

В диссертационный совет Д 212.287.02
на базе ФГБОУ ВО «Уральский
государственный экономический
университет»

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Паймулиной Анастасии Валерияновны «Разработка и оценка качества хлеба из пшеничной муки, обогащенного биологически активными веществами бурых водорослей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

В соответствии со стратегией повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 года №1364-р, хлебопекарная промышленность нашего государства много внимания уделяет разработке новых видов хлебобулочных изделий, обогащенных макро – и микронутриентами, пищевыми волокнами и различными биологически активными веществами. Данный ассортимент изделий ориентирован на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, укрепление здоровья, увеличение продолжительности и повышение качества жизни человека, независимо от его социального положения.

Эффективным и экономически доступным способом регулирования химического состава хлебобулочных изделий является использование продуктов переработки сельхозсырья и дикоросов, к которым относятся и бурые водоросли, являющиеся источниками биологически активных веществ. Биологически активная добавка (БАД), получаемая на основе переработки бурых водорослей содержит в своем составе сульфатированный гетерополисахарид фукоидан, соли альгиновых кислот и йод, которые обладают доказанными лечебно-профилактическими свойствами в

отношении сердечно-сосудистых, онкологических, респираторных и других заболеваний.

В связи с этим, актуальность темы исследования диссертационной работы несомненна, так как совершенствование технологии хлебобулочных изделий путем направленного изменения их химического состава и повышения антиоксидантных свойств за счет использования биологически активных веществ бурых водорослей найдет широкое применение в экологически неблагоприятных регионах Российской Федерации и будет способствовать повышению пищевого статуса населения.

Представленная на рассмотрение диссертационная работа Паймулиной Анастасии Валерияновны включает введение, обзор литературы, экспериментальную часть, выводы, список цитированных источников, приложения. Содержание работы изложено на 168 страницах печатного текста и включает 36 таблиц и 33 рисунка. Список литературы насчитывает 203 источника, из них 91 – зарубежных авторов. В приложениях к диссертации приведены материалы, подтверждающие достоверность и практическую значимость результатов.

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

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, подтверждается анализом отечественных и зарубежных источников литературы, обоснованным выбором биологически активной добавки и использованием современных методов исследования, а также знаниями в области технологий производства хлебобулочных изделий.

Основные положения, выводы и практические рекомендации, полученные в диссертационной работе, научно обоснованы, подтверждены большим объемом экспериментальных исследований. Экспериментальная часть выполнена на высоком методическом уровне.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов диссертационного исследования.

Диссертационная работа Паймулиной А.В. в целом, а также полученные автором результаты и выводы, обладают признаками научной новизны:

- установлено изменение морфологических характеристик полисахаридного комплекса биологически активной добавки из бурых водорослей и повышение её антиоксидантной активности за счет низкочастотного ультразвукового воздействия на субстрат при удельной мощности 630Вт/л в течение 20–30 мин при температуре $50\pm 2^\circ\text{C}$, при этом размеры частиц полисахарида, состоящего из фукоидана и альгината натрия уменьшились в среднем в 30÷40 раз, а антиоксидантная активность увеличилась в среднем на 3,8%, сопровождаемая приростом биомассы *Paramecium caudatum* на 30 %. (п. 2 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15);
- установлено влияние микроструктурированных БАД бурых водорослей на интенсивность протекания микробиологических процессов в технологии хлебобулочных изделий, за счет увеличения доступности биологически активных веществ для дрожжевых клеток, предопределяющей сокращение длительности их активации на 1,5ч и прирост биомассы на 38 %, что привело к интенсификации процесса приготовления теста при производстве хлебобулочных изделий. (п. 2 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15);
- подтверждено научное предположение о целесообразности применения микроструктурированных биологически активных веществ бурых водорослей в качестве адаптогенного ингредиента, подкрепленного снижением уровня кортизола на 20 % при проведении исследований обогащенных хлебобулочных изделий на модели *in vivo* (п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15);
- на основе товароведной оценки качества хлеба «Антистресс», в рецептуру которого входит микроструктурированная БАД, установлено увеличение

срока сохранения потребительских свойств – увеличение срока хранения хлеба на 36ч. (п. 2, 4 и 5 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15).

