



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
(КемГУ)

650000, Кемерово, ул. Красная, 6
Телефон: 8(3842) 58-12-26. Факс: 8(3842) 58-38-85
E-mail: rector@kemsu.ru. <http://www.kemsu.ru>

« 20 » 04 2026 г № 245-М

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»,
доктор технических наук, доктор
биологических наук, профессор,
академик РАН



« 20 » 04 2026 г

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)

на диссертационную работу Яшина Алексея Николаевича на тему:
«Разработка технологии фитолактатного киселя с низким гликемическим
индексом», представленной на соискание учёной степени кандидата технических
наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы (технические науки).

Актуальность темы диссертационной работы

Метаболические нарушения (МН) относятся к числу приоритетных медико-социальных проблем Российской Федерации, выступая патогенетической основой широкого спектра алиментарно-зависимых заболеваний, что детерминирует высокие показатели заболеваемости и преждевременной смертности, а также наносит существенный ущерб трудовому потенциалу страны. У пациентов с диагностированными МН, как правило, выявляется дисбаланс потребления микроэлементов и избыточное поступление углеводов, в том числе за счет регулярного употребления сахаросодержащих напитков. В связи с этим расширение ассортимента продуктов с пониженным содержанием углеводов представляет собой актуальную научно-техническую задачу. Государственная политика, реализуемая через Федеральный закон № 47-ФЗ (поправки в № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»), «Основы государственной политики в области здорового питания» (Распоряжение Правительства № 1873-р), а также Стратегию научно-технологического развития РФ (Указ № 143) и Доктрину продовольственной безопасности РФ (Указ № 20), направлена как на ограничение оборота «вредных» продуктов, так и на поддержку производителей здорового питания.

Как обосновано в диссертации, традиционный русский кисель, не имеющий зарубежных аналогов и характеризующийся универсальностью консистенции

(возможность употребления как в качестве напитка, так и самостоятельного блюда), обладает значительным потенциалом для включения в ежедневный и лечебно-профилактический рацион. Однако проведенный автором анализ рынка выявил практически полное отсутствие киселей без включения крахмала и сахара, а также крайне ограниченный ассортимент молочных киселей. Существующие рецептуры и технологии (ГОСТ Р 56558-2015, ГОСТ 18488-2000) предполагают высокое содержание сахаросодержащих компонентов, что формирует высокую гликемическую нагрузку готового продукта и исключает возможность его регулярного применения в диетотерапии при метаболических нарушениях, сердечно-сосудистых заболеваниях и сахарном диабете.

Таким образом, разработка технологии поликомпонентного напитка на молочной основе киселеобразной консистенции с низким гликемическим индексом, базирующаяся на использовании альтернативных структурообразователей (псиллиум, пектин) и биологически ценного растительного сырья (мука грецкого ореха), является актуальной как с позиции импортозамещения и расширения ассортимента функциональных продуктов, так и в контексте реализации государственной стратегии здорового питания населения РФ.

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

Представленные в диссертационной работе научные положения являются обоснованными, что подтверждается значительным объёмом теоретической базы, включающим анализ 132 источников отечественной и зарубежной литературы по проблематике метаболических нарушений, реологии молочных систем, свойствам муки грецкого ореха, псиллиума и пектина, а также результатами экспериментальных исследований, проведённых на базе специализированной лаборатории ФГАНУ «ВНИМИ».

Методологический подход, включающий последовательные этапы от скрининга рациональных концентраций компонентов до промышленной апробации, обеспечивает системный характер работы и воспроизводимость полученных данных. Достоверность результатов обусловлена использованием автором современных лабораторных методик, соответствующих требованиям нормативной документации, а также корректной постановкой экспериментальных исследований и последующим анализом их результатов. Экспериментальные данные с достаточной степенью точности коррелируют с общетеоретическими концепциями, принятыми в области физико-химии биополимеров и технологии полидисперсных систем на молочной основе. Статистическая обработка полученных данных выполнена с привлечением адекватных математических методов, что подтверждается высокими значениями коэффициентов детерминации и низкими уровнями значимости полученных регрессионных моделей. Основные положения диссертационной работы, а также полученные соискателем результаты нашли отражение в 8 печатных трудах, из которых 4 опубликованы в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК РФ, и были представлены на шести международных и всероссийских научно-практических конференциях, что свидетельствует о широкой апробации результатов исследования.

