

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Балабушевич Надежды Георгиевны на тему «Микрокапсулирование белков с использованием наноструктурированных матриц и послойной адсорбции полиэлектролитов», представленную на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. – «Биотехнология»

Диссертационная работа Балабушевич Надежды Георгиевны «Микрокапсулирование белков с использованием наноструктурированных матриц и послойной адсорбции полиэлектролитов» выполнена в МГУ имени М.В. Ломоносова на кафедре химической энзимологии химического факультета по специальности 1.5.6. – «Биотехнология».

Несмотря на огромное количество различных методов нано- и микрокапсулирования белков и ферментов, вопросы сохранения высокой активности иммобилизованных препаратов являются по-прежнему актуальными. С этой точки зрения достаточно простая техника послойной адсорбции противоположно заряженных полиэлектролитов, осуществляемая в мягких условиях, открывает перспективы для получения высокоактивных препаратов белка. Особый интерес представляет создание препаратов с использованием природных полиэлектролитов и их модификаций для создания систем доставки препаратов с высокой биодоступностью.

Диссертационная работа Балабушевич Н.Г. посвящена разработке подходов к капсулированию белковых препаратов с использованием метода послойной адсорбции полиэлектролитов на наноструктурированных матрицах.

В работе были предложены новые матрицы в виде высоленных агрегатов белка и нерастворимых полиэлектролитных комплексов белка с полианионом, с использованием которых методом послойной адсорбции биополимеров и ультразвуковой обработки были получены микро- и наночастицы. Для микрочастиц, сформированных на нерастворимых комплексах с полианионом, были получены многофункциональные микрокапсулы, обладающие мукоадгезивными и защитными свойствами, способствующими повышению биодоступности белков при пероральной доставке. Для мультислойных микрочастиц инсулина, сформированных с использованием высокомолекулярных декстрансульфата и хитозана, показано гипогликемическое действие и проникновение гормона в кровь лабораторных животных с диабетом, что подтверждало правильность предложенных автором подходов для капсулирования белковых препаратов с различными физико-химическими свойствами.

В работе для микрокапсулирования послойной адсорбцией были использованы не только известные биополимеры и их производные, но и высокомолекулярный гликопротеин муцин, являющийся основным компонентом слизистых. Было продемонстрировано успешное использование муцина в качестве полианиона при послойной адсорбции полиэлектролитов, а также для создания гибридных матриц на основе микрокристаллов ватерита. Гибридные микросферы с муцином обладали существенно большей стабильностью, большей площадью поверхности и меньшим размером пор, лучшим включением и удерживанием низкомолекулярных и положительно заряженных биологически активных веществ по сравнению с классическими микросферами ватерита, что позволило обсуждать перспективы их использования даже без нанесения полимерных слоев.

Полученные в диссертационной работе результаты имеют научную и практическую значимость для иммобилизации белков, ферментов и биологически активных веществ с высоким сохранением их биологической активности, а также

создания комплексных, мукоадгезивных препаратов, перспективных для доставки через слизистые поверхности.

Основные результаты представленной диссертационной работы Балабушевич Н.Г. опубликованы в 46 рецензируемых научных изданиях, в том числе индексируемых Web of Science/Scopus/РИНЦ, и одном патенте, а также доложены на 41 международных и российских конференциях.

Текст автореферата включает все необходимые разделы и хорошо иллюстрирован. В работе использован комплекс современных физико-химических методов анализа, включая сканирующую электронную и конфокальную лазерную сканирующую микроскопию, динамическое светорассеяние, адсорбцию и десорбцию азота, спектрофотометрические методы анализа концентрации биологически активных веществ и активности ферментов, а также методов анализа биосовместимости и цитотоксичности частиц, исследований *in vivo*.

Диссертационная работа Балабушевич Н.Г. «Микрокапсулирование белков с использованием наноструктурированных матриц и послойной адсорбции полиэлектролитов» выполнена на высоком методическом уровне и является законченным исследованием, соответствующим требованиям пп. 2.1-2.5. «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», к работам, представленным на соискание ученой степени доктора химических наук. Соискатель Балабушевич Надежда Георгиевна заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. – «Биотехнология».

профессор кафедры биотехнологии,
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»
доктор технических наук (03.01.06 – биотехнология)

Белов Алексей Алексеевич

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»
125047, г. Москва, Миусская пл., д.9
тел. +7 (499) 978-86-60; pochta@muctr.ru; <https://muctr.ru>

Я, Белов Алексей Алексеевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Н.Г.Балабушевич

Белов Алексей Алексеевич

Подпись А.А. Белова удостоверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО

«Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева»
к.т.н.

Н.К. Калинина