

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Красновой Юлии Валерьевны  
на тему «**Разработка биотехнологий функциональных продуктов  
питания на основе пектин-сывороточных гелей**»

по специальности: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и  
биологических активных веществ, представленной на соискание ученой  
степени кандидата технических наук

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года направлена на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения. Выполнение поставленной задачи достигается, в том числе, улучшением потребительских свойств продукции за счет повышения пищевой ценности и содержания в ее составе микронутриентов и пищевых волокон

В связи с этим исследование Красновой Ю.В., направленное на разработку биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей является актуальным.

Как известно молочная сыворотка является источником широкого спектра питательных веществ, а ее переработка позволяет улучшить экологическую составляющую пищевой промышленности. В свою очередь пектин является ценным полимером, обладающим не только технологическими свойствами, но и пищевой ценностью.

Автором были исследованы антибактериальные свойства пектинов по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам, в результате чего установлено, что яблочный пектин обладает большей антибактериальной активностью в сравнении с цитрусовым и черносмородиновым пектинами. Определены оптимальные параметры получения низколактозной молочной сыворотки с применением ферментного препарата  $\beta$  – галактозидазы NolaFit® из бактерий *Bacillus licheniformis*. Установлены условия влияния технологических параметров на физико-химические закономерности структурообразования низколактозной молочной сыворотки с пектинами, что послужило основой в разработке биотехнологий сокодержащего низколактозного напитка и низкожирного майонезного соуса.

Представленные исследования Красновой Ю.В. имеют практическую значимость, которая заключается в разработке технологий производства

функциональных продуктов, а также комплекта технической и технологической документации.

Вместе с тем, есть ряд замечаний по содержанию автореферата Красновой Ю.В.:

1. При разработке технологии сокосодержащего низколактозного функционального напитка не указаны концентрации исходных соков.

2. Целесообразно было бы провести исследования сорбционной способности и антибактериальной активности готовых продуктов, содержащих в своем составе пектин.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

Диссертационная работа Красновой Юлии Валерьевны «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей» является завершенным исследованием, содержащим научную новизну, практическую значимость и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Кандидат технических наук  
специальность: 03.00.23 – «Биотехнология»  
доцент Базовой кафедры химии  
инвестиционных материалов и технологий  
РЭУ имени Г.В. Плеханова

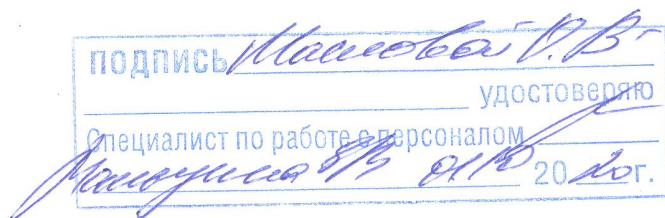


Маслова О.В.

Адрес: 117997, РФ, г. Москва, Стремянный пер., 36

Тел.: 8-905-550-69-71

e-mail: mas.olga2012@yandex.ru





## О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Красновой Юлии Валерьевны** на тему: *«Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей»*, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

Настоятельная необходимость изыскания новых видов физиологически и технологически эффективных пищевых ингредиентов, развитие производства продуктов питания, обогащенных незаменимыми компонентами, продуктов функционального назначения, предусматривается государственной политикой РФ в области здорового питания населения. Программой развития биотехнологий в РФ предусмотрено применение побочного отечественного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности для производства полноценных продуктов питания. В этой связи продукты глубокой переработки молочного сырья представляют значительный интерес, поскольку содержат повышенное количество незаменимых, минорных и биологически активных компонентов.

В указанном контексте решение диссертантом задач, связанных с разработкой биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектинсывороточных гелей, является актуальным и социально значимым научным изысканием.

В диссертации изучены условия гидролиза молочной сыворотки, сорбционные и антибактериальные свойства пектинов из различного растительного сырья, закономерности структурообразования пектин-сывороточных гелей, на основе чего разработаны биотехнологии производства сокосодержащего функционального напитка и низкожирного майонезного соуса. Проанализированы основные показатели качества разработанных продуктов и содержание в них питательных веществ. Показано, что разработанные функциональные продукты питания являются источниками витаминов, пищевых волокон, определена их энергетическая и пищевая ценность.

