

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Носовой Марины Владимировны на тему: «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» по специальности 4.3.3 - Пищевые системы, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

**Актуальность темы.** Хлебобулочные изделия в РФ традиционно играют важнейшую роль в питании человека. Отечественная хлебопекарная промышленность в настоящее время в достаточной мере обеспечивается собственным сырьём. Однако по хлебопекарным свойствам поставляемая мука весьма неоднородна, по данным научно-технической литературы, значительные объемы поставляемой муки имеют пониженные хлебопекарные свойства, что не позволяет обеспечить широкие слои российского населения хлебобулочными изделиями высокого качества. Кроме того, мука пшеничная высшего сорта разных партий или производителей, отвечающая по показателям качества всем предъявляемым стандартом требованиям, довольно сильно разнится по результатам оценки хлебопекарных достоинств. Физико-химические показатели муки, регламентированные стандартами, не дают объективной оценки влияния биохимических особенностей отдельных партий муки на качество хлебобулочных изделий.

В связи с этим необходимым и актуальным является разработка технологических решений, направленных на повышение качества муки пшеничной хлебопекарной. Особую роль в формировании качественных характеристик хлебобулочной продукции играет активность собственных амилолитических ферментов. Зачастую промышленно выпускаемая в Российской Федерации пшеничная мука высшего сорта имеет низкую активность амилолитических ферментов и показатель числа падения, превышающий 350-400 с.

Таким образом, одним из практических направлений повышения качества муки пшеничной хлебопекарной представляется применение хлебопекарных улучшителей, активным компонентом которых являются ферментные препараты.

**Научная новизна исследований и полученных результатов.** Исследования, проведенные Носовой М.В., несомненно, имеют научную новизну. Диссертант научно обосновала выбор отечественных ферментных препаратов с  $\alpha$ -амилазной, эндо-ксилазной и сопутствующей экзопептидазной активностями, их соотношение в составе мультэнзимных композиций, обеспечивающих улучшение качества хлеба, в том числе из муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

Также научно обоснована перспективность разработанных мультэнзимных композиций для увеличения срока сохранения свежести хлебобулочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной.

Разработаны технологические решения по применению мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов с целью не только улучшения качества, но и увеличения срока сохранения свежести хлебобулочных изделий при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

Впервые установлено, что ферментный препарат Протозима с эндоксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностями обуславливает в процессе приготовления теста повышение количества глиаина и глютеина – основных белков, формирующих клейковину пшеничного теста. Полученные новые данные позволяют предположить о воздействии Протозима на трансформацию водонерастворимых арабиноксиланов пшеничной муки с образованием межмолекулярных агрегационных связей с клейковинообразующими белками.

**Теоретическая и практическая значимость** работы состоит в расширении научных представлений о влиянии ферментных препаратов в составе мультэнзимных композиций на биохимические, коллоидные и микробиологические процессы, протекающие в процессе замеса, брожения теста и расстойки тестовых заготовок при приготовлении хлебобулочных изделий из пшеничной муки.

Разработаны мультэнзимные композиции на основе отечественных ферментных препаратов, техническая документация на них и рекомендации по их применению в производстве хлебобулочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной удовлетворительного качества и из муки с удовлетворительной крепкой клейковиной и низкой автолитической активностью.

Предложены технологические решения применения мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов в производстве хлебобулочных изделий из пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами. Важно, что при проведении научных исследований использовались ферментные препараты российского производства, что в полной мере соответствует решению задачи импортозамещения и развития отечественной микробиологической промышленности.

Предлагаемый способ производства хлебобулочных изделий защищён патентом РФ. Результаты лабораторных исследований подтверждены испытаниями разработанных мультэнзимных композиций в производственных условиях хлебопекарных предприятий.

#### **Замечания и пожелания**

Целесообразно продолжить научные исследования в данном направлении применительно к технологиям хлеба из ржаной, тритикалевой муки и смеси их с пшеничной. Также интересно было бы изучить возможность и эффективность использования отечественных ферментных препаратов при производстве хлебобулочных изделий с обогащающими функциональными добавками.



Выполненная М.В. Носовой диссертационная работа весьма актуальна, имеет несомненный научный интерес и большую практическую значимость.