Научная новизна диссертации и личный вклад соискателя в разработку научной проблемы

Научная новизна диссертационного исследования заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании концепции производства фитолактатного киселя с низким гликемическим индексом, позиционируемого автором как элемент культурного кода России. В рамках данной концепции соискателем впервые доказана необходимость блокировки ионов кальция в локальной окрестности казеиновых мицелл, что обусловлено нестабильным реологическим поведением псиллиума в присутствии поливалентных катионов; указанный эффект нивелируется посредством барьерного взаимодействия с молекулами низкоэтерифицированного пектина.

Автором выявлено, что в трёхкомпонентной системе «топленое молоко – мука грецкого ореха – пектин», вопреки сложившимся теоретическим представлениям, отсутствует статистически значимое влияние пектина на титруемую кислотность. Данный феномен объяснён присутствием в составе муки грецкого ореха компонентов, способных в сочетании с молочной матрицей и пектином проявлять свойства кислот и оснований Льюиса, что вносит существенный вклад в формирование кислотного профиля системы без прямого продуцирования катионов водорода.

Получена математическая зависимость критической массовой доли пектина от массовой доли муки грецкого ореха, что позволило расширить область знаний о закономерностях формирования физико-химических, реологических и органолептических показателей поликомпонентных полидисперсных систем на молочной основе с учётом ионных взаимодействий.

Доказана практическая возможность использования композиции «мука грецкого ореха – пектин – псиллиум» в качестве альтернативы традиционным структурообразователям (крахмалу) и сахарозе при формировании киселеобразной консистенции продукта на молочной основе.

Личный вклад соискателя заключается в самостоятельной формулировке исследовательской проблемы, определении цели и задач, разработке структуры исследований, проведении теоретических и экспериментальных работ, статистической обработке и интерпретации полученных данных. Соискателем лично разработаны документы по стандартизации – технические условия на фитолактатный кисель «Киселактис» (ТУ 10.51.56-112-00419785-2025), а также осуществлено сопровождение промышленного внедрения разработанной технологии на двух предприятиях молочной отрасли. Благодаря своему рецептурному составу, исключаящему добавленный сахар и крахмал, «Киселактис» характеризуется низким гликемическим индексом и может быть рекомендован для питания всех возрастных групп населения, включая рационы лиц с метаболическими нарушениями, в том числе сахарным диабетом.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям «Положения о присуждении ученых степеней»

Диссертационная работа и автореферат Яшина Алексея Николаевича соответствуют требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Представленное исследование является завершённой научно-

квалификационной работой, обладающей теоретической и практической значимостью для пищевой и молочной промышленности. В диссертации содержится решение актуальной научно-технической задачи – разработка технологии фитолактатного киселя с низким гликемическим индексом, – что имеет существенное значение для расширения ассортимента функциональных продуктов питания и развития сегмента здорового питания. Работа включает новые научные положения (обоснование необходимости блокировки кальция в окрестностях казеиновых мицелл, выявление отсутствия статистически значимого влияния пектина на титруемую кислотность в системе с топлёным молоком и мукой грецкого ореха, получение математической зависимости критической массовой доли пектина от массовой доли муки грецкого ореха) и результаты их практической реализации в виде технических условий (ТУ 10.51.56-112-00419785-2025) и промышленного внедрения на двух профильных предприятиях.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях: по материалам работы опубликовано 8 печатных трудов, в том числе 4 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, что удовлетворяет требованиям к количеству публикаций для соискателей учёной степени кандидата технических наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней», утверждённому Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции). Кроме того, результаты исследования были представлены и получили одобрение на шести международных и всероссийских научно-практических конференциях, что свидетельствует о достаточной апробации работы.