В автореферате приведены данные, показывающие практическую значимость работы, а именно возможность внедрения разработанных биотехнологий в рамках уже функционирующего производства, подтверждающуюся их апробацией на производственной площадке ОАО «Дашковка» (Московская обл., г. Серпухов, д. Калиново).

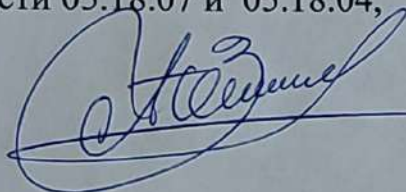
Обозначая актуальность, научную новизну и практическую значимость работы, в качестве замечания отмечаю, что пп. 3.1 и 3.2 автореферата по существу отражают обоснование рецептурного состава и исследование показателей качества и безопасности новых функциональных продуктов питания, а не разработку их технологий. Автору следовало представить технологические схемы производства указанных продуктов, четко определяющие последовательность основных операций с указанием применяемых режимов и условий.



В целом замечание не имеет принципиального значения и не снижает положительной оценки диссертационной работы.

Выполненная диссертационная работа на тему: «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей» по актуальности, научной новизне, практической значимости полученных результатов соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – **Краснова Юлия Валерьевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ.

Профессор, и.о. заведующего  
кафедрой технологии продуктов  
питания животного происхождения  
ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный технологический  
университет», д-р техн. наук,  
специальности 05.18.07 и 05.18.04,  
профессор



Запорожский Алексей Александрович

350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2,  
корпус «Г», ауд. 414;  
тел. 8 (861) 255-10-45, местн. 3-37;  
эл. почта: zappo76@mail.ru



Подпись Запорожского А.А.  
Заведующий Кашириной Начальник центра  
административного управления и контроля  
Е.И. Каширина  
28.09.2011



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Красновой Юлии Валерьевны, выполненной на тему «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

Приоритетной задачей государственной политики Российской Федерации в области пищевой технологии и науки о питании является обеспечение сохранения здоровья населения, профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. Таким образом, научные исследования, направленные на разработку технологий производства функциональных продуктов питания, несомненно, актуальны.

Диссертационная работа Ю.В. Красновой посвящена разработке биотехнологий сокосодержащего низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса на основе пектин-сывороточных гелей, полученных из гидролизованной молочной сыворотки.

Промышленный потенциал молочной сыворотки, как сырья, содержащего питательные компоненты, и пектина, обладающего широким спектром функциональных свойств, очень велик.

По материалам автореферата диссертации Ю.В. Красновой можно судить, что результаты проведенного исследования позволили автору разработать сокосодержащий низколактозный функциональный напиток, который можно позиционировать в качестве функционального продукта с высоким содержанием витаминов А и С и дополнительного источника пищевых волокон, а также низкожирный майонезный соус с высоким содержанием витамина Е.

Автором были определены технологические параметры гидролиза молочной сыворотки ферментным препаратом  $\beta$  – галактозидазы Nola Fit® из бактерий *Bacillus licheniformis*, установлены закономерности влияния технологических параметров на формирование пектин-сывороточных гелей, на основе низколактозной молочной сыворотки и яблочного пектина, обеспечивающие разработку продуктов питания с заданными реологическими свойствами.

Таким образом, представленный в автореферате материал позволяет сделать вывод о научной новизне и практической значимости результатов исследования Ю.В. Красновой.



При ознакомлении с авторефератом возникли некоторые вопросы, которые целесообразно осветить на защите:

1. Учитывая высокую социальную значимость развития технологий и производства функциональных продуктов питания, данное направление исследований необходимо продолжить, расширив область обогащающих микронутриентов, а также ассортимент продуктов, вырабатываемых с их применением.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают ценности выполненной диссертационной работы.

Диссертационная работа Ю.В. Красновой представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ», а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Кандидат технических наук  
специальность: 05.18.01 – Технология  
обработки, хранения и переработки  
злаковых, бобовых культур, крупяных  
продуктов, плодоовощной продукции и  
виноградарства, 05.18.07 - Биотехнология  
пищевых продуктов и биологических  
активных веществ  
руководитель испытательной  
лаборатории ФГУ «ФИЦ Биотехнологии  
РАН»

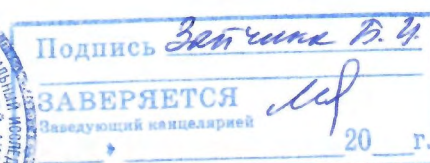


Б.И. Зайчик

Адрес: 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33, стр. 2.