Без сомнения, М.В. Носова заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

Кандидат сельскохозяйственных наук  
по специальности 06.01.01 - Общее земледелие,  
05.18.03 – Первичная обработка и хранение  
продукции растениеводства, доцент кафедры  
Технологии хранения и переработки  
плодоовощной и растениеводческой продукции

→

→ М.Ш. Бегеулов

29.05.2023

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет  
— Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева»  
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская 49  
e-mail: mbegeulow@rgau-msha.ru

Я, Бегеулов Марат Шагабанович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Носовой Марины Владимировны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Бегеулова Марата Шагабановича заверяю:

ПРОРЕКТОР  
ПО КАДРОВОЙ ПОЛИТИКЕ И  
ИМУЩЕСТВЕННОМУ КОМПЛЕКСУ



И. О. СТЕПАНЕЛЬ

\_\_\_\_\_

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Носовой Марины Владимировны на тему «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы

Одним из проблемных вопросов хлебопекарной отрасли пищевой промышленности является низкое качество клейковины пшеничной муки, а следовательно, и низкие ее хлебопекарные свойства. В настоящее время для повышения хлебопекарных свойств пшеничной муки применяют ферментные препараты преимущественно импортного производства. Учитывая необходимость создания хлебобулочных изделий высокого качества, актуальными являются исследования технологических свойств отечественных ферментных препаратов и создание на их основе мультэнзимных композиций, что особенно важно в современных условиях санкционных ограничений на поставку зарубежных ингредиентов.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

- научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения ферментных препаратов отечественного производства с  $\alpha$ -амилазной, эндо-ксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностями для улучшения качества хлебобулочных изделий из муки с пониженными хлебопекарными свойствами;

- выявлено улучшение упруго-эластичных свойств клейковины муки при добавлении ФП Протозим, связанное с накоплением водорастворимых высокомолекулярных арабиноксиланов, способствующих дополнительной гидратации белков клейковины и накоплению аминокислот, необходимых для жизнедеятельности дрожжей и молочнокислых бактерий;

- впервые выявлено влияние ФП Протозим на модификацию белковых фракций в процессе созревания теста, обусловленное трансформацией водонерастворимых арабиноксиланов с образованием межмолекулярных агрегационных связей с клейковинообразующими белками, что обеспечивает повышение их количества (глиадина и глютенина);

- выявлено стимулирующее воздействие совместного применения ферментных препаратов с  $\alpha$ -амилазной, эндо-ксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностями на образование ароматобразующих веществ в хлебобулочных изделиях, что обусловлено гидролитическим расщеплением биополимеров муки и дополнительным накоплением сахаров и аминокислот;

- выявлено, что наибольший улучшающий качество хлебобулочных изделий эффект использования мультэнзимных композиций проявляется при переработке муки с пониженной автолитической активностью с применением ускоренной технологии приготовления теста;

- научно обоснованы и разработаны составы мультэнзимных композиций, обеспечивающих увеличение срока сохранения свежести хлебобулочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной с пониженными хлебопекарными свойствами.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что на основе результатов исследований разработаны техническая документация на мультэнзимные композиции (МЭК-1 и МЭК-5) и рекомендации по их применению в производстве хлебобулочных изделий при переработке муки пшеничной хлебопекарной



удовлетворительного качества и с удовлетворительной крепкой клейковиной и низкой автолитической активностью. Разработаны технологические решения производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов, что соответствует реализации государственной политики РФ по импортозамещению. Получен патент РФ № 2701969 на изобретение «Способ производства хлебобулочных изделий».

Достоверность результатов и выводов, приведенных в диссертации, обеспечена значительным объемом экспериментальных данных, полученных с применением современных приборов и методов исследований в лабораторных условиях, апробацией разработанных мультэнзимных композиций на ООО «Экохлеб» (Московская область) и ООО «Институт хлеба» (г. Москва), а также повторяемостью и математической обработкой экспериментальных данных.

В целом, диссертация является завершенным исследованием, имеющим научную новизну и практическую значимость, которое при его промышленной реализации обеспечит высокий экономический эффект.

На основании изложенного считаю, что диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Носова М.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

Доктор технических наук,  
05.18.06 - Технология жиров,  
эфирных масел и парфюмерно-  
косметических продуктов, профессор,  
главный научный сотрудник отдела пищевых  
технологий, контроля качества и стандартизации

Викторова Елена Павловна

✓ 24.05.2023г.

Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции - филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»;  
Адрес: 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2  
Телефон: +7(861)252-06-40, E-mail: [kisp@kubannet.ru](mailto:kisp@kubannet.ru)

Я, Викторова Елена Павловна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Носовой Марины Владимировны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Викторовой Е.П. заверяю



А.С. Бутенко,  
гл. специалист по персоналу



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Носовой Марины Владимировны** на тему:  
**«Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 4.3.3 - Пищевые системы

**Актуальность темы.** В соответствии со Стратегией повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года важнейшим направлением является производство качественной продукции нового поколения, в том числе хлебобулочных изделий.