Оценка содержания диссертации и ее завершенность

Диссертационная работа Яшина А.Н. представляет собой завершённое научное исследование, посвящённое разработке технологии фитолактатного киселя с низким гликемическим индексом на молочной основе с использованием муки грецкого ореха, псиллиума и пектина. Структура работы является логичной и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным трудам.

Основное содержание диссертации изложено на 132 страницах и включает введение, 3 главы, заключение, список сокращений и условных обозначений, список литературы и приложения. Диссертация содержит 28 таблиц, 40 рисунков и 4 приложения. Список литературы включает 132 источника.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована цель и задачи, необходимые для реализации этой цели, научная новизна практическая значимость, приведены выносимые на защиту положения и степень достоверности результатов исследований, представлены сведения об апробации.

В первой главе проанализирован российский и зарубежный опыт по теме исследования. Проведена систематизация данных, отражающих состояние рынка напитков киселеобразной консистенции, а также применяемых технологий и ингредиентов, обеспечивающих достижение органолептических характеристик, свойственных данной группе продукции; в первую очередь, консистенции. Выявлена актуальность разработки напитков с пониженным гликемическим индексом. Обоснован выбор перспективных растительных компонентов для

получения фитолактатных напитков, к числу которых отнесены мука орехоплодных, пектины и псиллиум.

Во второй главе изложена организация проведения научных экспериментов, представлена схема проведения научных исследований. Приведены объекты исследований, оборудование и методы, применяемые диссертантом при выполнении работы. Яшин А.Н. использует как стандартизованные методы, так и оригинальные. Изложена процедура исследования, подробно изложен процесс приготовления модельных систем.

В третьей главе, состоящей из двенадцати логически вытекающих друг из друга разделов описаны результаты проведенных экспериментов. Обоснована рациональная дозировка муки грецкого ореха в водных растворах, исследовано реологическое поведение псиллиума. Обеспечена блокировка ионов кальция в прилегающей к казеиновым мицеллам области, подобраны концентрации пектина, обеспечивающие стабилизацию систем «молоко – мука грецкого ореха». Определена дозировка пектина для стабилизации системы «топлёное молоко – мука грецкого ореха». Установлены зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига для поликомпонентных молочных систем. Выведена математическая зависимость критической массовой доли пектина от массовой доли молочно-жировой основы (МГО). Разработана математическая модель соотношения компонентов в системе «молоко - мука грецкого ореха (МГО) - псиллиум – пектин» с последующим экспериментальным обоснованием количеств вносимого псиллиума для получения стабильных продуктовых матриц. Обосновано применение топленого молока в технологии фитолактатного киселя и получены новые данные по формированию и изменениям физико-химических показателей систем с избыточной термической обработкой на органолептические и реологические характеристики получаемых поликомпонентных продуктов. Органолептическая оценка напитков, приготовленных на молоке и на топленом молоке показала ощутимое преимущество последних. Определен оптимальный состав напитка на топленом молоке.

Разработана технология фитолактатного киселя с низким гликемическим индексом и документ по стандартизации на напиток молочный «Киселактис», оценены экономические и социальные эффекты от его внедрения

Таким образом, содержание диссертации отражает высокий уровень научной проработки темы, а ее структура и завершенность соответствуют требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Вопросы, замечания и рекомендации по диссертационной работе

1. Методика приготовления модельных систем при установлении рациональных доз внесения муки грецкого ореха, по нашему мнению, более уместно была бы представлена в главе «Объекты и методы исследований», а не в экспериментальной части.

2. Каковы критерии и экспериментальные обоснования выбора именно низкоэтерифицированного амидированного пектина марки APC201Y в качестве агента для связывания ионов кальция в окрестностях казеиновых мицелл?

Рассматривались ли альтернативные типы пектинов (например, высокоэтерифицированные) и чем обусловлено предпочтение данного вида?