Тел.: +7 (495) 978-10-27

e-mail: ilab@inbi.ras.ru





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Красновой Юлии Валерьевны** на тему «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

Проблема повышения пищевой ценности продуктов питания и создания новых видов продуктов, содержащих полезные для здоровья человека нутриенты, приобретает в настоящее время первостепенное значение. Поэтому актуальность рассматриваемой диссертации несомненна.

Автором четко и логично сформулированы цель и задачи исследования, которые впоследствии были успешно решены.

Проведена важная по своей значимости работа: научно доказана и экспериментально подтверждена целесообразность использования вторичного сырья, а именно молочной сыворотки как источника эссенциальных микроэлементов в технологиях функциональных продуктов питания. Определены параметры получения низколактозной молочной сыворотки с применением ферментного препарата  $\beta$  – галактозидазы Nola Fit® из бактерий *Bacillus licheniformis*. Предложены технологические решения по созданию полного цикла производства функциональных продуктов на основе пектин-сывороточных гелей, полученных биотехнологическим путем ферментативного гидролиза молочной сыворотки. Установлены закономерности структурообразования пектин-сывороточных гелей, позволяющие разрабатывать различные продукты питания на их основе с заданными реологическими свойствами.

Результаты исследований реализованы в технологиях, подтвержденных нормативной документацией. Проведена промышленная апробация технологии в условиях ОАО «Дашковка» (Московская обл., г.о. Серпухов, д. Калиново), которая подтвердила возможность производства низколактозного сокодержащего функционального напитка и низкожирного майонезного соуса в производственных условиях.

Основные результаты работы, выводы, научная новизна и практическая значимость, широкое освещение результатов в печати свидетельствуют о решении поставленных автором задач и достижении поставленной цели.

Автором использованы при проведении исследований современные приборы, стандартные, общепринятые и оригинальные методы исследований, что свидетельствует о ее широком научном кругозоре. Все исследования описаны достаточно подробно и грамотно, материальная база исследований современная, а методика обработки результатов с использованием



стандартных компьютерных программ не вызывает сомнений в их достоверности.

Замечание:

В диссертации желательно было бы сравнить используемый для получения низколактозной молочной сыворотки ферментный препарат с другими подобными ферментами.

Указанное замечание не снижает ценности диссертационной работы, которая выполнена на высоком научно-методическом уровне.

Диссертационная работа Красновой Ю. В. «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей» является завершенным исследованием, содержащим научную новизну, практическую значимость и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Краснова Юлия Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Доктор биологических наук

специальность: 03.00.23 –

Биотехнология

доцент, генеральный директор

ООО «Юнайтед Бевэриджис групп»



Н.Н. Мартыненко

Подпись Мартыненко Н.Н. удостоверяю

- юрист ООО «Юнайтед Бевэриджис Групп» Гетерле Т.В.

Адрес: 115191, г. Москва, ул. Тульская М., дом 45а, корпус 6, этаж 1 пом. IV ком. 58 оф. 65

Тел.: +7 (495) 380-21-96

e-mail: vinodeal@mail.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Красновой Юлии Валерьевны «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

Использование вторичных сырьевых ресурсов является важным направлением и приоритетной задачей для экологии. Разработка продуктов питания и технологий на основе молочной сыворотки является одним из путей снижения общего объема отходов пищевой промышленности. В свою очередь, разработка функциональных продуктов и внедрение их в рацион питания позволяет снизить риск развития заболеваний, связанных с дефицитом питательных веществ в организме человека. Таким образом, поставленная автором задача, разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей, является актуальной.

В результате выполнения работы установлено, что сорбционная способность цитрусового, яблочного и черносмородинового пектинов по отношению к тяжелым металлам (свинцу, кадмию), меди зависит от pH среды. Автор доказал, что яблочный пектин обладает лучшими антибактериальными свойствами и установил влияние увеличения концентрации пектиновых растворов на жизнеспособность патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как *P. vulgaris*, *P. aeruginosa*, *S. viridans*, *B. subtilis*.

Автором разработаны и утверждены рецептуры низколактозного сокодержавшего функционального напитка «Пектосомол» и низкожирного майонезного соуса «Юливия». Проведены производственные испытания по выработке опытных партий продуктов.