В хлебопекарной отрасли качество изделий в большей степени зависит от характеристик используемой муки. Многие хлебопекарные предприятия для улучшения качества хлебобулочных изделий используют специальные корректирующие добавки, в том числе ферментные препараты. В данной диссертационной работе целью исследования явилась разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов. В этой связи, диссертационная работа Носовой Н.В. выполнена на актуальную тему и имеет научный и практический интерес.

**Научная новизна.** В диссертационной работе научно обоснована и экспериментально подтверждена технологическая эффективность применения ферментных препаратов отечественного производства с  $\alpha$ -амилазной, эндо-ксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностями для улучшения качества хлебобулочных изделий из муки с пониженными хлебопекарными свойствами. Выявлено улучшение упруго-эластичных свойств клейковины муки при добавлении ФП Протозима, связанное с накоплением водорастворимых высокомолекулярных арабиноксиланов, способствующих дополнительной гидратации белков клейковины и накоплению аминокислот, необходимых для жизнедеятельности дрожжей и молочнокислых бактерий, обусловленное эндо-ксилазной и побочной экзо-пептидазной активностями.

Впервые изучено влияние ФП Протозима на модификацию белковых фракций в процессе созревания теста, обусловленную трансформацией водонерастворимых арабиноксиланов с образованием межмолекулярных агрегационных связей с клейковинообразующими белками, что приводит к увеличению их количества (глиадины и глютенина).

Автором выявлено стимулирующее воздействие совместного применения ферментных препаратов с  $\alpha$ -амилазной, эндо-ксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностями на образование ароматобразующих веществ (альдегидов) в хлебобулочных изделиях, что обусловлено гидролитическим



расщеплением биополимеров муки и дополнительным накоплением сахаров и аминокислот. Выявлено, что наибольший улучшающий качество хлебобулочных изделий эффект использования мультэнзимных композиций проявляется при переработке муки с пониженной автолитической активностью и применении ускоренной технологии приготовления теста. Научно обоснованы и разработаны составы мультэнзимных композиций, обеспечивающих увеличение срока сохранения свежести хлебобулочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной с пониженными хлебопекарными свойствами, обусловленное модифицирующим воздействием амилаз на крахмал с накоплением низкомолекулярных декстринов, мальтозы и олигосахаров.

**Практическая значимость.** Автором разработаны техническая документация на мультэнзимные композиции (МЭК-1 и МЭК-5) и рекомендации по их применению в производстве хлебобулочных изделий при переработке муки пшеничной хлебопекарной удовлетворительного качества и с удовлетворительной крепкой клейковиной и низкой автолитической активностью. Разработаны технологические решения производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов, что соответствует реализации государственной политики РФ по импортозамещению.

Получен патент РФ № 2701969 на изобретение «Способ производства хлебобулочных изделий» от 02.10.2019 г. Осуществлена промышленная апробация разработанных мультэнзимных композиций на ООО «Экохлеб» (Московская область) и ООО «Институт хлеба» (г. Москва).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 10 статей, входящих в перечень ВАК РФ, одна статья – в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus, а также три статьи в сборниках материалов конференций, получен 1 патент на изобретение.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Основные положения диссертационного исследования обсуждены на конференциях и конкурсах различного уровня.

#### **Вопросы и замечания по автореферату диссертации:**

1. Исходя из экспериментальных данных по определению синергетического эффекта от комбинаций ферментных препаратов не ясно на основе каких результатов исследований, кроме физико-химических и органолептических, строится вывод о синергетическом действии компонентов композиции?

2. В качестве пожелания необходимо отметить отсутствие утверждённой нормативной или технической документации на разрабатываемые хлебобулочные изделия, как это выполнено для мультэнзимных композиций МЭК-1 И МЭК-5.

Вопросы и замечания носят рекомендательный характер, не снижая общую положительную оценку работы.

Считаю, что представленная диссертационная работа на тему: «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с

применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» отвечает требованиям п.9 ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Носова М.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 - Пищевые системы.

Доктор технических наук, 05.18.04 –  
Технология мясных, молочных и рыбных  
продуктов, профессор,  
член-корреспондент РАН,  
заведующий базовой кафедрой технологии  
молока и молочных продуктов,  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Северо-Кавказский  
федеральный университет»

Евдокимов  
Иван Алексеевич

Кандидат технических наук,  
05.18.04 – Технология мясных, молочных  
и рыбных продуктов и холодильных  
производств, доцент, заведующий кафедрой  
пищевых технологий и инжиниринга, декан  
факультета пищевой инженерии и  
биотехнологий, Федеральное  
государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Северо-Кавказский  
федеральный университет»

Оботурова  
Наталья Павловна

02.06.2023 г.

