

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕМОПОРФИНА С ТЕРМОЗАВИСИМЫМ СОПОЛИМЕРОМ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ЕГО ДВУХСТАДИЙНОГО КОЛЛАПСА

**И. В. Коблов¹, В. Каскех², И. Е. Кравченко¹, Т. Е. Зорина¹, Н. В. Куцевол³,
В. П. Зорин^{1,2}**

¹*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*

²*МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, Минск, Беларусь*

³*Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко, Киев, Украина*

Сополимеры, характеризующиеся наличием фазового перехода в области физиологических температур, обладают большим потенциалом в качестве контейнеров для доставки лекарственных соединений к клеткам/тканям мишеням [1]. Примером подобных полимерных систем является термозависимый сополимер декстрана и поли-N-изопропилакриламида (Д70П), который изменяет своё структурное состояние от свободного клубкообразного при низких температурах до состояния компактной конденсированной глобулы при высоких температурах (выше 34–35 °С). Одним из следствий данного эффекта является изменение способности сополимера в различных структурных состояниях связывать различные лиганды.

Ранее нами было показано, что известный фотосенсибилизатор (ФС) Темопорфин практически не связывается с молекулами Д70П при низких температурах. При высоких температурах этот фотосенсибилизатор эффективно встраивается в молекулы полимера в глобулярном состоянии, причём устойчивость получаемых комплексов полимера и ФС зависит от методики их получения и условий среды [2]. В ряде работ отмечено, что молекулы поли-N-изопропилакриламида демонстрируют двухстадийный коллапс при нагревании выше нижней критической температуры растворения [3, 4]. В данной работе с использованием спектральных методов проанализированы процессы диссоциации Темопорфина из комплексов с Д70П, формировавшихся при температурах до и после второй стадии коллапса сополимера. Показано, что условия формирования комплексов влияют на кинетику высвобождения ФС из состава полимерной глобулы.

На основании результатов исследования кинетики перераспределения ФС из состава сополимера Д70П на биологические мембраны (липидные везикулы) установлено, что скорость диссоциации ФС из комплексов также в значительной степени контролируется состоянием акцепторных структур.

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, грант № М24МП-024; ГПНИ «Конвергенция-2025» (задание 3.03.7.2) и ГПНИ «Биотехнологии-2» (задание 1.29.2); Министерства образования Республики Беларусь.

Библиографические ссылки

1. Thermoresponsive polymer assemblies: from molecular design to theranostics application / S.-L. Qiao [et al.] // Progress in Polymer Science. 2021. Vol. 131. P. 101578.

2. Evaluation of a dextran-poly(N-isopropylacrylamide) copolymer as a potential temperature-dependent nanocarrier for photosensitizers with different properties / N. Kutsevol [et al.] // Ukrainian Journal of Physics. 2020. Vol. 65, iss. 7. P. 638–646.

3. *Van Duinen D., Butt H.-J., Berger R.* Two-stage collapse of PNIPAM brushes: viscoelastic changes revealed by an interferometric laser technique // Langmuir. 2019. Vol. 35. P. 18.

4. Is the microgel collapse a two-step process? Exploiting cononsolvency to probe the collapse dynamics of poly- N-isopropylacrylamide (pNIPAM) / K. Nothdurft [et al.] // Journal of Physical Chemistry B. 2021. Vol. 125, iss. 5. P. 1503–1512.