Замечания:

1. Следовало бы определить фактическое содержание минеральных веществ в низколактозном функциональном напитке.
2. Не отображены показатели качества майонезного соуса (стабильность, изменение pH) после хранения.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

Диссертационная работа Красновой Юлии Валерьевны соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п.9 Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней», п.п. 4, 5, 10 Паспорта специальности 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ», а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Кандидат технических наук  
специальность: 05.18.06 – Технология  
жиров, эфирных масел и парфюмерно-  
косметической продукции  
начальник производственной  
лаборатории  
ООО «АВ Тауэр»



М.В. Бондакова

*Подпись М.В. Бондаковой за верным*  
*Руководитель отдела кадров*



*М.С. Сидорова*

*08.10.2020г*

Адрес: 141506, Московская обл., г. Солнечногорск, ул. Дзержинского, д. 11,  
оф. 39

Тел.: 8-495-151-95-59

e-mail: prolab@art-visage.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Красновой Юлии Валерьевны «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

В настоящее время разработка функциональных продуктов питания приобретает важную роль. Повышение пищевой ценности, а также разработка новых продуктов с учетом потребности населения являются важными направлениями в пищевой промышленности. В диссертационной работе Красновой Ю.В. предпринята попытка решения научно-практических задач, направленных на разработку биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей, а именно сокосодержащего низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса и технологических решений по повышению их пищевой ценности.

Автором проведена значимая по своей важности научно-исследовательская работа. Основные положения научной новизны и практической значимости свидетельствуют о том, что диссертант разносторонне и глубоко изучил условия проведения ферментативного гидролиза лактозы препаратом  $\beta$  – галактозидазы Nola Fit® из бактерий *Bacillus licheniformis*, структурообразования низколактозной молочной сыворотки, разработки биотехнологий сокосодержащего низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса с использованием пектин-сывороточных гелей на основе гидролизованной молочной сыворотки и яблочного пектина.

Автором при проведении диссертационного исследования использованы стандартные и общепринятые физико-химические, микробиологические, органолептические методы исследования сырья и готовой продукции, что свидетельствует о его широком научном кругозоре. Все исследования описаны достаточно подробно и грамотно, материальная база исследований – современная, а методика обработки результатов не вызывает сомнений в их достоверности.

По автореферату имеется следующее замечание:

1. Следовало бы больше уделять внимания оформлению новых практических результатов путем их патентования, так как материал для этого имеется.

Указанное замечание не снижает ценности диссертационной работы.

Диссертационная работа Красновой Юлии Валерьевны «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей» является завершенным исследованием, содержащим научную новизну, практическую значимость и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ»

Доктор технических наук  
специальность: 05.18.10 – Технология  
ферментных и белковых препаратов  
проф., руководитель Отдела технологии  
пивоварения ВНИИПБиВП – филиала  
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.  
Горбатова» РАН



 М.В. Гернет

Адрес: 119021, г. Москва, Россолимо, д.7

Тел.: +7 (499) 245-10-79

e-mail: institute-beer@mail.ru



## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертационной работы Красновой Юлии Валерьевны  
«Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на  
основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 –  
Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ**

Создание биотехнологий производства функциональных продуктов питания на основе переработки вторичных сырьевых ресурсов одно из перспективных направлений пищевой промышленности. Переработка молочной сыворотки позволяет использовать входящие в ее состав питательные компоненты для обогащения продуктов с целью повышения биологической и пищевой ценности.

Диссертационная работа Красновой Ю.В. посвящена решению актуальной проблемы разработке биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей.

Научная новизна работы заключается в обосновании и подтверждении целесообразности и перспективности производства функциональных продуктов питания с использованием пектин-сывороточных гелей на основе низколактозной молочной сыворотки и яблочного пектина. Наряду с технологической эффективностью пектин-сывороточных гелей, выражающейся в создании системы с заданными реологическими свойствами, выявлено увеличение содержания пищевых волокон и других питательных веществ в разрабатываемых изделиях. Установлены лучшие антибактериальные свойства.

Практическая значимость результатов исследований представлена в виде технической документации на низколактозный сокосодержащий функциональный напиток «Пектосомол» и низкожирный майонезный соус «Юливия».

Проведена промышленная апробация разработанных технологий в промышленных условиях ОАО «Дашковка» (Московская обл., г.о. Серпухов, д. Калиново).