Российская Федерация,  
355017, г. Ставрополь,  
ул. Пушкина, д. 1  
тел. 8(8652) 33-08-57  
e-mail: [noboturova@ncfu.ru](mailto:noboturova@ncfu.ru)

Подписи Евдокимова И.А. и Оботуровой Н.П. заверяю

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ:  
начальник отдела по  
работе с сотрудниками УКА  
И.С. ГОРБАЧЕВА



## Отзыв

На автореферат диссертации **Носовой Марины Владимировны** «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

В настоящее время хлебопекарные предприятия РФ, в отдельных случаях, с учётом показателей хлебопекарных свойств муки, вынуждены использовать специальные корректирующие добавки, в том числе ферментные препараты, производителями которых являлись, как правило, зарубежные страны.

Научно-практическое обоснование технологических решений по улучшению качества и увеличению срока сохранения свежести хлебобулочных изделий при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами – актуальная задача отрасли и науки. Диссертационная работа выполнялась в рамках реализации Программы фундаментальных исследований государственных академий наук по теме «Разработать методологию создания импортозамещающих технологий комплексных улучшителей на основе биотехнологических характеристик отечественных ферментных препаратов для повышения качества хлебобулочных изделий из муки с различными хлебопекарными свойствами» и «Изучить технологические свойства отечественных ферментных препаратов в технологии хлебобулочных изделий из пшеничной муки».

В автореферате диссертационной работы сформулирована цель, поставлены задачи исследования, изложены научная новизна и практическая значимость, реализация результатов, сформулированы выводы.

Диссертантом исследованы технологические свойства отечественных ферментных препаратов и с учётом их биотехнологических характеристик созданы на их основе мультэнзимные композиции для улучшения качества

хлебобулочных изделий из пшеничной муки, в том числе для увеличения срока сохранения свежести. Для обоснования технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами определены оптимальные дозировки отечественных ферментных препаратов и их композиций. Разработаны техническая документация – ТУ на мультэнзимные композиции для производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки, рекомендации по их применению и проведена их опытно-промышленная апробация на хлебопекарных предприятиях г. Москвы и Московской области. Определена экономическая эффективность разработанных мультэнзимных композиций в производстве хлебобулочных изделий.

Работа апробирована на научно-практических конференциях различного уровня. По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 10 статей, входящих в перечень ВАК РФ, одна статья – в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus, получен один патент на изобретение.

Материал автореферата изложен корректно и логично. Результаты исследования, несомненно имеют научную новизну и практическую значимость. Достоверность полученных результатов подтверждается применением современных методов анализа и не вызывает сомнений.

Однако, по данным, приведённым в автореферате, имеются замечания:

1. Из автореферата не понятно, кто производил органолептическую оценку хлебобулочных изделий, какова репрезентативность выборки и уровень достоверности.

2. На стр. 11 (3.3.2) не указаны порядок и режимы ведения технологического процесса, метод определения сахаробразующей способности муки.

3. В разделе 3.7 «определение экономической эффективности разработанных мультэнзимных композиций в производстве хлебобулочных изделий» не указано какие показатели и какими методами определяли ,



указан только ожидаемый экономический эффект от производства МЭК-1. А каков экономический эффект от производства хлебобулочных изделий?

Указанные замечания не снижают достоинства выполненной соискателем диссертации. Учитывая значительный объём исследований, научную новизну, результаты промышленных испытаний, считаю, что диссертационная работа соискателя «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Носова Марина Владимировна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук  
(научная специальность  
05.18.01– «Технология хлебопекарных,  
макаронных и кондитерских продуктов»,  
05.18.15 –«Технология продуктов  
общественного питания»),  
профессор, профессор кафедры  
технологии продуктов питания и  
организации ресторанного дела  
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

  
Корячкина  
Светлана Яковлевна

02 июня 2023 г.  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.  
Тургенева»  
Адрес: 302026, Орловская область, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95  
Тел.: (4862) 75-13-18, E-mail: info@oreluniver.ru

Подпись Корячкиной Светланы Яковлевны  
заверяю – проректор по  
научно-технологической деятельности  
и аттестации научных кадров,  
д.т.н., профессор

  
Радченко Сергей Юрьевич

## ОТЗЫВ

на автореферат Носовой Марины Владимировны на тему «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» по специальности 4.3.3 – Пищевые системы, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Современные технологии производства хлебобулочных изделий предусматривают использование ферментных препаратов (ФП) с различной субстратной специфичностью и механизмом действия для подготовки сырья при приготовлении теста. Особенно возрастает роль ферментативного катализа при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами. В последнее время в производстве хлебобулочных изделий преимущественно использовались импортные ФП. Поэтому задача модернизации технологии хлебопечения путем введения конкурентоспособных отечественных ФП и разработки эффективных процессов их применения является необходимой и своевременной.

