

В диссертационный совет
24.2.372.05 на базе ФГБОУ ВО «Россий-
ский экономический университет им. Г.В.
Плеханова»
г. Москва, Стремянный переулок, д. 36

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу
Мещеряковой Галины Сергеевны «**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ
В ТЕХНОЛОГИИ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИМЕРНОГО ПОКРЫ-
ТИЯ ИЗ АРБУЗНОГО СЫРЬЯ**», представленную к защите на соискание учё-
ной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. – Пищевые
системы (технические науки)

Структура и объем диссертационной работы

Диссертационная работа Мещеряковой Галины Сергеевны состоит из введения, четырёх глав, включающих аналитический обзор литературы, результатов собственных исследований, выводы, заключение, список литературы (195 наименований) и приложений. Общий объем диссертации с приложениями составляет 179 страниц. Работа содержит 24 таблицы и 56 рисунков.

1. Актуальность темы диссертационной работы

В Российской Федерации развитие технологии экологически безопасных и легко утилизируемых упаковочных материалов для пищевых продуктов с применением возобновляемого сырья, идёт медленными темпами, что связано с низкой популярностью идеи использования в составе биополимеров как у производителей, так и у потребителей различных упаковок, а также недостаточным вниманием со стороны законодательных властей. Между тем, проблема захоронения и переработки твёрдых бытовых отходов, значительную часть которых составляют полимеры, стоит достаточно остро во всем мире, в том числе в России. Поэтому в ближайшее время ожидается существенный рост производства биополимерных материалов для самых различных нужд. Не вызывает сомнений, что в ближайшие годы производство биополимеров, получаемых из возобновляемых ресурсов, и их ассортимент будут расширяться, а цена и характеристики – приближаться к уровню традиционных полимерных материалов.

Соискатель в своей работе проанализировала достоинства и недостатки современных подходов к получению биоразлагаемых полимерных упаковоч-

ных материалов из растительного сырья, в частности, способов выработки съедобных пектиносодержащих субстанций из вторичных сырьевых растительных материалов, а именно арбузных корок, богатых пектиновыми веществами. Было отмечено, что при промышленном производстве плёночных покрытий основной и самой энергозатратной технологической операцией является сушка жидкого биополимера, которая осуществляется при его переработке в готовое изделие и определяет конечные свойства и характеристики конечной плёночной структуры. Учитывая, что объектом сушки является жидкий биополимер на основе арбузного пектина, то и закономерности процесса сушки следует применять к материалу данной категории.

В связи с вышеизложенным считаю, что тема диссертационной работы Мещеряковой Галины Сергеевны актуальна, т.к. в рамках исследования решается научно-техническая задача разработки рецептурного состава биополимерного пектиносодержащего жидкого полуфабриката на основе пектинового экстракта из арбузных корок и совершенствование способа его сушки, включая оригинальные конструкторские решения по реализации этого процесса, при повышении эффективности и экологической безопасности технологии.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Соискатель корректно анализирует существующие достижения и теоретические научные положения, связанные с технологией получения биоразлагаемых плёночных композиций из различных видов растительного сырья, в том числе и из арбузной корки. Сформулированные в диссертационной работе научные положения, выводы и рекомендации, полученные в результате проведённых исследований, в достаточной степени обоснованы. Приведённые в диссертации методы исследований, теоретические исследования, рекомендации и выводы отвечают поставленной цели. Их достоверность обусловлена совокупностью следующих факторов: приемлемой сходимостью эмпирических данных и их апробацией в производственных условиях, адекватностью адаптированных к объектам исследования математических моделей, выявлением новых или оригинальных конкретных научно-технических решений поставленных задач с учётом существующих представлений, рекомендациями конструкторских решений на основе опыта производственного использования аналогичных установок, ясным физическим смыслом полученных данных.

Кроме того, достоверность полученных данных обусловлена осуществлением комплексной серии экспериментов, результаты которой согласуются с известными теоретическими положениями. В итоге соискатель сделал апробированные научные выводы, соответствующие каждой из поставленных задач, и определил возможности практического использования полученных результатов, отвечающих положениям, выносимых на защиту, что отражено в разделе «Общие выводы и заключение».

3. Научная новизна полученных результатов, положений, выводов и рекомендаций диссертационного исследования

Следует отметить, что выполненную диссертационную работу можно признать в целом самостоятельной и актуальной для внедрения на профильных производствах пищевой и перерабатывающей промышленности. Для достижения цели исследований соискатель при выполнении работы решил все поставленные задачи посредством теоретического анализа и комплексной серии исследований в своей научно-технической области. К основным полученным новым или оригинальным данным резонно причислить следующее:

Для получения пектиносодержащего экстракта из корки арбуза выявлены оптимальное соотношение составляющих гидромодуля для эффективной модификации пектиновых веществ в процессе их перевода в водорастворимую форму; определена рефрактометрическая шкала установления относительного содержания последней в экстракте; посредством аппроксимации установлены математические описания кинетических закономерностей процесса экстрагирования при ультразвуковом воздействии; определены кривые интенсивности переноса целевых компонентов.

