

Разработка метода получения нагруженных куркумином наночастиц на основе сополимера молочной и гликолевой кислот с применением факторного дизайна эксперимента

Котова¹⁺ Юлия Олеговна, Винокуров² Евгений Геннадьевич, Ковшова¹ Татьяна Сергеевна, Ермоленко^{1,3} Юлия Валерьевна, Гельперина^{1,3*} Светлана Эммануиловна

¹ Научно-образовательная лаборатория систем доставки лекарственных веществ;
² Кафедра аналитической химии; ³ Кафедра химии и технологии биомедицинских препаратов.
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева. Миусская пл., д.9.
г. Москва, 125047. Россия. Тел.: +7 903 012 9662. E-mail: juliakot1412@gmail.com

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: наночастицы, сополимер молочной и гликолевой кислот (PLGA), куркумин, дизайн эксперимента, дробный факторный дизайн эксперимента.

Аннотация

Куркумин является лекарственным веществом природного происхождения с широким спектром терапевтических свойств. Однако он обладает низкой биодоступностью, быстрым метаболизмом и высокой скоростью выведения из организма. Как было показано ранее, эти биофармацевтические параметры можно улучшить, загрузив куркумин в наночастицы на основе сополимера молочной и гликолевой кислот. Технологический процесс получения наночастиц лекарственного вещества зависит от многих параметров, что значительно усложняет её разработку. Для оптимизации этого процесса использовали дробный факторный дизайн эксперимента. Наночастицы получали методом наносоаждения, при этом варьировали следующие параметры: структуру полимера (соотношение мономеров молочной и гликолевой кислот, структуру концевых групп, молекулярную массу), соотношение концентраций полимера и куркумина, скорость прибавления органической фазы к водной, скорость перемешивания. Анализ полученных данных проводили с использованием многофакторного дисперсионного анализа.

Показано, что эффективность инкапсуляции и скорость высвобождения куркумина из наночастиц в модельной среде зависят в основном от концентрации полимера, при этом увеличение загрузки наночастиц приводит к росту эффективности инкапсуляции и снижению скорости высвобождения куркумина. На загрузочную способность основное влияние оказывает молекулярная масса полимера. Увеличение молекулярной массы полимера сопровождается повышением загрузочной способности наночастиц куркумином.

В результате оптимизации метода были подобраны условия получения наночастиц, позволившие значительно увеличить эффективность инкапсуляции и содержание куркумина в наночастицах по сравнению с неоптимизированной формой (с 16 до 54% и с 1 до 2.4%, соответственно), а также снизить высвобождение куркумина в течение 24 ч с 95 до 60%.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Котова Ю.О., Винокуров Е.Г., Ковшова Т.С., Ермоленко Ю.В., Гельперина С.Э. Разработка метода получения нагруженных куркумином наночастиц на основе сополимера молочной и гликолевой кислот с применением факторного дизайна эксперимента. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.82. №5. С.79-88. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-82-5-79

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Котова Ю.О., Винокуров Е.Г., Ковшова Т.С., Ермоленко Ю.В., Гельперина С.Э. Разработка метода получения нагруженных куркумином наночастиц на основе сополимера молочной и гликолевой кислот с применением факторного дизайна эксперимента. *Бутлеровские сообщения* С. 2025. Т.10. №2. Id.11. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-82-5-79/ROI-jbc-RC/25-10-2-11

The output for citing the English online version of the article:

Yulia O. Kotova, Evgeny G. Vinokurov, Tatyana S. Kovshova, Yulia V. Ermolenko, Svetlana E. Gelperina. Optimization of curcumin-loaded poly(lactide-co-glycolide) nanoparticle preparation via factorial experimental design approach. *Butlerov Communications* C. 2025. Vol.10. No.2. Id.11. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-82-5-79/ROI-jbc-C/25-10-2-11