

РЕГИДРАТАЦИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ПОРОШКА АСПАРАГИНАТА ХИТОЗАНА

Чиняев А.В., Дундина К.М., Шиповская А.Б.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет
410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

Полимерные наноматериалы на основе хитозана перспективны в качестве наноагрохимикатов и представляют собой эффективную платформу для направленной доставки действующих веществ, включая гидрофобные соединения. Особый интерес представляют биологически активные наночастицы аспарагината хитозана, полученные противоионной конденсацией полисахарида с аспарагинат анионами и стабилизированные полисилоксановой оболочкой (CS·AspA·Si). Методом динамического рассеяния света определены основные коллоидные и электрохимические характеристики водной дисперсии таких оболочечных наночастиц: диаметр (d) 1500 ± 100 нм, индекс полидисперсности (PDI) 0.40 ± 0.05 дзета-потенциал (ζ) 35 ± 2 мВ, электропроводность (χ) 0.70 ± 0.03 мСм/см. Ввиду экономической нецелесообразности транспортировки жидкой формы, препарат предложено переводить в водорастворимый порошок.

Целью настоящей работы явилась оценка основных свойств нанодисперсии после регидратации лиофильно высушенных наночастиц CS·AspA·Si. Исследовали лиофильно высушенный порошок наноструктурированного CS·AspA·Si (срок хранения – 2 года), полученный после 80 % концентрирования и диализа исходной системы. В процессе регидратации варьировали степень дисперсности и параметры активации полимера: набухание, температура, УЗ-воздействие.

Установлено, что растворимость лиофильно высушенного порошка наноструктурированного CS·AspA·Si в дистиллированной воде при 23 ± 2 °С без УЗ активации составляет 63–65 %. Размерные характеристики регидратированной системы сопоставимы с таковыми для исходной свежеприготовленной нанодисперсии. Увеличение температуры до 50 °С или УЗ-воздействие повышает данный показатель до 70 %, а в случае сочетания данных параметров активации – до 95 %. При этом PDI восстановленных комбинированной активацией наночастиц CS·AspA·Si возрастает, а d уменьшается, что обусловлено, вероятно, интенсификацией процесса диспергирования системы. Электрохимические свойства всех нанодисперсий характеризуются стабильностью ζ -потенциала на фоне снижения электропроводности, предположительно связанного с предварительным удалением нестехиометрической аспарагиновой кислоты.

В результате экспериментального исследования подтверждена эффективность применения комбинированного метода восстановления лиофильно высушенного порошка наноструктурированного CS·AspA·Si, включающего нагрев и УЗ-активацию. Достигнуты высокие показатели растворимости образцов и сохранение целевых коллоидных характеристик нанодисперсии после регидратации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект №24-16-00172, <https://rscf.ru/project/24-16-00172/>