

Утверждаю
Проректор ФГБОУ ВО
«Московский государственный
университет пищевых производств»

по научной работе
д.т.н., профессор Щетинин М.П.

2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский государственный университет пищевых
производств»

Диссертационная работа на тему: «Совершенствование технологии ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности на основе моделирования параметров выпечки» выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств» на кафедре «Зерна, хлебопекарных и кондитерских технологий». Герасимова Элла Олеговна в 1993 году закончила Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана по специальности «Оптические приборы и системы с присвоением квалификации инженера-оптика. С 2020 по 2004 год обучалась в аспирантуре в ФГБОУ ВО «МГУПП», за период обучения и прикрепления Герасимова Э.О. сдала кандидатские экзамены по дисциплинам: Иностранному языку (английский); «История и философии науки», по специальности 05.18.01. – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства, о чем ФГБОУ ВО «МГУПП» выдана справка № 27/21 от 25.10.2021 г.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Лабутина Наталья Васильевна, заведующий кафедрой «Зерна, хлебопекарных и кондитерских технологий» ФГБОУ ВО «МГУПП».

По итогам обсуждения было принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования. Технология хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности в настоящее время является одной из перспективных в хлебопекарной промышленности, позволяющей предприятиям любой мощности иметь пополняемый запас продукции в ассортименте, оперативно реагировать на потребности рынка, а также имеет стратегическое значение.

Изучению процесса прогрева и моделированию параметров выпечки ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности до сих пор посвящены лишь немногочисленные работы, хотя отдельные аспекты технологии исследованы.

Вместе с тем, в связи с отсутствием научного обоснования рационального режима выпечки ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности исследование процесса прогрева имеет не только теоретическое значение, но и практическую значимость для хлебопекарной промышленности.

Личный вклад диссертанта. Заключается в проведении сбора и анализа литературных данных, планировании и реализации научных экспериментов, обобщении результатов исследований и оформлении диссертации, проведении апробации результатов, а также в подготовке научных публикаций.

Степень достоверности результатов. Достоверность полученных результатов подтверждена с помощью современных методов анализа и обработки экспериментальных данных с помощью программы Microsoft Office Excel, а также в производственных условиях. Достоверность результатов исследований подтверждена публикациями в изданиях, рецензируемых ВАК при Минобрнауки РФ и актом опытно-производственных испытаний.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы были представлены на Научной конференции с международным участием «Развитие пищевой промышленности России: кадры и наука» (Москва, 2017 г.); Научно-практической конференции «Продукты переработки зерна: технологии, безопасность, качество» (Москва, 2019 г.); Международной научно-практической молодежной конференции, посвящённой памяти Р.Д. Поландовой «Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения» (Москва, 2019 г.); VI Международной научно-практической конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века» (Краснодар, 2019 г.); VI Национальной научной конференции "Инновации в технологии продуктов здорового питания" (Балтийский морской форум, Калининград, 2019 г.); VI Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» (посвящённой 90-летию технологического факультета ФГБОУ ВО ВГУИТ, Воронеж, 2019 г.); IV международной конференции «Качество зерна, муки и хлеба» (Москва, 2019 г.), VII Международной научно-практической конференции

«Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века» (Краснодар, 2021 г.).

Научная новизна. Выявлены закономерности влияния соотношения ржаной и пшеничной муки, добавления криопротекторов на протекание теплофизических процессов при выпечке, обеспечивающие формирование оптимальной криотропной структуры ржано-пшеничных полуфабрикатов и получение хлеба высокого качества.

Установлены закономерности изменения температуры внутренних слоёв выпекаемой тестовой заготовки от продолжительности при двухстадийной выпечке ржано-пшеничных полуфабрикатов высокой степени готовности.

Установлена температура перехода теста в мякиш и начало протекания коллоидных процессов при выпечке ржано-пшеничного формового хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности в зависимости от рецептуры.

Определено, что критерием готовности формового ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности является наименьшее количество свободной влаги в изделии, которое зависит от продолжительности выпечки.

Построена теплофизическая модель выпечки ржано-пшеничного формового хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности, позволяющая устанавливать рациональные режимы. Основываясь на результатах теплофизической модели, можно прогнозировать и обеспечивать качество выпекаемого ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности, создаваемого тепловыми режимами.

Теоретическая значимость работы. Проведённые исследования позволяют: расширить теоретические знания в области процесса выпечки ржано-пшеничного формового хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности; обосновать влияние температурных режимов и продолжительности выпечки на качество готового хлеба.

Результаты исследований и научные выводы использованы в учебном процессе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» при реализации образовательных программ по направлениям подготовки бакалавров 19.03.02 и магистров 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Практическая значимость работы. На основе выполненных исследований разработан и научно обоснован рациональный режим выпечки ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности, в основе которого лежит зависимость между теплофизическими и физико-химическими свойствами выпекаемой тестовой заготовки и параметрами процесса выпечки.

Определена температура начала перехода теста в мякиш при выпечке формового ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов

высокой степени готовности в зависимости от рецептуры, составляющая от $(67,5 \pm 0,5)$ до $(77,5 \pm 0,5)$ °С, что позволяет получить изделия высокого качества.

Разработан рациональный двухстадийный режим выпечки формового ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности, обеспечивающий получение поверхностного слоя мякиша (корки) толщиной 4–6 мм с учетом минимального содержания свободной влаги в материале.

Проведены производственные испытания рационального двухстадийного режима выпечки ржано-пшеничного формового хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности на АО «Кондитерско-булочный комбинат «Черемушки», которые показали целесообразность получения хлеба с высокими показателями качества.

