (ZnPc+8).

Мы показали, что IA вызывает батохромное смещение спектров поглощения и флуоресценции ZnPc+8; также IA является статическим тушителем флуоресценции ZnPc+8, что может быть связано с наличием межмолекулярных координационных и стэкинг-взаимодействий. Кроме того, в комплексе IA-ZnPc+8 происходит значительное усиление скорости фотовыцветания фталоцианина.

Мы смогли существенно ослабить взаимодействие IA с ZnPc+8 за счёт оптимизации концентрации IA (0.5 мМ) и увеличения ионной силы раствора до 10-15 мМ. Важным фактором оказывается природа ионов соли; взаимодействие IA с ZnPc+8 ослаблялось в ряду K2CO3-KNO3-KCl-KOH-K2HPO4-KH2PO4 и CaCl2-NaCl-NH4Cl-KCl. Также IA не взаимодействует с ZnPc+8 в буферном растворе Бриттона-Робинсона при показателе рН менее 6, однако, в таких условиях наблюдается смещение поглощения RNO в УФ область спектра, что делает химловушку IA-RNO менее удобной в использовании.

**Литература**

1. Yoo JO, Ha KS. New insights into the mechanisms for photodynamic therapy-induced cancer cell death. Int Rev Cell Mol Biol. 2012;295:139-74.

2. Kraljić, I. and Mohsni, S.E. (1978), A NEW METHOD FOR THE DETECTION OF SINGLET OXYGEN IN AQUEOUS SOLUTIONS. Photochemistry and Photobiology, 28: 577-581.