

*\*Работа выполнена на базе «Научно-производственного биотехнологического комплекса для проведения работ по изучению, сохранению и практическому применению культивируемых клеток и органов высших растений и микроводорослей» при финансовой поддержке Мегагранта Правительства Российской Федерации (Соглашение № 075-15-2019-1882) и гранта РФФИ 18-54-06021 Аз\_а.*

УДК 66.022.39+664

**И. Ю. Потороко<sup>1</sup>, И. В. Калинина<sup>1</sup>, Н. В. Науменко<sup>1</sup>,  
У. Багале<sup>1,2</sup>, Ш. Х. Соनावайн<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Южно-Уральский государственный университет (НИУ),  
454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, 76,  
potorokoi@susu.ru,*

<sup>2</sup>*Национальный технологический институт,  
Индия, шт. Телангана, Варангал,  
udaybagale@gmail.com*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПИЩЕВОЙ МАТРИКС\***

**Ключевые слова:** инкапсуляция, биологически активные вещества, ультразвук, наноэмульсии.

Современные подходы в технологии продуктов функциональной направленности ориентированы на использование биологически активных компонентов как триггерного фактора повышения резистентности организма человека. Основным ограничением целевого трансфера биоактивных компонентов пищевого матрикса до момента их ассимиляции клетками мишенями является снижение их биодоступности на этапе формирования пищевого матрикса и его доставки в условиях агрессивной среды в ЖКТ [1, 2].

С целью обеспечения стабильности свойств биоактивного соединения в условиях трансфера прежде всего необходимо учитывать их биотрансформацию при создании пищевого матрикса [1, 3–5].

Нами была разработана новая система ультразвуковой инкапсуляции БАВ в пищевой матрикс для эффективной доставки в организм человека.

Установлены рациональные условия и режимы ультразвукового воздействия в технологиях инкапсулирования [2, 4, 6].

Были получены стабильные эмульсии типа «масло-вода» с размером части в диапазоне 92,0–197,6 нм, нагруженные таксифолином. Для прогностической оценки стабильности эмульсий и биодоступности инкапсулированного таксифолина было использовано молекулярное моделирование с применением алгоритма MOFS. Пространственные молекулярные модели инкапсуляции таксифолина в систему наноэмульсий были получены для различных сочетаний компонентов среды (рис. 1).

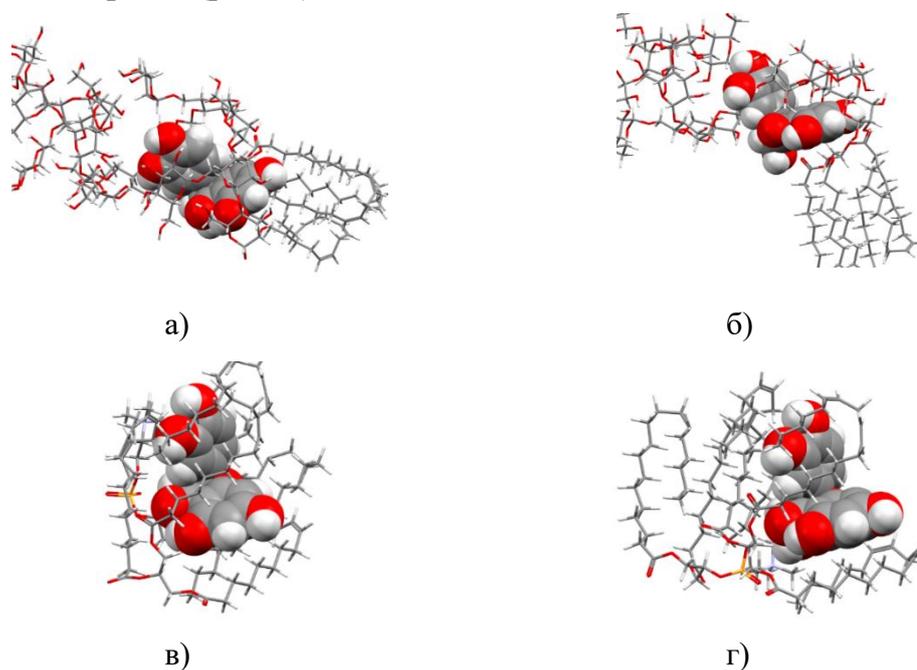


Рисунок 1. Модели расчетных комплексов таксифолина с компонентами среды наноэмульсий: а) эмульсия на основе льняного масла и гуаровой камеди; б) эмульсия на основе кукурузного масла и гуаровой камеди; в) эмульсия на основе льняного масла и лецитина; г) эмульсия на основе кукурузного масла и лецитина

Морфологические характеристики наноэмульсий, нагруженных таксифолином, были изучены с применением конфокальной микроскопии, их антиоксидантная активность (DPPH) установлена в пределах 140–155 %. Наноэмульсии с инкапсулированным таксифолином сохраняли стабильность в технологических процессах при производстве хлебобулочных изделий, что указывает на сохранение их функциональных свойств в системе пищевого матрикса.

#### Список литературы

1. *McClements D. J., Decker E. A., Weiss J.* Emulsion-based delivery systems for lipophilic bioactive components // *Journal of Food Science*. 2007. Vol. 72. P. 109–124.
2. *McClements D. J., Xiao H.* // *Food & Function*. 2012. Vol. 3. P. 202–220.

3. Ahmed K., Li Y., McClements D. J., Xiao H. // Food Chem. 2012. Vol. 132. P. 799–807.
4. Krasulya O., Shestakov S., Bogush V. et al. // Ultrasonics Sonochemistry. 2014. Vol. 21. P. 2112–2116.
5. Naumenko N. V., Kalinina I. V. // Materials Science Forum. 2016. Vol. 870. P. 691–696.
6. Potoroko I. Yu., Kalinina I. V., Naumenko N. V. et al. // Human. Sports. Medicine. 2018. Vol. 17, № 4. P. 77–90.

\* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-53-45015.

УДК 582.286.292

**В. В. Ревин, Е. В. Лияськина, Н. А. Пестов,  
Н. А. Ракова, Д. С. Жирнова, А. А. Китайкина,  
В. В. Русяева, А. Ю. Лияськина**

*Национальный исследовательский Мордовский  
государственный университет им. Н. П. Огарёва,  
430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68,  
revinvv2010@yandex.ru*

## **БИОКОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ МИКРОБНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ**

**Ключевые слова:** биокomпозиционные материалы, бактериальные экзополисахариды, продуценты.

В настоящее время наблюдается стремительный рост числа научных исследований, посвященных микробным экзополисахаридам (ЭПС) [1]. Это объясняется широким спектром их функциональных характеристик и перспективами практического применения.

На кафедре биотехнологии, биоинженерии и биохимии Национального исследовательского Мордовского государственного университета в течение длительного времени проводятся исследования в области бактериальных ЭПС. Получены высокопродуктивные штаммы бактерий *Xanthomonas campestris* – продуценты ксантана [2], *Gluconacetobacter sucrofermentans* и *Komagataeibacter hansenii* – продуценты бактериальной целлюлозы [3–5], *Paenibacillus polymyxa* – продуцент левана. Разработаны технологии производства ксантана, левана и бактериальной целлюлозы с использованием дешевых отходов промышленности [6–8]. Разработаны биокomпозиционные материалы нового поколения в форме аэрогелей, гидрогелей и пленочных форм. Так получены биокomпозиты с