Ценность и полнота изложенных научных материалов. Материалы диссертационной работы соответствуют паспорту научной специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства, а именно пунктам: «3. Разработка новых (в том числе интенсивных) и совершенствование существующих технологий производства продуктов зерноперерабатывающей, комбикормовой, крупяной, хлебопекарной, макаронной, кондитерской, винодельческой, консервной, овоще- и фруктосушильной, пищевого концентрата отраслей, быстрозамороженной продукции», «4. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства мучных, крупяных, кормовых, хлебобулочных, макаронных, кондитерских изделий, продуктов быстрого приготовления и длительного хранения, оптимизация параметров процессов, в том числе с использованием компьютерных технологий», «7. Исследование и разработка научных и практических основ технологий и ассортимента изделий с использованием полного или частичного удаления влаги из растительного сырья, быстрого замораживания сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с максимальным сохранением питательных веществ, вкусовых свойств и увеличения срока хранения с использованием экологически чистых технологических приемов». Основные результаты исследований опубликованы в 12 печатных работах, в том числе 6 в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, и 1 в международном журнале с открытым рецензированием.

Основные публикации по диссертационной работе:

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. **Герасимова, Э.О.** Криогенные технологии в хлебопечении / Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2019. – №1 (367). – С. 6–9

2. **Герасимова, Э.О.** Влияние добавления жировых продуктов растительного происхождения и муки из семян чиа на процесс прогрева при выпечке ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности / Сб. матер. VI Международной научно-практической

конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века» // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2019. – №59. – С. 318–327.

3. **Герасимова, Э.О.** Исследование процесса нагрева ржано-пшеничных тестозаготовок электро-контактным способом / Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина, В.И. Маклюков, Е.Н. Рогозкин // Хлебопродукты. – 2020. – №. 4. – С. 60–61. <https://doi.org/10.32462/0235-2508-2020-29-4-60-61>

4. **Герасимова, Э.О.** Построение теплофизической модели процесса выпечки ржано-пшеничного формового хлеба / Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина, В.И. Маклюков, Е.Н. Рогозкин // Хлебопродукты. – 2020. – №. 5. – С. 46–49. <https://doi.org/10.32462/0235-2508-2020-29-5-46-49>

5. Локтионова, А.О. Эффективность технологии ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов с использованием зерновых заквасок высокой степени готовности для профилактического питания / А.О. Локтионова, Е.М. Маркин, Н.В. Лабутина, **Э.О. Герасимова** // Известия вузов. Пищевая технология. – 2020. – № 2-3 (374–375). – С. 17–20. <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2020.2-3.4>

6. Маклюков, В.И. Анализ электро- и теплофизических процессов, протекающих при электроконтактной выпечке мучных изделий / В.И. Маклюков, **Э.О. Герасимова**, Н.В. Лабутина, Е.Н. Рогозкин // Хлебопродукты. – 2020. – № 11. – С. 50–55. <https://doi.org/10.32462/0235-2508-2020-29-11-50-55>

Публикация в международном журнале с открытым рецензированием

7. Лабутина, Н.В. Исследование влияния процесса прогрева ржано-пшеничного формового хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности на физико-химические показатели / Н.В. Лабутина, **Э.О. Герасимова** [и др.] // Health, Food & Biotechnology. – 2019. – Т. 1, Вып. 4. – С. 71–80. <https://doi.org/10.36107/hfb.2019.i4.s278>

Статьи и материалы конференций

8. **Герасимова, Э.О.** Исследование процесса прогрева при выпечке пшеничного подового хлеба / Сборник научной конференции с международным участием «Развитие пищевой промышленности России: кадры и наука»: электронный сборник. – М.: МГУПП, 2017. – С. 109–114.

9. **Герасимова, Э.О.** Влияние режима выпечки на протекание теплофизических процессов при производстве ржано-пшеничного хлеба из полуфабрикатов высокой степени готовности / Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина, В.А. Зудина, И.Д. Козлов // Сб. матер. Международной научно-практической молодежной конференции, посвящённой памяти Р.Д. Поландовой «Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения». – М.: Издательский комплекс «Буки Веди». – 2019. – С. 193–197.

10. **Герасимова, Э.О.** Исследование влияния температуры пекарной камеры на процесс прогрева при выпечке ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности / Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина // Сб. матер. VII Балтийского морского форума. VI

Национальная научная конференция "Инновации в технологии продуктов здорового питания". – Калининград: Изд. КГТУ. – 2019. – С. 24-28.

11. **Герасимова, Э.О.** Исследование влияния жировых продуктов на качество и объем при выпечке ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности / Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина, Т.Ю. Юрченко // Сб. матер. VI Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство». –Воронеж: ВГУИТ. – 2019. – С. 220–224.

12. **Герасимова, Э.О.** Исследование теплофизических процессов, происходящих при выпечке ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности / Э.О. Герасимова, Н.В. Лабутина // Материалы IV международной конференции «Качество зерна, муки и хлеба». – М.: МПА. – 2019. – С. 151–155.

Выводы. Работа Герасимовой Э.О. является завершенным самостоятельным исследованием на актуальную тему, имеющую научную новизну и практическую значимость, соответствует специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства. Диссертация «Совершенствование технологии ржано-пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов высокой степени готовности на основе моделирования параметров выпечки» Герасимовой Эллы Олеговны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Зерна, хлебопекарных и кондитерских технологий» ФГБОУ ВО «МГУПП». Присутствовало на заседании 13 человек.

Результаты открытого голосования: «за» – единогласно, «против» – нет, «воздержавшихся» – нет, протокол № 5 от «29» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой «Зерна,
хлебопекарных и кондитерских
технологий» д.т.н., профессор

Секретарь кафедры



Н.В. Лабутина



Ю.Ю. Усанова