



734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17

734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17

тел.: (+992-37) 221-77-11, факс: (+992-37) 221-48-84

e-mail: tgnu@mail.tj, tnu.int.re@gmail.com

аз «10» 02 соли 2015
от « » 201 года

сод.№ 320-03
исх.№



«УТВЕРЖДАЮ»

проректор по научной работе
Таджикского национального
университета, д.х.н., профессор
Сафармамадов С.М.

«9» 02 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу **Усмановой Сураё Рахматжановны** на тему: «Комплексообразование пектиновых веществ с лактоглобулинами молочной сыворотки», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Как известно, полисахариды являются одним из основных источников энергии, для жизнедеятельности животных и растительных организмов, так как обеспечивают сцепление клеток в тканях, принимают участие в иммунных процессах, выполняют разнообразные физиологические функции и являются основной массой органического вещества в биосфере. Пектиновые вещества являются наиболее сложными и интересными из-за структурной организации и функциональной активности гетерополисахаридов. Взаимодействие между протеинами и полисахаридами, обычно, приводит к образованию комплексов или коацерватов с контролируемым составом, структурой и физико-химическими свойствами. Поэтому, такие соединения имеют не только теоретическое, но и большое практическое значение. Последние годы такие соединения нашли широкое применение для микрокапсулирования лекарств и иммобилизации энзимов.

Диссертационная работа Усмановой С.Р. посвящена изучению процессов комплексообразования различных пектинов с лактоглобулинами молочной сыворотки в водном растворе. Исследования в данном направлении, без

сомнения, актуальны, в связи с растущими потребностями фармацевтической промышленности в новых функциональных материалах на основе полидисперсных систем.

Новизна работы состоит в том, что методом потенциометрического титрования соискателем изучено ионное равновесие исходных пектиновых веществ (яблочных, апельсиновых, корзи́н подсолнечника) с концентратом белков молочной сыворотки и их комплексов при различных рН, ионных силах раствора и концентрациях, а так же определены характеристические константы диссоциации карбоксильных, амино- и имидазольных групп. На основе полученных данных дана оценка механизму процессов комплексообразования.

Научные исследования, проведенные диссертантом и результаты, изложенные в представленной работе, выполнены в соответствии с планом НИР Института химии им.В.И. Никитина АН Республики Таджикистан «Поиск и создание новых полимерных материалов и биологически активных веществ на базе продуктов синтетического и растительного сырья» (номер государственной регистрации 0106ТД414 от 15.03.1996 г.).

Вклад автора состоит в анализе литературных данных, постановке задач, подготовке и проведении экспериментальной части, анализе и обработке полученных результатов, подготовке научных статей.

Диссертационная работа Усмановой С.Р. состоит из введения, трех глав, выводов, списка цитированной литературы. Во введении автором сформулированы цели и задачи исследования, а также отражена актуальность темы, её научная новизна и практическая значимость работы.

Глава 1. Литературный обзор изложен на 29 страницах, соответствует исследуемой проблеме. Проанализированы литературные данные по составу, строению, физико-химическим и комплексообразующим свойствам пектиновых полисахаридов, их полиэлектрическим свойствам, а также получению и характеристике лактоглобулинов молочной сыворотки, макромолекулярным комплексам, взаимодействию протеин-полисахаридов в водном растворе.

Отмечается, что полисахарид - протеиновые комплексы входят в состав биологических систем, пищевых и фармацевтических продуктов нового поколения и образуют основу для получения функциональной пищи. В связи с этим, изучение и понимание механизмов, существующих в данной системе, открывает новый путь к созданию многочисленных и весьма полезных продуктов для человечества. Пектиновые полисахариды относятся к группе реакционно-способных полимерных полиэлектролитов. Они обладают способностью связывать противоионы с образованием ионных пар полиэлектролитов и противоионов сложных комплексов.

Из изложенного в обзоре литературы материала следует, что соискатель Усманова С.Р. имеет достаточно полное представление о многообразии структур и свойств полисахаридов, а также их комплексам с белками. Анализ

литературных данных позволил ей сделать конкретные выводы и на их основе корректировать поставленные задачи исследования.

Глава II. Во второй главе приведены характеристика исходных веществ, методы выделения, очистки и подготовки объектов исследования, описаны количественные методы анализа пектиновых полисахаридов и β -лактоглобулина из молочной сыворотки. Используются методы модифицированной титрометрической, фотометрической, эксклюзионной жидкостной хроматографии, потенциометрическое и турбидиметрическое титрования. Представлены методики разделения белков молочной сыворотки на гель- и капиллярном электрофорезе. Подробно описаны способы определения свободных и этерифицированных карбоксильных, а также метоксильных групп. Проведенные исследования позволили автору установить свойства пектинов и изучить физико-химические показатели: K_c - содержание свободных карбоксильных групп, K_3 -э этерифицированных карбоксильных групп, метоксильных групп (CH_3O), оптическую плотность раствора пектина, содержание галактуроновой кислоты в пробах, а также молекулярный вес пектина (M_w), степень чистоты концентрата β -лактоглобулина. Метод мицеллярной электрокинетической хроматографии (МЭКХ) позволил разделить как ионогенные, так и незаряженные компоненты проб белков молочной сыворотки. При этом, установлено четкое разделение белков молочной сыворотки.

