

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слободовой Дары Александровны «Физико-химические свойства функциональных пектиновых полисахаридов и продуктов на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Изучение механизма формирования продуктов распада протопектина – пектиновых полисахаридов в процессе гидролиз-экстракции, выявление взаимосвязи их структуры и физико-химических свойств, а также создание новых функциональных продуктов на их основе имеют важное научное и прикладное значение. В данном аспекте диссертационная работа Слободовой Дары Александровны, посвященная изучению процесса получения однородных химически чистых изолированных фракций пектина в потоке реакционного раствора под воздействием атмосферного и высокого давления и температуры является актуальной и востребованной. Проведенные автором исследования распада протопектина различных сырьевых источников в широком диапазоне условий процесса гидролиз-экстракции в потоке реакционного раствора позволили решить одну из основных проблем в области получения и изучения пектинов: проблему молекулярной неоднородности пектиновых полисахаридов, а также неоднородности по составу и структуре.

Работа выполнена на хорошем экспериментальном уровне с применением адекватных поставленной задаче методов определения физико-химических параметров продуктов реакции распада протопектина. Полученные количественные данные использованы автором для выявления кинетических закономерностей процесса и описания механизма поэтапной деструкции протопектина с формированием фракций пектиновых полисахаридов с прогнозируемыми свойствами.

Слободовой Д.А. изучены молекулярно-массовые и вязкостные характеристики полученных изолированных фракций микрогеля и пектиновых веществ и составлена взаимосвязь между ними в рамках уравнения Марка-Куна-Хаувинка. Выявленная высокая корреляция логарифма характеристической вязкости от логарифма молекулярной массы позволила оценить значения констант, что является важным в плане пополнения базы справочных данных, а также полученные значения могут быть использованы для экспресс-оценки молекулярно-массовых характеристик пектиновых



полисахаридов. Подтверждением достоверности полученных данных служит высокое совпадение экспериментальных и расчетных значений молекулярной массы.

Автором впервые изучены реологические характеристики пектиновых веществ и олигосахаридов при низких температурах, что позволило выявить вещества и их композиции с декстраном, обладающие низкой температурой замерзания. Данный факт, а также их безопасность и эффективность позволили Слободовой Д.А. разработать инфузионные растворы на их основе, пригодные для хранения и применения в условиях низких температур.

Несомненной заслугой автора является проведение обширного этапа работ по части изучения кинетико-термодинамических закономерностей сорбционных процессов в пектиновых полисахаридах. Выявлены фракции, обладающие наибольшей сорбционной емкостью по отношению к ионам тяжелых металлов, белкам и токсинам. Показано, что закономерность изменения данного параметра совпадает с изменением содержания галактуроновой кислоты и молекулярной массы. Рассчитанные термодинамические параметры процессов позволили установить, что ионы сорбата снижают лабильность пектиновой макромолекулы, приводя к компактизации биоматриц. Оценены кинетические параметры процесса сорбции, рассчитаны значения кажущейся энергии активации, установлен смешанный механизм с диффузией в качестве скоростьопределяющей стадии и химической реакцией, определяющей эффективность сорбционных процессов. Логическим завершением работы служит практическое применение пектиновых полисахаридов и продуктов на их основе для пищевой промышленности и медицины.

Вместе с тем при прочтении возникли следующие вопросы и замечания: Чем обоснован выбор параметров процесса барофракционирования?

2. Автор убедительно доказал, что в процессе гидролиз-экстракции в потоке реакционного раствора протекают последовательные реакции распада протопектина с образованием микрогеля, как промежуточного соединения и последующего вымывания продуктов гидролиза. Этот процесс можно рассматривать, как элюационную реакцию хроматографии. С учетом этого было бы желательно в качестве характеристики процесса использовать не объем выхода фракций, а удельный показатель – отношение объема элюата к количеству протопектина в реакторе.



Отмеченные вопросы и замечания не снижают общую высокую оценку работы, новизна и практическая значимость которой не вызывают сомнений. Необходимо отметить высокий научный уровень выполнения работы. Достоверность результатов подтверждена применением современных методов физико-химического анализа, а также успешным масштабированием в промышленных масштабах. Основные выводы и положения обоснованы и отражены в публикациях в рецензируемых научных журналах. Результаты работы вносят вклад в развитие физической химии и технологии пектиновых полисахаридов.

По актуальности, новизне полученных результатов, их практической значимости диссертационная работа Д.А. Слободовой соответствует п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842), а ее автор, Слободова Дара Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Заведующий кафедрой химических технологий  
имени проф. А. А. Хархарова Санкт-Петербургского  
государственного университета  
промышленных технологий и дизайна,  
доктор химических наук (00.02.04 Физическая химия),  
профессор Е. С. Сашина

Почтовый адрес Россия, 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18

E-mail e.sashina@mail.ru

Телефон + 7 911 215 51 25