

Реологические свойства межфазных слоев и эмульсий, стабилизированных смесями бычьего сывороточного альбумина и цетилтриметиламмоний бромидом

Кукушкина Анастасия Николаевна

аспирант

Мурманский Государственный Технический Университет, Мурманск, Россия

E-mail: anast_kukushkina@mail.ru

Процессы ассоциации бычьего сывороточного альбумина (БСА) с различными поверхностно-активными веществами (ПАВ) используются при разработке продуктов питания и новых лекарственных веществ. Важную роль при стабилизации дисперсных систем на основе белков и ПАВ играют реологические свойства межфазных слоев. Известно, что методы поверхностной реологии чувствительны к изменениям структуры и состава слоев, и взаимодействий между компонентами. Исследования реологических свойств стабилизирующих слоев позволяют также оценить кинетику формирования межфазных самоорганизующихся структур в системах, содержащих белок и ионное ПАВ. Свойства слоев в таких системах определяются образованием поверхностно-активных ассоциатов белок-ПАВ переменного состава в результате электростатических и/или гидрофобных взаимодействий заряженных головных групп и углеводородных радикалов ПАВ с противоположно заряженными и алифатическими аминокислотными остатками белка соответственно.

В работе изучены реологические свойства межфазных адсорбционных слоев бычьего сывороточного альбумина с катионным ПАВ цетилтриметиламмоний бромидом (ЦТАБ) на границе вода/воздух и вода/углеводород. Для измерений использовали торсионный реометр ISR1. Стабилизирующие свойства смесей БСА-ЦТАБ изучали, оценивая устойчивость эмульсий типа «масло-в-воде». Реологические свойства устойчивых концентрированных эмульсий (объемная доля дисперсной фазы 80-85%) исследовали с помощью реометра *RheoStress 1 (Haake)* в двух режимах: при контролируемом напряжении сдвига (CS-режим) или при контролируемой скорости сдвига (CR-режим) при температуре 22°C.

Межфазные адсорбционные слои, содержащие белок и ЦТАБ, при низких концентрациях ПАВ характеризуются наличием предела текучести, высокими значениями модулей вязкости и упругости. При этом формируется прочный слой, состоящий из гидрофобизированных комплексов белка с ПАВ. При определенном соотношении компонентов в системе наблюдается противоположный эффект. Дополнительное количество ПАВ присоединяется к белку в результате гидрофобных взаимодействий, комплекс становится гидрофильным и вытесняется с поверхности молекулами ЦТАБ. При полном вытеснении белка вязкоупругие характеристики слоя существенно понижаются, предел текучести отсутствует. Полученные зависимости вязкоупругих свойств слоев показывают структурные изменения слоев и отражаются на стабильности соответствующих эмульсий.

Эмульсии, стабилизированные смесями БСА и катионного ПАВ, устойчивы к коагуляции, проявляют упруго-вязкое поведение и характеризуются существованием предела текучести. Частотная зависимость модуля упругости характеризуется наличием плато в широком диапазоне частот. При этом модуль потерь существенно ниже модуля накопления. Увеличение содержания катионного ПАВ в стабилизирующих межфазных слоях приводит к уменьшению реологических параметров, и эмульсия становится неустойчивой. Таким образом, реологические свойства межфазных адсорбционных слоев играют определяющую роль в устойчивости эмульсий, которая определяется степенью модификации макромолекул белка катионным ПАВ.