Реализация этой важной и актуальной проблемы заключается в разработке технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами с применением ферментных препаратов отечественного производства. В связи с этим, рассматриваемая диссертационная работа Носовой М.В. представляет несомненную **актуальность** поскольку направлена на совершенствование технологии хлебопечения и повышение качества целевой продукции на основе направленных биокаталитических процессов подготовки сырья с использованием отечественных ингредиентов, что обеспечит эффективное импортозамещение.

Представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой на основании комплекса проведенных исследований сформирована, обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения мультиэнзимной композиции амилολитического, ксиланазного и пептидазного действия на основе отечественных ФП, в которой каждый ферментный компонент выполняет целевую функцию, обеспечивающую эффективную переработку пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

Работа содержит элементы **научной новизны**, среди которых, наиболее интересны полученные автором научно-обоснованные данные об улучшении упруго-эластичных свойств клейковины муки, обусловленном каталитическим действием эндо-ксиланазы и экзо-пептидазы ФП Протозима, способствующим накоплению водорастворимых арабиноксиланов, дополнительной гидратации белков клейковины и накоплению аминокислот, необходимых для жизнедеятельности дрожжей и молочнокислых бактерий; о стимулирующем совместном воздействии  $\alpha$ -амилазы, эндо-ксиланазы и экзо-пептидазы на образование ароматобразующих веществ, способствующих



улучшению органолептических показателей хлебобулочной продукции. **Техническая новизна** технологических решений подтверждена патентом.

Результаты исследований обладают **практической значимостью** и принципиально важны для успешной реализации современных ферментных процессов в производстве хлебобулочных изделий с использованием отечественных ферментных препаратов и разработанных и экспериментально подтвержденных рациональных параметров технологии, апробированных в производственных условиях.

Достоверность результатов подтверждается разработанной нормативной и технической документацией; апробацией результатов исследований на конференциях и выставках, а также опубликованными 15 научными работами, из которых 10 - в журналах списка ВАК РФ и 1 - в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus.

**Замечание.** Несмотря на общую положительную оценку работы при ознакомлении с авторефератом диссертации остались не совсем понятны принципиальные различия используемых в исследованиях ФП Амилазы 1 и Амилазы 2, а также Ксиланазы 1 и Ксиланазы 2, и какого их происхождение? По-видимому, следовало бы привести данные об их продуцентах и особенностях каталитических свойств ферментов с одинаковой субстратной специфичностью, примененных в рассматриваемом диссертационном исследовании.

**Заключение.** Диссертационная работа «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ, а ее автор Носова Марина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3 – Пищевые системы.

Главный научный сотрудник отдела биотехнологии ферментных препаратов, дрожжей, органических кислот и БАД Всероссийского научно-исследовательского института пищевой биотехнологии – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (ВНИИПБТ – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»), д.т.н., проф., академик РАН

Любовь Вячеславовна Римарева

«12» мая 2023 г

111033, г. Москва, ул. Самокатная 46  
e-mail: lrimareva@mail.ru  
телефон: 8-916 507 90 12

Подписи Римаревой Л.В. подтверждаю  
Начальник отдела кадров

Л.М. Уварова



## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Носовой Марины Владимировны на тему:  
«Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» по специальности 4.3.3 – Пищевые системы, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

### **Актуальность темы**

Глобальные современные изменения климатических условий, сложная экологическая ситуация и прочие неблагоприятные факторы обуславливают производство злаковых зерновых культур с нестабильными показателями качества. Это предопределяет выработку хлебопекарной муки с разным химическим составом и меняющимися хлебопекарными свойствами, в частности, с «плавающей» активностью собственных ферментов.

Перспективным и экологически оправданным направлением совершенствования технологических процессов в хлебопекарной отрасли является использование высокоактивных биологических катализаторов (ферментных препаратов), способствующих существенному увеличению выхода, повышению качества и продлению сроков хранения хлебобулочных изделий.

Применение отечественных мультибиокатализаторов позволяет не только интенсифицировать существующие в хлебопекарном производстве биотехнологические процессы, но и создавать конкурентоспособную импортозамещающую ферментную продукцию нового поколения с заданными технологическими свойствами.

