

Синтез и характеристика наночастиц на основе лигнин-подобных полимеров

Научный руководитель – Земскова Марина Юрьевна

Смирнов Иван Владимирович

Выпускник (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биотехнологический факультет, Москва, Россия

E-mail: ivan_smirnov_98@mail.ru

Традиционные варианты лечения рака фармакологическими препаратами имеют определенные ограничения, включая низкую селективность действия, недостаточную концентрацию лекарственного средства при достижении опухолевых тканей. Наночастицы как новые средства доставки лекарств в клетки опухоли целевым образом рассматриваются как одни из важнейших вариантов решения этих проблем.

В последние годы активно развиваются способы получения лигниновых наночастиц. Недавно были получены и охарактеризованы биоразлагаемые наночастицы на основе лигнина [1]. Опубликованы работы, в которых данные частицы были использованы для успешной доставки лекарственных препаратов в раковые клетки [2].

Целью данной работы являлось получение стабильных наночастиц на основе лигнин-подобных полимеров, синтезированных ферментативным и химическим путем из фенольных мономеров, и оценка их физико-химических свойств.

По результатам работы было показано, что наиболее оптимальными размерами (в пределах 100 нм) и физико-химическими свойствами (дзета-потенциал, монодисперсность) обладают наночастицы, полученные из полиферуловой и полигентизиновой кислот, синтезированные с помощью фермента-лакказы. При этом такие наночастицы стабильны при инкубировании в физиологических и белковых растворах. Наночастицы, сформированные из полимеров, полученных в результате окислительного химического синтеза, имеют большую вариабельность по размеру и нестабильны.

При исследовании интернализации наночастиц в опухолевые клетки было показано, что частицы перед проникновением адсорбируются на мембране клеток, а после 6-часового инкубирования проходят через клеточную мембрану и концентрируются в определенных компартментах клетки, предположительно в центросоме.

Полученные данные свидетельствуют о преимуществах использования лакказы в качестве катализатора полимерных соединений, которые возможно использовать для образования эффективных и стабильных наночастиц. На основе предлагаемых средств доставки противораковых агентов возможна разработка новых подходов к противоопухолевой терапии, таких как: комплексная терапия с использованием смесей наночастиц, несущих разные фармакологические соединения; целевая доставка лекарств исключительно в клетки опухоли.

Источники и литература

- 1) Frangville C., Rutkevičius M., Richter A.P., Veleв O.D., Stoyanov S.D., Paunov V.N. Fabrication of environmentally biodegradable lignin nanoparticles // Chemphyschem. 2012. 13(18). 4235-43.
- 2) Figueiredo P., Sipponen H., Lintinen K., Correia A.. Preparation and characterization of dentin phosphophoryn derived peptide-functionalized lignin nanoparticles for enhanced cellular uptake // Small. 2019. 1901427.