Содержание диссертационной работы в полной мере раскрывает защищаемую автором научную концепцию, которая заключается в повышении эффективности применения БАД, изготавливаемых из морских бурых водорослей при производстве хлебобулочных изделий из пшеничной муки 1 сорта. Данная растительная добавка рассматривается как источник пищевых и биологически активных веществ, влияющих на протекание биотехнологических операций производства пшеничного хлеба и формирующих совокупность показателей качества готовых хлебобулочных изделий.

В целом диссертационная работа соответствует пп. 2, 4, 5 паспорта научной специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Практическая значимость диссертационной работы определяется тем, что автором разработаны технологические решения по использованию БАД при производстве пшеничного хлеба.

Разработаны рецептура и технология хлеба «Антистресс» из пшеничной муки 1 сорта (СТО 02066724-020-2020), проведена его товароведная оценка качества. Результаты исследований подтверждены опытно-промышленной апробацией в условиях действующего предприятия – ИП Акопян Г. С. «Хлебный домъ», что подтверждается актом о проведении производственных испытаний и актом о выработке опытных партий.

Разработанная технология может быть рекомендована для предприятий различной мощности и форм собственности, производящих хлебобулочную продукцию.

По результатам работы поданы и зарегистрированы заявки на изобретение в ФГБУ ФИПС: «Способ производства хлеба специализированного назначения» (№ 2656892 от 07.06.2018); «Способ

производства хлеба» (№ 2668096 от 26.09.2018); «Способ микронизации фукоидана» (№ 2707872 от 02.12.2019).

Результаты работы представлены на конкурсах, награждены дипломами и медалями: молодежный научно-инновационный конкурс «УМНИК» (договор № 8512ГУ/2015 от 16.12.2015); VII международный стартап-фестиваль кулинарного искусства «Национальная кухня: вчера, сегодня, завтра» (Республика Беларусь, г. Могилев, 2018, дипломы I и II степени).

Достоверность результатов научных исследований подтверждена использованием комплекса стандартных органолептических, физических, химических методов исследования, а также современных аналитических методов исследования и математической обработкой полученных экспериментальных данных.

Результаты и основные научно-практические положения диссертационной работы обсуждались на международных научно-технических и научно-практических форумах и конференциях.

Результаты и научно-практические аспекты диссертационной работы опубликованы в 20 печатных работах, в т. ч.: 2 статьи, индексируемые в международных базах цитирования Web of Science и Scopus; 7 статей в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных изданий ВАК; 3 патента Российской Федерации; 8 статей в других изданиях и материалах конференций.

Автореферат и публикации отражают основное содержание диссертационной работы. Анализ опубликованных работ свидетельствуют о достаточно полном изложении основных результатов исследований. Научные выводы и рекомендации следует считать обоснованными и достоверными.

Оценивая диссертационную работу Паймулиной А.В. в целом положительно, хочется отметить, что проделана большая аналитическая и экспериментальная работы.

Личный вклад соискателя в разработку проблемы.

Рецензируемая диссертационная работа является научным трудом, имеющим научную новизну и практическую значимость, в котором приводятся результаты собственных исследований. Личный вклад Паймулиной А.В. состоит в формулировании направления и разработке основных положений диссертации, выносимых на защиту, постановке цели и задач исследований, решении поставленных задач, планировании экспериментов и проведении исследований, получении экспериментальных данных, математической обработке и их обобщении, а также использовании их на практике. Результаты диссертационной работы являются совокупностью многолетних научных исследований, проведенных лично автором в ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)».

Замечания и пожелания по диссертационной работе:

1. По тексту диссертации в большинстве случаев напрашивается общепринятое обозначение для используемого в работе рецептурного компонента изготовленного на основе морских бурых водорослей – это биологически активная добавка (БАД), однако автор в противовес по непонятной причине использует или биологически активное вещество - БАВ (стр.: 8; 9; 23...), или биологически активный рецептурный компонент – БАПИ (стр.: 15; 17; 28...);
2. В разделе объекты и методы исследования отсутствует полная четкая характеристика используемых рецептурных ингредиентов:
 - отсутствуют физико-химические характеристики БАД, представляющие собой порошкообразные рецептурные компоненты. Из трех используемых проб в первых 2-х пробах приводится только производитель и содержание фукоидана в % и его чистота (производители: КНР и Южная Корея), а в третьей пробе (производитель – Россия) - содержание фукоидана (%) и говорится о присутствии альгината натрия и йода, но непонятно в каком