Результаты исследований изложены в ряде публикаций, в том числе в журналах, входящих в перечень рекомендуемых ВАК РФ.

Автореферат написан содержательно и информативно. Принципиальных замечаний к оформлению и содержанию автореферата нет.

Данные, представленные в автореферате, свидетельствуют о том, что выполненная Красновой Ю.В. работа является актуальной, имеет научную новизну, практическое значение и соответствует необходимым требованиям ВАК РФ на соискание ученой степени кандидата технических наук, а КрасноваЮлия Валерьевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07– «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Кандидат технических наук  
Специальность 05.18.04 Технология  
мясных, молочных и рыбных продуктов  
и холодильных производств,  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории ресурсосберегающих  
процессов и функциональных продуктов  
Федеральное государственное автономное  
научное учреждение .  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт молочной промышленности

115093 Москва, ул Люсиновская, д.35, корп.7  
8-495-237-03-73  
dobreka@mail.ru

Добрин Е.И.

25.09.2020

dobreka@mail.ru  
 Подпись: Елена Добрека  
 25.09.2020



## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертационной работы Красновой Юлии Валерьевны «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ*

Развитие отрасли функциональных продуктов является актуальным направлением пищевой промышленности

ности. Благодаря наличию биологически-активных веществ в их составе они способны повышать пищевой статус населения. Применение модифицированных вторичных продуктов переработки сельхозсырья, таких как низколактозная молочная сыворотка, в составе функциональных продуктов питания способно не только придать определенные свойства таким продуктам, но и снизить их себестоимость. Разработка новых видов функциональных напитков и эмульсионных жировых продуктов с применением биотехнологий, безусловно, является актуальной задачей, стоящей перед пищевой промышленностью.

Представленная диссертационная работа посвящена разработке биотехнологии напитков и майонезных соусов на основе низколактозной сыворотки и пектина. В работе поведено исследование пектинов из разных растительных источников на способность связывания ионов тяжелых металлов, изучены их бактерицидные свойства. Определены оптимальные параметры ферментативного гидролиза молочной сыворотки. Проведено комплексное исследование влияния различных факторов на структуру пектин-сывороточных гелей.

В качестве научной новизны диссертационной работы следует отметить установление закономерностей структурообразования пектин-сывороточных гелей на основе гидролизованной молочной сыворотки и высокоэтерифицированного яблочного пектина.

Практическая значимость работы заключается в разработке технологий и НТД на низколактозный сокодержательный функциональный напиток и низкожирный майонезный соус с их апробацией в промышленных условиях.

В целом диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование. Основные научные положения диссертации отличаются новизной и оригинальностью. Содержание работы полно отражено в выводах. Отдельно можно отметить наличие публикаций по теме диссертации в изданиях на иностранном языке.

При этом к автореферату имеются некоторые замечания и вопросы:

1. В табл. 3 шапку «Предельное напряжение сдвига, Па» для ясности следует дополнить словами «..., при различном значении рН»;
2. На стр. 9 не ясно, чем был обусловлен выбор для исследования влияния концентрации сахарозы на структуру гелей значения рН (5,5);
3. В табл. 6 не ясно, чем был обусловлен выбор содержания яблочного пектина в количестве 0,5% в рецептурах напитков;

4. Какое льняное масло использовалось в рецептуре майонезных соусов: рафинированное или нерафинированное?

Несмотря на имеющиеся замечания, считаю, что по актуальности тематики, глубине исследования, по своему объему, теоретической и практической значимости, научной новизне диссертация Красновой Юлии Валерьевны «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ, отвечает требованиям ВАК РФ, а соискатель заслуживает присуждения искомой степени.

**Ведущий научный сотрудник  
АО «Акванова РУС»,  
к.т.н. (специальность: 05.18.06 –  
Технология жиров, эфирных масел  
и парфюмерно-косметических продуктов)**



**Самойлов А.В.**

Адрес: 121471, Москва, ул. Гродненская, д. 9, стр. 2

Контактные телефоны: +7(499)6166624

Адрес электронной почты: a.samoylov@aquanovarus.ru

*Подпись руки Самойлова А.В. подтверждаю.*

*Заместитель генерального директора  
по правовым вопросам*

*(Фовань Р.А.)*



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Красновой Юлии Валерьевны на тему: «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ

Представленная к защите научная работа Красновой Ю.В. посвящена актуальной проблеме, так как направлена на создание функциональных продуктов питания и разработку технологий их производства, и может быть отнесена к проблеме сбалансированного питания.