Для арбузного полуфабриката выявлены и аппроксимированы в форме опытных соотношений: закономерности варьирования гигроскопических, теплофизических и структурно-механических характеристик в зависимости от влияющих на протекание процесса параметров в рамках технологических ограничений изменения влажности и температуры при обезвоживании, а также, посредством термодинамической оценки, – энергетические закономерности связывания его сухого остатка с водой при её сорбции или десорбции и, кроме того, кинетические закономерности операции влагоудаления при кондуктивном и совмещённом с ним энергоподводе, которые представлены в форме кривых скорости сушки, при этом выявлены особенности механизма внутреннего трансфера влаги. Выявлены влияющие на протекания данного процесса и удельную производительность по сухому продукту факторы, технологически обоснованы пределы их изменения и найдено рацио-

нальное значение массы высушенного материала, отнесённой к продолжительности операции сушки и площади рабочей поверхности. Опираясь на полученные результаты, определена эволюция полей температур в слое объекта исследования при его обезвоживании путём адаптации к нему и решения модели тепломассопереноса численным методом конечных разностей.

В большей части результаты диссертационного исследования соискателем были представлены и обсуждены на конференциях различного уровня, таких как: XLVI-XLVII Международная научно-практическая конференция «Технические науки: проблемы и решения: материалы» (Москва, 16 апр. 2021 г.); VI Международная научно-практическая конференция «Инновационный дискурс развития современной науки» (Петрозаводск, 28 июня 2021 года); VI Международная научно-практическая конференция «Fundamental and applied approaches to solving scientific problems» (Уфа, 27 авг. 2021 г.); Международная научно-практическая конференция «Междисциплинарность научных исследований как фактор инновационного развития» (Магнитогорск, 27 авг. 2021 г.); II Международная научно-практическая конференция «Innovation research and strategy» (Петрозаводск, 16 авг. 2021 г.); XXVI Международная научно-практическая конференция «Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения» (Пенза, 25 авг. 2021 г.); Всероссийская научно - практическая конференция «Научные исследования - основа современной инновационной системы» (Тюмень, 06 сен. 2021 г.).

4. Вопросы и замечания по диссертационной работе

Проведённая экспертиза рукописи позволила сформулировать ряд вопросов и замечаний, которые представлены ниже.

1. Автор в таблице 1.2.4 на стр. 30 диссертационной работы приводит, на мой взгляд, несколько необоснованную (во всяком случае, с параметрической точки зрения) классификацию зрелости арбузов: очень незрелый; незрелый; зрелый и перезрелый. Целесообразно было бы привести значения параметров, однозначно детерминирующих переход от одного вида зрелости к другому.

2. В литературном обзоре установок для сушки автор приводит аппараты для обезвоживания гранулированного продукта (рис. 1.4.1 на стр. 45 и рис. 1.4.2 на стр. 46 диссертации). При этом он соглашается, что биополимерные композиции для дальнейшего использования при производстве упаковочных материалов можно получать в гранулированном виде, что экономически оправдано при хранении полуфабриката для дальнейшего целевого использования. На мой взгляд данное суждение является излишним, по-

сколькx уже в результате собственных исследований автор рекомендует сушку плёночных материалов в тонком слое.

3. Автор в разделе, где приводится дисперсный анализ измельчённых частиц арбузной корки, выбрав наиболее значимые по процентному содержанию фракции, находит размер частицы путём усреднения размеров частиц выбранных фракций, что не совсем корректно. Правильнее было бы решить поставленную задачу, усредняя размеры частиц выбранных фракций, с учётом процентного их содержания в общей массе.

4. Автор построил градуировочные графики 2.2.2 и 2.2.3 с учётом закона Бугера-Ламберта-Бера, который гласит, что оптическая плотность прямо пропорциональна концентрации раствора, что теоретически обуславливает необходимость исхода линейной зависимости между указанными параметрами из начала координат. При этом в настоящее время известен ряд причин отклонения от данного закона: к примеру, физические (рассеяние, отражение, недостаточная монохроматичность), так и химические (изменение состояния поглощающих форм в растворе в результате протекания дополнительных реакций). Из текста диссертации неясно, какие именно причины в данном случае обуславливают указанные отклонения.

5. На странице 85 диссертационной работы в таблице 3.1.2 автором приведены результаты по экспериментальному определению теплофизических характеристик объекта исследования. Использованное автором представление данных, на мой взгляд, не совсем корректно. Адекватнее было бы привести значения средней величины отображаемых показателей и значения погрешности.

Данные замечания не носят принципиального характера и на в коей мере не снижают научную и практическую ценность оппонируемой диссертационной работы.

5. Заключение

На основании проведённой экспертизы диссертации, автореферата, а также публикаций автора считаю, что диссертационная работа на тему «Совершенствование процессов в технологии пектинодержущего полимерного покрытия из арбузного сырья» является законченным, целостным научным исследованием, выполненным соискателем самостоятельно на должном научном уровне.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с действующими требованиями.

Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Мещерякова Галина Сергеевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки)

Официальный оппонент:

Кандидат технических наук, доцент,
Всероссийский научно-исследовательский институт
технологии консервирования – филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
заместитель директора по научной работе
Кондратенко Владимир Владимирович

«24» октября 2022 г.

142703, Российская Федерация,
Московская область, Ленинский городской округ
г. Видное, ул. Школьная, д. 78.
тел.: +7 (9186) 328-61-03,
e-mail: nauka@vniitek.ru

Подпись Кондратенко В.В. удостоверяю:

Верно
заместитель
директора



З. З. З. З. З.