В связи с этим разработка технологических решений для улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов актуальна.

**Научная новизна выполненных исследований** заключается в получении новых научнообоснованных данных о трансформации белковых



фракций в процессе приготовления и расстойки теста при синергическом воздействии отечественных ферментных препаратов с  $\alpha$ -амилазной, эндоксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностью на образование ароматообразующих веществ (альдегидов).

Научно обосновано комплексное применение исследуемых ферментных препаратов в разработке мультиэнзимных композиций, полученных на основе использования отечественных ферментных препаратов для повышения качества хлебобулочных изделий, приготавливаемых из пшеничной хлебопекарной муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

**Практическая значимость выполненных исследований** заключается в разработке технической документации на мультиэнзимные композиции и рекомендаций по их применению.

Кроме этого разработаны технологические решения для производства хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки с пониженными хлебопекарными свойствами с использованием отечественных ферментных препаратов, что соответствует реализации государственной политики РФ по импортозамещению в условиях санкционных ограничений на поставку импортных ингредиентов.

Технологическая новизна работы подтверждается получением патента РФ на изобретение № 2701969 на «Способ производства хлебобулочных изделий», приоритет от 17.07.2018 г.

Диссертационная работа соответствует пунктам 4, 10, 11, 21 паспорта специальности 4.3.3 – «Пищевые системы».

**Достоверность полученных результатов** подтверждена использованием стандартных и современных методов исследований, совокупностью экспериментальных данных, полученных с применением математических методов обработки, публикациями в ведущих рецензируемых журналах и актами производственных испытаний.



Основные положения работы доложены, обсуждены и одобрены на научно-практических конференциях и форумах различного уровня: Москва (2018, 2019, 2020). По материалам диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 10 научных статей, входящий в перечень ВАК при Минобрнауки РФ, одна научная статья опубликована в научном издании, индексируемом в международной наукометрической базе научного цитирования Scopus.

По автореферату имеются следующие замечания:

- в автореферате не указано, что автором сделано впервые;
- не показаны преимущества мультиэнзимных препаратов при наличии ферментных препаратов широкого спектра действия;
- не понятно из чего складывается указанная в автореферате сумма ожидаемого экономического эффекта 829249 рублей от производства одной тонны мультиэнзимной композиции, в то время как не показан ожидаемый экономический эффект от использования мультиэнзимной композиции в хлебопекарном производстве.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненной диссертационной работы.

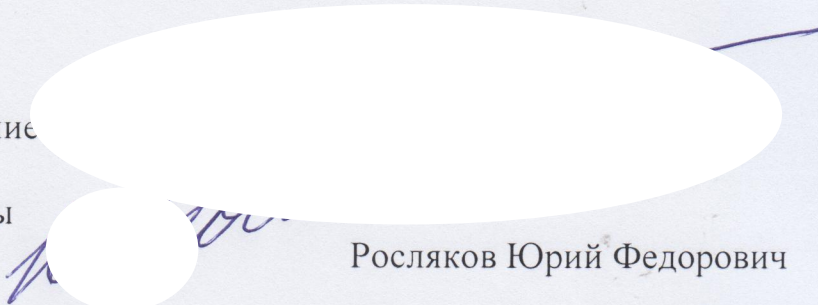
**Заключение.** Представленная к защите диссертация на тему: «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержатся технологические решения для улучшения качества хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки с пониженными хлебопекарными свойствами и увеличения срока сохранения свежести хлебобулочных изделий.

Выполненная работа имеет важное значение для развития хлебопекарной отрасли страны, импортозамещения и обеспечения высокой эффективности использования отечественного зернового сырья, особенно в современных условиях санкционных ограничений на поставку зарубежных ингредиентов.



Представленная к защите диссертационная работа выполнена на высоком научно-методическом уровне и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК при Минобрнауки РФ, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от: 30 июля 2014 г., 21 апреля, 2 августа 2016 г., 29 мая, 28 августа 2017 г., 1 октября 2018 г., 20 марта, 11 сентября 2021 г., 26 сентября 2022 г., 26 января, 18 марта 2023 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Носова Марина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 «Пищевые системы» (технические науки).

Доктор технических наук  
(специальность: № 05.18.03 –  
Первичная обработка и хранение  
продукции растениеводства),  
профессор, профессор кафедры  
пищевой инженерии

  
Росляков Юрий Федорович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»;  
Российская Федерация, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2, корп. «Г»,  
ком. 319.

Телефоны: (861) 274-02-28 и 89094493620.