В современном мире проблема нарушения обмена веществ у людей является распространенным явлением ввиду изменения соотношения питательных компонентов пищи в сторону увеличения жиров и «быстрых» углеводов. Предупреждение заболеваний, вызванных данным фактором, основано на создании разнообразных функциональных продуктов питания с учетом потребности в каждом конкретном случае и внедрении данных продуктов в рацион питания населения.

Молочная сыворотка, как известно является ценным источником питательных веществ, но ее использование в промышленности незначительно по сравнению с общим объемом ее выработки. Разработка функциональных продуктов питания на основе молочной сыворотки позволяет решать ряд проблем, среди которых их обогащение составными частями молочной сыворотки, такими как белки, небелковые азотистые соединения, соли и микроэлементы, витамины и органические кислоты. В связи с этим работа обладает

Новизна и практическая значимость работы не вызывает сомнений и заключается в том, что были поставлены и научно обоснованы цель и задачи исследования, направленные на разработку биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей, полученных с использованием гидролизованной молочной сыворотки и яблочного пектина. В рамках выполненной работы были реализованы следующие задачи: определены оптимальные параметры гидролиза молочной сыворотки, исследованы сорбционные и антибактериальные свойства пектинов, изучены закономерности структурообразования пектин-сывороточных гелей и особенности их старения.

По результатам реализации поставленных задач были разработаны биотехнологии получения сокосодержащего функционального напитка и низкожирного майонезного соуса.

Практическая значимость исследований подтверждена разработкой технической документации, а также апробацией предложенных технологий на производстве.

Работа выполнена на высоком техническом уровне с использованием общепринятых методов исследований и математической обработкой полученных результатов.

В качестве замечаний следует отметить следующие:

1. В представленном автореферате не приведены исходные показатели сыворотки. Вследствие этого не ясно, какой вид сыворотки использовался для исследования - подсырная или творожная.
2. На стр. 9 при описании сравнительной характеристики пектинов дается ссылка на данные таблицы, однако сама таблица отсутствует.
3. Остается неясным вопрос, чем объясняется антибактериальное действие пектинов и какими методами оценивалось это действие, а также какими методами определялась сорбционная активность пектинов.
4. Смущает некоторое представление параметров, например, активной кислотности «рН=8», рН это водородный показатель и знак «=» некорректен.

Указанные замечания не снижают общей ценности работы.

Проведенный анализ позволяет заключить, что диссертация Красновой Ю.В. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, содержащую научную новизну и имеющую практическую значимость, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (редакция постановления – 01.10.2018 г), а автор - Краснова Юлия Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ.

Доктор технических наук  
(специальность 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств), профессор факультета биотехнологий

Забодалова Людмила  
Александровна

Кандидат технических наук  
(специальность 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств), доцент факультета биотехнологий

Сучкова Елена  
Павловна

ФГАОУ «Национальный исследовательский Университет ИТМО»  
Адрес: 191002, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д. 9  
e-mail: lزابodalova@itmo.ru, epsuchkova@itmo.ru  
Тел.: +7 (812) 764-60-26

Подписи Забодаловой Л.А. и Сучковой Е.П. заверяю:  
Директор мегафакультета биотехнологий  
и низкотемпературных систем проф., д.т.н.



Баранов И.В.



на автореферат диссертационной работы **Красновой Юлии Валерьевны**  
 «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

**Актуальность темы.** В настоящее время одной из ключевых задач государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения. Особое внимание уделяется экологичным биотехнологическим способам переработки вторичного сырья с целью создания новых функциональных продуктов, удовлетворяющих потребности организма человека. Перспективным источником для создания такой продукции является молочная сыворотка, которая обладает большим биопотенциалом. Известно, что в состав сывороточных белков входят все незаменимые аминокислоты, их количественное содержание приближено к аминокислотному составу «идеального» белка. Несмотря на высокую биологическую и пищевую ценность, низкую себестоимость сыворотки, объем ее переработки составляет всего около 30%, и внедрение современных технологий переработки требует дополнительных затрат, капитальных вложений и переоборудования производства, что весьма проблематично в рамках уже функционирующего предприятия. Применением биотехнологических методов переработки данного вторичного сырья позволит избежать потерь ценных питательных веществ, улучшить органолептические и реологические характеристики, снизить содержание лактозы в ней. На основании представленного литературного обзора можно сделать вывод, что данная тематика исследований является актуальной и своевременной.

