

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

Диссертационная работа Слободовой Дары Александровны посвящена актуальной для Российской Федерации проблеме обеспечения сырьевой и продовольственной независимости в части получения высокочистых функциональных пектиновых полисахаридов для пищевой и фармацевтической промышленности, а также медицины. В своем исследовании автор изучила деструкцию протопектина из восьми сырьевых источников в потоке реакционного раствора при атмосферном и повышенном давлении с одновременным выделением изолированных фракций продуктов распада протопектина: сетчатых компонентов - микрогеля, водорастворимых пектиновых веществ и низкомолекулярных олигосахаридов.

В промышленности наиболее широко применяется метод химического гидролиза под действием минеральных кислот. Однако он имеет ряд недостатков: длительное воздействие агрессивной среды и температуры приводит к снижению молекулярной массы целевого продукта вследствие деструкции макромолекул протопектина и пектиновых веществ до олигосахаридов, и ухудшению физико-химических параметров. В результате продукты распада протопектина выделяются не в виде чистого вещества, а неоднородного по структуре набора полимергомологов с усредненными параметрами молекулярной массы, содержания галактуроновой кислоты и степени этерификации. По этой причине до настоящего времени взаимосвязь структуры и свойств пектиновых полисахаридов до конца не выявлена. В связи с этим **актуальность, научную и практическую значимость** имеет диссертация Слободовой Д.А., посвященная выявлению закономерностей формирования изолированных фракций пектиновых полисахаридов, их структурных и молекулярно-массовых параметров, а также физико-химических свойств в потоке реакционного раствора с одновременным фракционированием с целью разработки основ эффективной и экономичной технологии получения высокоочищенных пектиновых полисахаридов.

Автор изучила кинетику распада протопектина, оценила значения энергии активации и кажущихся констант разрыва связей в протопектине и микрогеле. Установлено, что микрогель гидролизуеться быстрее протопектина, а воздействие повышенного давления и температуры приводит к смещению равновесия в сторону формирования высококачественных водорастворимых компонентов. Показано, что гидролиз-экстракция протопектина является сложным процессом, состоящим из нескольких стадий превращения сетчатого полимера в редко-сшитый и разветвленный, а затем в линейный. Подтверждением правильности разработанного подхода к получению чистых изолированных фракций пектиновых полисахаридов непосредственно в процессе гидролиз-экстракции служит обнаруженная корреляция зависимости

логарифма характеристической вязкости от логарифма молекулярной массы (ММ), хорошее совпадение экспериментальных и расчетных значений ММ, а также низкий показатель полидисперсности полученных фракций.

Слободова Д.А. большое внимание уделила малоизученному классу биополимеров – олигосахаридам. Впервые определены их реологические характеристики в широком диапазоне температур, выявлены вещества, способные снижать температуру замерзания препаратов в жидкой лекарственной форме, и доказана их безопасность и эффективность при внутривенном введении.

Автор определила сорбционные свойства полученных изолированных фракций микрогеля и пектиновых веществ по отношению к ионам тяжелых металлов, белкам и токсинам, оптимальную область рН сорбции, оценила термодинамические и кинетические параметры соответствующих процессов. Установлено, что, независимо от происхождения пектиновых полисахаридов, их сорбционные свойства зависят от концентрации свободной галактуроновой кислоты.

По работе возникли некоторые замечания.

1. На с. 13 автореферата приведена оценка энергии активации реакции превращения протопектина в миклогель и пектиновые вещества в условиях баропереноса, она составила 9 кДж/моль. Обычно такие низкие значения связаны с тем, что определяют не истинную энергию активации, а энергию активации диффузионных процессов.

2. На рисунках и в тексте нет оценки погрешности приведенных результатов.

3. В автореферате используется огромное количество сокращений, однако отсутствует их список с расшифровкой, что затрудняет чтение.

Приведенные замечания не снижают общего хорошего впечатления от работы. Она выполнена на высоком научном уровне. Достоверность результатов и обоснованность выводов обусловлены использованием автором современных представлений о структуре и свойствах пектиновых полисахаридов и их химических превращениях, удовлетворительной воспроизводимостью экспериментальных данных, полученных с использованием сертифицированных приборов и оборудования с привлечением современных физико-химических методов исследования, методов системного анализа, а также успешным масштабированием разработанной технологии в промышленных масштабах для производства пищевого и медицинского пектинов на базе ООО «МЕЗОН».

Основные результаты работы прошли широкую апробацию на отечественных и международных конференциях (45 докладов) и опубликованы в рецензируемых научных журналах (19 статей) и 1 патенте. Выдвигаемые на защиту положения полностью соответствуют изложенным результатам и заявленным целям исследования. Полученные результаты вносят вклад в развитие физической химии пектиновых полисахаридов и

являются основой эффективной технологии производства пищевого и медицинского пектина.

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.

Профессор кафедры физической химии
Химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова,
Доцент, доктор химических наук
по специальности «02.00.15 –
Кинетика и катализ (хим. науки)»

Локтева Екатерина Сергеевна

Почтовый адрес 119991 Москва Ленинские горы 1 строение 3
Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова,
Кафедра физической химии.
электронная почта LES@kge.msu.ru
Телефон 84959293337

21.02.242