E-mail: kaf.pivt@mail.ru

Я, Росляков Юрий Федорович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Носовой Марины Владимировны, и их дальнейшую обработку.

05.06.2023 г.



*Рослякова Ю.Ф.*  
Подпись \_\_\_\_\_ удостоверяю  
Начальник отдела  
кадров сотрудников \_\_\_\_\_  
Е.И. Руссу  
« 05 » 06 2023 г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Носовой Марины Владимировны на тему: «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» по специальности 4.3.3 - Пищевые системы, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

### **Актуальность темы**

Для широких слоев населения РФ хлебобулочные изделия являются массовыми продуктами питания, основным сырьем для которых является мука пшеничная и ржаная. С целью обеспечения выработки качественного хлеба необходима, в первую очередь, мука с соответствующими хлебопекарными свойствами. Однако по данным научно-технической литературы, на хлебопекарные предприятия РФ поставляется заметное число партий муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

В связи с этим актуальными на сегодняшний день являются исследования, направленные на разработку технологических приемов и средств, позволяющих осуществлять корректировку хлебопекарных свойств муки с целью производства хлеба с заданными органолептическими и физико-химическими показателями качества. В хлебопечении многих стран и в РФ давно практикуются различные способы корректировки хлебопекарных свойств муки, в том числе с применением высокоэффективных ферментных препаратов.

До введения санкций рядом зарубежных стран в хлебопекарной отрасли нашей страны успешно применялись ферментные препараты, поставляемые иностранными компаниями. Сокращение объемов и номенклатуры зарубежных ферментных препаратов вызывает определенные трудности при реализации ускоренных технологий хлеба, а также выработки изделий из муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

В связи с этим исследования, проведенные М.В. Носовой по изучению технологических свойств и выбору перспективных отечественных ферментных препаратов для создания мультэнзимных композиций, предназначенных для хлебопекарной промышленности, является весьма необходимыми и актуальными.

### **Научная новизна исследований**

Определено влияние ферментного препарата отечественного производства Протозима на трансформацию белковых фракций на основных стадиях процесса приготовления теста, на трансформацию водонерастворимых арабиноксиланов пшеничной муки с образованием межмолекулярных агрегационных связей с белками, формирующими клейковину пшеничной муки. Доказано, что Протозим обеспечивает увеличение количества глиадина и глютенина – основных клейковинных белков пшеничной муки в результате чего улучшаются физико-химические показатели качества хлеба: возрастает объем изделий, формируется развитая тонкостенная пористость и упруго-эластичный мякиш.

Кроме этого научно обосновано комплексное применение изучаемых ферментных препаратов в разработке мультэнзимных композиций с целевым назначением – повышением качества и увеличением срока сохранения свежести хлебобулочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной с пониженными хлебопекарными свойствами.

**Теоретическая и практическая значимость** работы состоит в расширении научных знаний в области применения ферментных препаратов микробного происхождения, в том числе в составе мультэнзимных композиций. Полученные данные подтверждают перспективность применения отечественных ферментных препаратов для корректировки хлебопекарных свойств муки пониженного качества, а также при ускоренном приготовлении теста из пшеничной муки.

Результаты лабораторных исследований подтверждены производственными испытаниями разработанных МЭК в условиях ряда промышленных хлебопекарных



предприятий.

Аспирантом выполнен большой объем исследований, позволивших разработать новые мультэнзимные композиции, а также техническую документацию на них и рекомендации по их применению в производстве хлеба из пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

Новизна проведенных исследований подтверждена получением патента.

### Замечания

1. В структуре автореферата отсутствуют раздел «научные положения, выносимые на защиту».

2. Требуется пояснения вывод 7.3, в котором утверждается, что ожидаемый экономический эффект от производства МЭК-1 составляет 820249 руб. на 1 тонну. На 1 тонну чего приведен этот расчет?

3. Рисунок 7 – поясните, как проводился расчет скорости черствения? Что показывает размерность г/сут? Скорость – это динамическая величина. Как ее можно измерить после 120ч?

### Заключение

Диссертационная работа «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» является завершенным научным исследованием, обладает научной новизной и практической значимостью, соответствует требованиям, изложенным в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, и паспорту специальности 4.3.3 – Пищевые системы, а ее автор, Носова Марина Владимировна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук по специальности 05.18.05 – Технология сахара и сахаристых продуктов, профессор, заведующий кафедрой инновационных технологий продуктов из растительного сырья

Доктор технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания, доцент, заведующий кафедрой биотехнологий продуктов питания из растительного и животного сырья

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

109004, г. Москва, ул. Земляной вал, д. 73

Телефон: +7 (495) 640-54-36

E-mail: institutpp@yandex.ru

Славянский Анатолий  
Анатолевич

Отдел  
Подпись Славянский Анатолий  
Телавтом' спечіальностей ступеней по  
работе с персональными данными  
05.06.2023

Никитин Игорь  
Алексеевич

Подпись Никитин Игорь А.