3. Каким образом осуществлялся расчёт коэффициентов, представленных в таблице 3.6 (статистические характеристики моделей кинетик динамической вязкости)? Укажите, какой численный метод и программное обеспечение были использованы для их определения.

4. Таблицу 3.9, содержащую развёрнутые рецептуры экспериментальных образцов (50 вариантов с варьированием концентраций пектина и МГО), целесообразно было бы вынести в приложение, чтобы не перегружать основной текст диссертации.

5. При выборе модели Шульмана для описания реологических свойств полидисперсных молочных систем ($\tau = \tau_0 + K \cdot \dot{\gamma}^{1/2}$) требуется пояснить, рассматривались ли альтернативные реологические модели (например, степенная модель Оствальда-де Вале, модель Бингама, модель Гершеля - Балкли) и на каком основании предпочтение было отдано именно модели Шульмана?

6. Требуется дополнительное обоснование и уточнения тезис о необходимости «блокировки кальция в окрестностях казеиновых мицелл» с помощью пектина для предотвращения «нестабильного реологического поведения псиллиума». Каков предполагаемый молекулярный механизм взаимодействия в трёхкомпонентной системе «казеиновая мицелла – пектин – псиллиум» и каким образом пектин препятствует кальций-индуцированной агрегации арабиноксиланов псиллиума?

7. Автор вводит понятие «критическая массовая доля пектина», определяя её как точку наибольшего прироста динамической вязкости системы в ответ на увеличение концентрации пектина при фиксированной массовой доле МГО. Правомерно ли интерпретировать данную точку как фазовый переход второго рода (по классификации Эренфеста), учитывая, что производная вязкости по концентрации терпит разрыв, а сама вязкость изменяется непрерывно?

Эти замечания не снижают научной ценности работы и носят дискуссионный характер, но их учет мог бы усилить глубину проработки темы и практическую применимость результатов.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа по содержанию и оформлению соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, изложенным в Положении о присуждении ученых степеней, а ее автор, Яшин Алексей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Отзыв подготовлен заведующей кафедрой технологии продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», доктором технических наук, профессором Курбановой Мариной Геннадьевной.

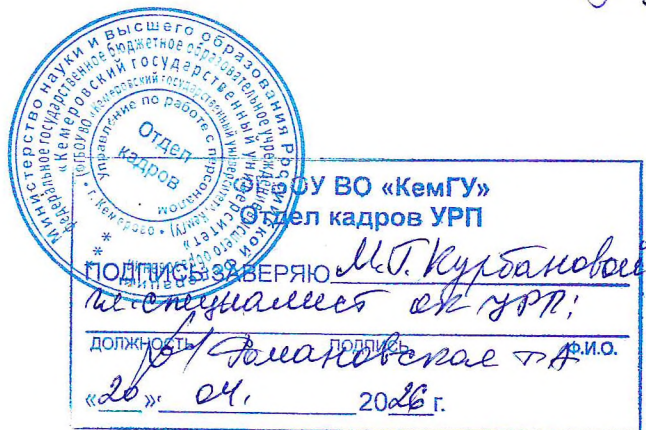
Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании кафедры технологии продуктов питания животного происхождения Технологического института пищевой промышленности ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

Присутствовало на заседании кафедры 11 чел. В обсуждении приняли участие 3 чел. Результаты голосования: «за» - 11 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 11 от «17» апреля 2026 г.

Заведующая кафедрой, д.т.н., профессор,
шифр специальности: 05.18.04 Технология
мясных, молочных и рыбных продуктов и
холодильных производств»



М.Г. Курбанова



Контактные данные

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Кемеровский государственный
университет», Технологический институт
пищевой промышленности.

Адрес: 650000, Кемеровская обл. – Кузбасс,
г. Кемерово, ул. Красная, д. 6.

Веб-сайт: <https://kemsu.ru>

Email: tppgs@kemsu.ru,

Телефон: +7(3842)39-68-58