**Степень разработанности темы.** Несмотря на разнообразие рынка функциональных продуктов питания, данное исследование, в первую очередь, направлено на возможность использования вторичных отходов молочного производства, позволяющих обратить внимание на использование натуральных, безвредных, гипоаллергенных компонентов, обладающих биологической активностью и способных улучшать потребительские свойства продукта.

**Цель диссертационного исследования** - является разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин- сывороточных гелей.

**Практическая значимость диссертационной работы** заключается в разработке технической документации (технологическая инструкция, технические условия) на низколактозный сокодержательный функциональный напиток «Пектосомол» и низкожирный майонезный соус «Юливия», выработке опытной партии продуктов на производственной площадке ОАО «Дашковка» (Московская обл., г.о. Серпухов, д. Калиново).

Достаточно интересны теоретические выводы, полученные при изучении процесса ферментативного гидролиза лактозы молочной сыворотки и исследовании изменения свойств пектин- сывороточных гелей под влиянием различных факторов, способствующих решению технологических задач по разработке биотехнологий сокодержательного низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса с использованием пектин-сывороточных гелей на основе гидролизованной молочной сыворотки и яблочного пектина; определении технологических параметров гидролиза лактозы в молочной сыворотке ферментным препаратом  $\beta$  – галактозидазы Nola Fit из бактерий *Bacillus licheniformis*. А также использовании результатов научно-исследовательской работы в учебном процессе при изучении дисциплин «Химия природных органических соединений», «Технология биологически активных добавок» учебного плана направления 190302 «Продукты питания из растительного сырья».

**Поставленная цель предусматривала решение следующих задач:** определить оптимальные параметры получения низколактозной молочной сыворотки с применением ферментного препарата  $\beta$  – галактозидазы Nola Fit из бактерий *Bacillus licheniformis*; исследовать сорбционные свойства пектинов из различных видов растительного сырья и их зависимость от pH среды; изучить антибактериальные свойства пектинов и их зависимость от концентрации пектинового раствора; проанализировать закономерности структурообразования пектин-сывороточных гелей на основе гидролизованной молочной сыворотки; установить особенности старения пектин-сывороточных гелей; разработать технологии сокодержательного низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса, определить соответствие показателей качества разработанной продукции технической документации; исследовать изменения свойств сокодержательного низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса при хранении и установить их сроки годности.



**Научная новизна** диссертационной работы заключается в научном обосновании и экспериментальном подтверждении целесообразности и перспективности производства функциональных продуктов с использованием пектин-сывороточных гелей на основе низколактозной молочной сыворотки; установлении зависимости сорбционной способности цитрусового, яблочного и черносмородинового пектинов от pH среды по отношению к тяжелым металлам (свинец, кадмий), меди; сбора доказательств о том, что яблочный пектин обладает лучшими антибактериальными свойствами по сравнению с цитрусовым и черносмородиновым пектинами; установлении корреляция между увеличением концентрации пектиновых растворов и угнетением жизнеспособности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как *P. vulgaris*, *P. aeruginosa*, *S. viridans*, *B. Subtilis*; фиксации научно обоснованных условий влияния активной кислотности среды, концентрации сахарозы и пектина, температуры на физико-химические закономерности структурообразования низколактозной молочной сыворотки с пектинами, позволяющие разрабатывать различные продукты питания с заданными реологическими свойствами.

**На защиту выносятся следующие положения:**

1) Способ получения низколактозной молочной сыворотки с применением ферментного препарата  $\beta$  – галактозидазы Nola Fit из бактерий *Bacillus licheniformis*; 2) Результаты исследования сорбционной способности и антибактериальных свойств пектинов из различных видов растительного сырья; 3) Закономерности изменения свойств низколактозной молочной сыворотки под влиянием пектина и технологических параметров; 4) Технология сокоосодержащего низколактозного функционального напитка; 5) Технология низкожирного майонезного соуса.

**Публикации.** Основные результаты диссертационных исследований опубликованы в 12 печатных работах, в т.ч. 3 статьи рекомендованы ВАК РФ.