Телавтом' спечіальностей ступеней по  
работе с персональными данными  
05.06.2023

Я, Славянский Анатолий Анатолевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Носовой Марины Владимировны, и их дальнейшую обработку.

Я, Никитин Игорь Алексеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Носовой Марины Владимировны, и их дальнейшую обработку.



## ОТЗЫВ

на автореферат Носовой Марины Владимировны на тему «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» по специальности 4.3.3 – Пищевые системы, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Для производства хлеба с требуемыми показателями качества и пищевой ценностью весьма важным является качество основного сырья – муки. Особенно это актуально для осуществления стабильного технологического потока на высокомеханизированных производственных линиях. Известно, что примерно 40 % поставляемой на хлебопекарные предприятия пшеничной муки характеризуется пониженными хлебопекарными свойствами.

В связи с чем, важны исследования по поиску и разработке средств, позволяющих осуществлять корректировку хлебопекарных свойств муки. Для этой цели в настоящее время широко практикуется применение ферментных препаратов при производстве хлебобулочных изделий. До введения санкций рядом зарубежных стран в хлебопекарной отрасли нашей страны из-за отсутствия промышленного производства ферментных препаратов успешно применяли препараты, поставляемые иностранными компаниями. Сокращение объемов и номенклатуры зарубежных ферментных препаратов, вызывает определенные трудности при выработке изделий из муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

В связи с чем, исследования, проведенные М.В. Носовой по изучению технологических свойств и выбору перспективных отечественных ферментных препаратов, в том числе для создания мультэнзимных композиций, предназначенных для хлебопекарной промышленности, являются своевременными.

На основе изучения научно-технической литературы по применению ферментных препаратов в хлебопекарной промышленности, а также исследование отечественного рынка добавок позволили диссертанту выбрать наиболее оптимальный план проведения исследований, результаты которых имеют научную значимость и практическую ценность. М.В. Носовой проведен большой объем исследований в направлении изучения технологических свойств отечественных ферментных препаратов с  $\alpha$ -амилазной, эндо-ксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностями при различных способах приготовления теста из пшеничной муки, в том числе с пониженными хлебопекарными свойствами.

В результате определены оптимальные дозировки ферментных препаратов, в том числе при совместном применении их. На основании полученных данных разработаны мультэнзимные композиции, технологическая эффективность которых выше применения ферментных препаратов по отдельности.



Исследования, проведенные Носовой М.В., безусловно, имеют научную новизну и практическую значимость и, что весьма существенно, находятся в тренде государственной политики РФ по импортозамещению.

Научную ценность представляют также полученные новые данные о влиянии ферментных препаратов с эндо-ксилазной и сопутствующей экзо-пептидазной активностями на свойства клейковины и трансформацию клейковинных белков в процессе приготовления теста и расстойки тестовых заготовок.

На основании проведенных исследований разработаны высокоэффективные мультэнзимные композиции отечественных ферментных препаратов для повышения качества и снижения скорости черствения хлеба при хранении в течение значительного периода времени - 120 ч.

Достоверность результатов подтверждается разработанной технической документацией, промышленной апробацией, а также опубликованными 15 научными работами.

По автореферату имеются следующие замечания:

- непонятно почему второй разработанной мультэнзимной композиции диссертантом был присвоен номер 5 (МЭК-5), а не номер 2 (МЭК-2).

- на стр. 9 автореферата указано «совместное применение ферментных препаратов различного принципа действия» точнее было бы написать – «совместное применение ферментных препаратов с различными активностями».

Диссертационная работа М.Н. Носовой соответствует п. 9 Положения «О присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013г, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

Доктор технических наук по специальности  
05.18.15 – Технология и товароведение  
пищевых продуктов и функционального  
и специализированного назначения и  
общественного питания, профессор,  
зав. кафедрой Технологии питания Уральского  
государственного экономического  
университета

О.В. Чугунова  
30.05.2023

620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта 62  
e-mail: chugun.ova@yandex.ru; телефон: 89122439271

Я, Чугунова Ольга Викторовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Носовой Марины Владимировны, и их дальнейшую обработку.

Подписи Чугуновой О.В. подтверждаю



*Вед. науч. УрФУ Комарова С.А.*