

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГАНУ НИИХП, к. т. н.

М.Н. Костюченко

16 2023 г

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### **Федерального государственного автономного научного учреждения «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности»**

Диссертация Носовой Марины Владимировны «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» выполнена в Центре технологий, биохимических и микробиологических исследований ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности.

В 2007 году Носова Марина Владимировна окончила ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» с присуждением квалификации инженер по специальности «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

В период подготовки диссертации с 2017 года соискатель Носова Марина Владимировна работала и по настоящее время работает научным сотрудником ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано 26 октября 2015 года ФГБНУ «Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А.А.Никонова». Справка о сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 4.3.3 – «Пищевые системы» № 20/23 от 16 февраля 2023 г. выдана ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ».

Научный руководитель: Костюченко Марина Николаевна, кандидат технических наук, доцент, директор ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация Носовой М.В. является научно-квалифицированной работой, посвященной решению актуальной задачи по разработке технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов. Работа является законченным научным

исследованием, обладает внутренним единством, оформлена в компьютерной верстке, достаточно проиллюстрирована.

**Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации.**

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии Носовой Марины Владимировны во всех этапах выполнения диссертационной работы: формирование проблемы, постановка цели и задач исследований, планирование эксперимента, непосредственное участие в них; участие в опытно-промышленной апробации результатов исследований, разработка комплектов технической документации, подготовка научных публикаций; обобщение полученных результатов, формирование заключения и выводов.

**Степень достоверности результатов проведенных испытаний.** Достоверность полученных результатов подтверждена применением современных физико-химических методов анализа и промышленной апробацией. Обработку результатов проведенных экспериментов проводили с использованием программ Statistica 12.0, Microsoft Excel. Результаты работы отражены в рецензируемых научных изданиях, полученных актах и протоколах производственных испытаний.

**Научная новизна работы.** Научно обоснована и экспериментально подтверждена технологическая эффективность применения ферментных препаратов (ФП) 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 (глиадина и глютемина).

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.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Теоретическая значимость работы заключается в расширении научных знаний в области применения ферментных препаратов микробного происхождения в составе мультэнзимных композиций в качестве регуляторов биохимических и микробиологических процессов в технологиях хлебобулочных изделий.

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).

Ожидаемый расчетный экономический эффект при производстве МЭК-1 составит 829249 рублей на 1 тонну.

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

**Ценность научных работ соискателя.** Основные положения диссертации опубликованы в 15 работах, в том числе 10 в рецензируемых журналах, рекомендованных

ВАК. Получен 1 патент на изобретение РФ.

### **Список опубликованных работ по теме диссертации**

#### **Статьи, индексируемые в международной базе данных Scopus:**

1. Kostyuchenko, M. Effects of  $\alpha$ -amylase, endo-xylanase and exoprotease combination on dough properties and bread quality / M. Kostyuchenko, V. Martirosyan, M. Nosova, G. Dremucheva, E. Nevskaya, O. Savkina // *Agronomy Research* 19 (S3). P. - 1234–1248. - 2021. doi: 10.15159/AR.21.067.

#### **Статьи, опубликованные в изданиях, входящих в список ВАК:**

2. Дремучева, Г.Ф. Исследование влияния мультэнзимных композиций ферментных препаратов на качество и степень сохранения свежести хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта / Г.Ф. Дремучева, А.Г. Зуева, М.В. Носова, М.Н. Костюченко // *Хлебопечение России*. - 2018. - № 4. - С. 30-33.

3. Носова, М.В. Технологические свойства МЭК-1 на основе отечественных ферментных препаратов в технологии хлеба из пшеничной муки с различными хлебопекарными свойствами / М.В. Носова, Г.Ф. Дремучева, М.Н. Костюченко, Н.В. Цурикова // *Пищевая промышленность*. - 2019. - № 4. - С.76-78. doi: 10.24411/0235-2486-2019-10038.

4. Дремучева, Г.Ф. Роль ферментных препаратов с эндо-ксилазной и экзопептидазной активностями в изменении свойств клейковины и фракционного состава ее белков при приготовлении теста из пшеничной муки / Г.Ф. Дремучева, М.В. Носова, Н.В. Цурикова // *Хлебопечение России*. - 2019. - № 2. - С. 49-53.

5. Носова, М.В. Влияние мультэнзимной композиции на степень черствости батонов нарезных из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта / М.В. Носова, Г.Ф. Дремучева, М.Н. Костюченко, С.А. Смирнова // *Хлебопечение России*. - 2019. - № 2. - С. 39-43.