Автором выполнен весь комплекс экспериментальных исследований для решения поставленных в диссертационной работе научных задач и достижения цели работы.

Результаты экспериментов и полученные на их основе теоретические выводы в достаточной мере опубликованы в открытой научной печати, специализированных периодических изданиях и доложены на научных конференциях.

На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа Красновой Юлии Валерьевны «Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ.

Доктор технических наук,  
05.18.04- Технология мясных, молочных  
и рыбных продуктов и холодильных производств  
доцент, профессор кафедры «Продуктов питания и пищевой биотехнологии»  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Омский государственный  
аграрный университет имени П.А.Столыпина»,  
доктор технических наук,  
доцент

Молибога Елена Александровна

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
644008, г. Омск, Институтская площадь, 1  
тел. 8-908-319-02-55  
e-mail: [ea.moliboga@omgau.ru](mailto:ea.moliboga@omgau.ru)

Подпись заверяю





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Красновой Юлии Валерьевны

«Разработка биотехнологий функциональных продуктов питания на основе пектин-сывороточных гелей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

В связи возрастающими требованиями к качеству продуктов и их биологической ценности большое значение приобретают продукты питания нового поколения, обладающие лечебно профилактическими свойствами, при изготовлении которых за счет вносимых добавок достигается высокая степень сбалансированности всех компонентов и повышается их питательная ценность.

В связи с этим представленные исследования Красновой Ю.В. актуальны.

Изучение процесса ферментативного гидролиза лактозы молочной сыворотки и изменения свойств пектин-сывороточных гелей под влиянием различных факторов взяты за основу технологий сокосодержащего низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса с использованием пектин-сывороточных гелей на основе гидролизованной молочной сыворотки и яблочного пектина. Автором диссертационной работы установлено, что яблочный и черносмородиновый пектины обладают большей сорбционной способностью по отношению к тяжелым металлам по сравнению с цитрусовым пектином. Кроме того, исследование антибактериальных свойств пектинов показало, что яблочный пектин обладает большей антибактериальной активностью по сравнению с цитрусовым и черносмородиновым пектинами.

Красновой Ю.В. показано, что использование в составе сывороточного напитка яблочного и тыквенного соков улучшает органолептические показатели разработанных напитков. Разработаны технологии и техническая документация низколактозного сокосодержащего функционального напитка и низкожирного эмульсионного соуса на основе пектин-сывороточного геля, обогащенных биологически активными веществами, отвечающие требованиям технической документации. Изучена динамика свойств сокосодержащего низколактозного функционального напитка и низкожирного майонезного соуса в процессе хранения, определены их сроки годности.

Результаты исследований представляют научную новизну и практическую значимость.

В качестве замечаний по содержанию автореферата можно отметить следующее:

- автор приводит, что определены оптимальные параметры получения низколактозной молочной сыворотки с применением ферментного препарата  $\beta$  – галактозидазы Nola Fit, однако оптимизация не приводится;

- в выводе 4 приводится, что повышение содержания пектина, сахарозы, ионов водорода (каждого в отдельности) приводит к увеличению прочности системы за счет образования водородных связей и увеличения количества взаимодействий между молекулами пектина и сывороточных белков, но отсутствует экспериментальное подтверждение.

Указанные замечания не имеют принципиального характера и не снижают ценности представленной работы.

Достоверность полученных диссертантом результатов не вызывает сомнений, так как они базируются на большом объеме экспериментального материала с использованием современных физико-химических методов анализа. Публикации материалов в печати отражают содержание диссертационной работы. Основные положения и полученные результаты опубликованы в 3 публикациях, рекомендованных ВАК и обсуждены на представительных научно-практических конференциях.

Учитывая актуальность, научную новизну, практическое значение в развитие данного научного направления, можно заключить, что представленное исследование соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор Краснова Ю.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ.

Д.т.н., 03.00.23- Биотехнология,  
профессор,  
заведующая кафедрой технологии  
консервирования и пищевой биотехнологии  
института пищевых производств

ФГБОУ ВО «Красноярский Государственный

Аграрный Университет»

*tm*

Величко Надежда Александровна

г. Красноярск, пр. Мира, 90  
Тел. 8(391)2473954  
[vena@kgau.ru](mailto:vena@kgau.ru)