Глава III. Даны результаты по изучению ионизационного равновесия в растворах пектинов (яблочного, апельсинового, корзинок подсолнечника) и лактоглобулинов молочной сыворотки методом потенциометрического титрования. Показано, что в зависимости от источника получения пектина меняется состав нейтральных полисахаридов, молекулярная масса и количество карбоксильных групп. Получены и обсуждены основные характеристики указанных пектинов. Вычислены кажущиеся константы диссоциации pK_a карбоксильных групп как функции степени диссоциации. Определен вклад электростатического взаимодействия функциональных групп. Показано, что все три пектина ведут себя как полиэлектролиты с низкой плотностью заряда. При этом, установлено, что в зависимости от источника получения у пектиновых полисахаридов меняется состав нейтральных полисахаридов и количество карбоксильных групп, как в свободной, так и в этерифицированной форме.

Представлены и обсуждены физико-химические характеристики пектинов. Методом потенциометрии определена величина плотности заряда относительно недиссоциированных групп пектина, которая далее использована для расчета относительного заряда молекул протеина. Показано, что из исследованных пектинов апельсиновый является сильно заряженной молекулой. Для изученных пектинов рассчитаны константы ионизации полимеров с применением потенциометрического метода. По полученным данным сделан вывод, что среди

множества функциональных групп белков ионизируются только те, которые находятся на поверхности, т.е. боковые карбоксильные и аминокислотные группы. Изучены основные физико-химические показатели лактоглобулинов. Найдены значения pK_0 для основных и концевых карбоксильных и имидазольных групп гистидинового остатка стандартного образца лактоглобулина (β -Lg), они хорошо согласуются с известными.

Исследованы процессы образования нерастворимых комплексов пектинов выделенных из яблок, апельсинов и корзинок подсолнечника методами турбидиметрии и кондуктометрии. Дана полная характеристика растворов пектинов и комплексов на их основе. Исследовано взаимодействие низкометилованных пектина подсолнечника с концентратом белков молочной сыворотки. Впервые методом капиллярного электрофореза изучен состав комплексов и установлено, что в комплексе с яблочным пектином участвуют 64,41 % β -LgA, 33,52 % LgB, 1,57 % α -лактоглобулина.

Результаты, полученные диссертантом, являются новыми, выводы сформулированы аргументировано. Основные положения диссертационной работы отражены в автореферате диссертации, а опубликованные работы действительно отражают основное содержание диссертации.

Тем не менее, при чтении автореферата и диссертационной работы Усмановой С.Р. возникли следующие замечания.

1. В тексте диссертации имеются грамматические и технические ошибки (стр. 3,7, 8, 11, 13, 15, 27, 32, 45, 63,74 и 76).

2. Разделы II главы (экспериментальная часть) методы исследований необходимо описать более подробно. Требуется сокращение количества разделов, соответственно и в оглавлении работы.

3. Есть таблицы, оформленные не совсем понятно (стр.61, 76, 77), некоторые табличные данные и рисунки не обсуждены, а текст не конкретизирован (стр. 62, 78).

4. Используемый турбидиметрический метод исследования описан очень коротко, из текста диссертации не понятно как измеряется мутность, не понятна его единица измерения НТУ.

5. Список сокращений желательно поместить в начало диссертации.

Однако возникшие замечания несколько не умаляют достоинства выполненной работы. Диссертационная работа Усмановой С.Р. представляет собой завершённое научное исследование, а полученные результаты, несомненно, достоверны, имеют теоретическое и практическое значение.

По своему содержанию и объёму работа Усмановой Сураё Рахматжановны отвечает критериям пунктов 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским

диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук, по специальности 02.00.04-физическая химия.

Отзыв обсужден на заседании кафедры физической и коллоидной химии химического факультета Таджикского национального университета 22 января 2015 г., протокол № 7 от 22 января 2015 г.

Отзыв составили:

Заведующая кафедрой физической и коллоидной химии ТНУ, кандидат химических наук, доцент

 Давлатшоева Д.А.

доктор химических наук,
профессор кафедры физической и коллоидной химии Таджикского национального университета

 Рахимова М.

Адрес: 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17, Таджикский национальный университет, химический факультет. E-mail: kfk1964@mail.ru.
тел. 938-98-96-62

Подписи заведующей кафедры физической и коллоидной химии, к.х.н., доцента Давлатшоевой Джахонгул Асанхоновны, д.х.н., профессора кафедры физической и коллоидной химии химического факультета Таджикского национального университета, Рахимовой Мубаширхон

заверяю:

Начальник отдела кадров
Таджикского национального университета





Сироджиддини Эмомали

» 02 2015 г.