6. Носова, М.В. Исследование технологических свойств мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов в производстве хлебобулочных изделий / М.В. Носова, Г.Ф. Дремучева, М.Н. Костюченко // *Все о мясе*. - 2020. - № 5S. - С. 242-245. doi: 10.21323/2071-2499-2020-5S-242-245.

7. Носова, М.В. Мониторинг физико-химических показателей качества хлебопекарной пшеничной муки высшего сорта / М.В. Носова, Г.Ф. Дремучева, М.Н. Костюченко // *Все о мясе*. - 2020. - № 5S. - С. 246-248. doi: 10.21323/2071-2499-2020-5S-246-248.

8. Костюченко, М.Н. Реологические свойства муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, поставляемой на хлебопекарные предприятия РФ / М.Н. Костюченко, Г.Ф.

Дремучева, М.В. Носова, Е.В. Невская // Хлебопечение России. - 2020. - № 4. - С. 29-32. doi: 10.37443/2073-3569-2020-1-4-29-32.

9. Костюченко, М.Н. Мониторинг органолептических и физико-химических показателей качества муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и муки ржаной обдирной, поставляемой на хлебопекарные предприятия РФ / М.Н. Костюченко, Е.В. Невская, Г.Ф. Дремучева, М.В. Носова // Хлебопечение России. - 2020. - № 2. – С. 36-40. doi: 10.37443/2073-3569-2020-1-2-36-40.

10. Носова, М.В. Хлебопекарные свойства муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, поставляемой на хлебопекарные предприятия РФ / М.В. Носова, Г.Ф. Дремучева, М.Н. Костюченко // Хлебопечение России. - 2021. - № 2. – С. 44-49. doi: 10.37443/2073-3569-2021-1-2-44-49.

11. Дремучева, Г.Ф. Результаты исследований хлебопекарных свойств пшеничной муки с использованием реоферментометра / Г.Ф. Дремучева, М.В. Носова // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2021. - № 3. – С. 105-114. doi: 10.36107/spfp.2021.238.

#### **Статьи и материалы конференций**

12. Дремучева, Г.Ф. Влияние мультэнзимной композиции МЭК-1 на качество хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта / Г.Ф. Дремучева, М.В. Носова, М.Н. Костюченко, А.А. Невский // Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика: материалы Междунар. науч.-практич. конф. - ВНИИЗ - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. - М., 2019. - С. 126-131.

13. Дремучева, Г.Ф. Влияние мультэнзимных композиций МЭК-1 и МЭК-5 на качество и степень сохранения свежести батонов нарезных из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта / Г.Ф. Дремучева, М.В. Носова, С.А. Смирнова // «Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск креативные решения». Сборник материалов научно-практической молодежной конференции, посвященный памяти Р.Д. Поландовой (5 июня 2019 г.) / ФГАНУ НИИХП, отв. ред. д.т.н. Мартиросян В.В. – М.: Издательский комплекс «Буки Веди». – 2019. С. 209-216.

14. Носова, М.В. Влияние мультэнзимной композиции на структурно-механические свойства мякиша батонов нарезных / М.В. Носова, Г.Ф. Дремучева // Инновационные технологии обработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов (сборник научных трудов ученых и специалистов к 90-летию ВНИХИ). - М.: ВНИХИ; Саратов: Амирит. - 2020. - С. 290-296.

### Патенты:

15. Патент № 2701969 РФ, МПК А21D 8/04. Способ производства хлебобулочных изделий / Дремучева Г.Ф., Невский А.А., Носова М.В., Костюченко М.Н., Бессонова Н.Г., Цурикова Н.В.; №. 2018126381; - заявл. 17.07.2018; опубл. 02.10.2019, Бюл. № 28.

Диссертация «Разработка технологических решений улучшения качества хлебобулочных изделий с применением мультэнзимных композиций на основе отечественных ферментных препаратов» Носовой Марины Владимировны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы. Заключение принято на расширенном заседании центра технологий, биохимических и микробиологических исследований ФГАНУ НИИХП. Присутствовало на заседании 10 человек. Результаты голосования: «за» - 10 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 2 от 28.02.2023 г.

Руководитель центра технологий,  
биохимических и микробиологических  
исследований ФГАНУ НИИХП,  
д-р техн. наук

\_\_\_\_\_ /

\_\_\_\_\_ В.В. Мартиросян

Ученый секретарь ФГАНУ НИИХП,  
канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ /

\_\_\_\_\_ О.Е. Тюрина