

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации Зеликиной Дарьи Викторовны «Физико-химический анализ роли структуры биологически активных липидов и биополимеров в формировании и функциональности их комплексов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

В своем исследовании диссертант Д.В. Зеликина затрагивает актуальные вопросы разработки средств доставки биологически активных веществ с использованием наноконтейнеров из пищевых биополимеров и фосфолипидов. В качестве объектов исследования автором были выбраны используемые в пищевой промышленности казеинат натрия и мальтодекстрины, фармацевтически важные полиненасыщенные биологически активные липиды с различной структурой: полиненасыщенные жирные кислоты ( $\omega$ -3 альфа-линоленовая и  $\omega$ -6 линолевая), фосфолипиды сои (фосфатидилхолин (ФХ), лизофосфатидил холин (ЛФХ)) и триглицериды льняного масла, а также растительный антиоксидант – эфирное масло гвоздики. Целью исследования было изучение взаимосвязи и взаимовлияния структуры липидов, биополимеров и их конъюгатов со свойствами комплексных частиц и их поведением в биологических жидкостях.

Несомненными достоинствами работы Д.В. Зеликиной является четкое логичное построение плана исследований, использование разнообразных современных физико-химических методов (многоугловое лазерное светорассеяние, вискозиметрия, дифференциально-сканирующая калориметрия, дифференциальная рефрактометрия, электрофоретическое светорассеяние, электронный парамагнитный резонанс, атомно-силовая микроскопия). Особый интерес заслуживает оригинальная методика анализа поведения комплексных частиц в условиях, моделирующих прохождение различных участков желудочно-кишечного тракта (ротовая полость, желудок, тонкий кишечник), которая включала анализ размеров, плотности, формы частиц, а также концентрации свободных липидов, глюкозы и гидролиза пептидных связей.

Автор разработал оптимальные методики получения в водной среде наноразмерных липосом ФХ и мицелл ЛФХ, а также их супрамолекулярных комплексов с конъюгатами казеината натрия и мальтодекстринов;

охарактеризовал функциональные, структурные и термодинамические параметры комплексов; проанализировал влияние компонентов на структуру и свойства комплексов; исследовал биодоступность липидов в комплексах.

Полученные впервые Д.В. Зеликиной результаты влияния структуры биополимеров и липидов на функциональные свойства и поведение комплексных частиц свидетельствуют о научной новизне работы и ее теоретической значимости.

Основными преимуществами комплексных частиц, рекомендуемых автором в качестве средств доставки липидов, являются: отсутствие использования синтетических поверхностно-активных веществ при их получении, высокая эффективность включения липидов, наноразмерность частиц, хорошая растворимость в биологических жидкостях и высокая степень защиты липидов от окисления (в том числе при хранении). Результаты диссертационной работы являются практически важными для создания стимул-чувствительных биополимерных контейнеров различного назначения и могут быть использованы при разработке инновационных ингредиентов с повышенной биологической ценностью при создании профилактических продуктов питания.

Работа диссертанта производит впечатление целостного законченного научно-практического исследования, личный вклад автора прослеживается на всех этапах. Результаты диссертационной работы Д.В. Зеликиной отражены в 6 публикациях в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в базах Scopus и WoS, а также представлены на многочисленных международных научно-практических конференциях и опубликованы в виде 56 тезисов в сборниках трудов конференций. Рисунки и таблицы наглядны и понятны. Приведенные данные статистически обработаны. Полученные результаты и итоговые выводы полностью обоснованы и логично структурированы.

В качестве замечания можно отметить трудность чтения автореферата в связи с использованием многочисленных сокращений. Присутствие в автореферате общей схемы получения бинарных систем и супрамолекулярных комплексов из липидов и ковалентных конъюгатов, имеющейся в тексте диссертационной работы (рисунок 17), могло бы существенно упростить восприятие методической части работы и многочисленных сокращений. Приведенное замечание носит рекомендательный характер и не влияет на общее положительное впечатление от проведенной диссертантом работы.

Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, в редакции с изменениями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 01 октября 2018 г. № 1168, а её автор Дарья Викторовна Зеликина, без сомнения, заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия по химическим наукам.

Старший научный сотрудник  
кафедры химической энзимологии  
Химического факультета

ФГБОУ ВПО МГУ им. М.В. Ломоносова  
к.х.н., доцент

Балабушевич  
Надежда Георгиевна

Подпись Н.Г. Балабушевич удостоверяю.

Ученый секретарь Химического факультета  
ФГБОУ ВПО «МГУ имени М.В. Ломоносова»,  
к.х.н.

Зверева Н.Л.



Адрес места работы: Ленинские горы, д. 1 строение 11, Москва, Россия, 119991

ФГБОУ ВПО «МГУ имени М.В. Ломоносова»,

Рабочий телефон: +7(495)9393417

e-mail: nbalab2008@gmail.com

16.09.2020 г.