количестве они присутствуют и главное отсутствуют характеристики их агрегатного состояния – это насыпная плотность порошков, средний эквивалентный диаметр частиц, гистограмма распределения их по размеру, а также цветовые характеристики в международной системе L:a:b, но при этом необходимо констатировать, что отдельные физико-химические характеристики: влажность; рН; зольность и др. можно было встретить в разных местах по тексту всей диссертации;

- отсутствуют технологические свойства используемой в работе пшеничной хлебопекарной муки 1 сорта и хлебопекарных дрожжей;

3. В работе автор не указал способ подготовки БАД в производственных условиях при изготовлении хлебобулочных изделий на реальном хлебопекарном предприятии, а также способ их внесения. Отсутствует также технологическая схема производства изделий с указанием оборудования и режимов его работы, кроме этого диссертанту прежде чем проводить производственные испытания необходимо было провести пробные лабораторные выпечки хлеба;

4. На стр. 76, 77, 78 ... говорится о приготовлении растворов БАД, но исходя их химического состава и агрегатного состояния, корректнее говорить о приготовлении суспензий;

5. В таблице №2 (стр. 18) бурые водоросли отнесены к гидробионтам, но данная классификация применима к животным организмам, обитающим в водной среде, а не к растениям;

6. Исходя из описания образцов БАД (стр.71) только один образец отечественного изготовления «Фуколам-С-сырье» имеет регистрационную документацию Роспотребнадзора и рекомендован для пищевой промышленности в качестве рецептурного ингредиента, тогда автору надо было в работе особо раскрыть цель использования БАДов из КНР и Южной Кореи, которые не имеют регистрационной документации в нашей стране;

7. В работе при описании исследования влияния тех или иных факторов на изменение физико-химических характеристик БАДов и представляя полученные данные в виде графиков или таблиц автор часто их называет результаты исследования, а не описывает влияние аргумента на функцию или изменение функции от аргумента, например, рисунок 18 назван так – Результаты исследования динамики изменения суммарной АОА ПИ «Фуколам-С-сырье» после НУЗВ, мг АК/мл, хотя по классике напрашивается название такое – Влияние режима ультразвукового микроструктурирования на изменение показателя АОА биологически активной добавки;

8. Одним из основных биотехнологических показателей пшеничной хлебопекарной муки 1 сорта, которую использовал автор является показатель «числа падения». Этот показатель отражает сахарообразующую способность пшеничной муки и он предопределяет протекание процесса брожения при созревании теста и окончательной расстойке тестовых заготовок, однако в таблице 21 – «Результаты оценки качества исследуемого образца муки пшеничной хлебопекарной первого сорта» данный показатель отсутствует;

9. На стр. 109 автор предлагает использовать показатель технологической эффективности брожения (ТЭБ) пшеничного теста и не дает четкого его определения, из рис. 23 (на нем не указана размерность) можно только предполагать, что это относительное изменение объема теста, в %;

10. На рис. 27 и 28 представлена кинетика изменения усилия нагружения на инденторе при определении деформационных характеристик теста, автор их почему-то назвал кривыми релаксации механических напряжений, думаю что – это описка, так как в таблице 24 приводятся именно деформационные характеристики. Такая же картина наблюдается и с мякишем хлеба (см. рис.31);

11. Выводы по работе, сделанные диссертантом в заключении должны быть более лаконичными. В данном случае 5 выводов изложены на 4 стр.

Приведенные замечания не снижают значимости полученных результатов и общей положительной оценки диссертационной работы и их можно рассматривать как пожелания в дальнейшей работе.

Заключение.

Диссертационная работа «Разработка и оценка качества хлеба из пшеничной муки, обогащенного биологически активными веществами бурых водорослей» является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, посвященной решению важной социально-экономической задачи по разработке технологии производства безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками, в том числе пищевой ценностью и антиоксидантными свойствами, выполнена на актуальную тему, соответствует требованиям, изложенным в п.п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013г., предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Паймулина Анастасия Валериановна заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Доктор технических наук по специальности 05.18.01 - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства, профессор, руководитель центра реологии пищевых сред ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» Черных Валерий Яковлевич

ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», 107553, Москва, ул. Большая Черкизовская, дом 26А.
 тел.: +7 (929)-937-06-08
 e-mail: polybiotest@rambler.ru
 Подпись Черных В.Я. удостоверяю:

Верно
 Начальник отдела
 по работе с персоналом

« 25 » 11. 2020 Г.

(подпись) (И.О. Фамилия)