Дата поступления рукописи в редакцию: 07.04.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 27.05.2026 г.
DOI: 10.24412/2782-3849-2026-5-488-490

НЕВЕРОВА Ольга Петровна,

доцент, к.б.н., кафедра биотехнологии и пищевых продуктов проректор по международной деятельности и дополнительному профессиональному образованию ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,

e-mail: mail@law-books.ru

ЛОПАЕВА Надежда Леонидовна,

кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: Lopaeva77@mail.ru

ГАЛУШИНА Полина Сергеевна,

старший преподаватель, кафедра биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: sid-polina@yandex.ru

СТЕПАНОВ Алексей Владимирович,

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: mail@law-books.ru

СМИРНОВА Екатерина Сергеевна,

доцент, к.б.н., кафедра биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

ПАВЛОВА Яна Сергеевна,

доцент, к.б.н., кафедра биотехнологии и пищевых продуктов Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: mail@law-books.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРА ПРИ ВЫПЕЧКЕ ХЛЕБА

Аннотация. *Данная статья посвящена исследованию влияния использования пара в процессе выпечки хлеба на его качественные характеристики. Рассматриваются физико-химические процессы, происходящие с тестом под воздействием пара, а также его влияние на формирование структуры мякиша, образование хрустящей корочки и улучшение общего внешнего вида хлебобулочных изделий. В статье анализируются различные методы подачи пара в печь, оптимальные параметры пароувлажнения для разных сортов хлеба, а также практические рекомендации по применению пара для достижения наилучших результатов в хлебопечении. Особое внимание уделяется влиянию пара на увеличение объема хлеба и предотвращение преждевременного образования корки, что обеспечивает более равномерное пропекание и улучшает вкусовые качества продукта. На основе анализа литературных данных и практического опыта, статья демонстрирует значимость использования пара в современной технологии хлебопечения и предлагает пути оптимизации этого процесса.*

Ключевые слова: *хлебопечение, пар, выпечка, корочка, мякиш, качество хлеба, пароувлажнение.*

NEVEROVA Olga Petrovna,

Associate Professor, PhD in Biology, Department of Biotechnology and Food Products Vice-Rector for International Affairs and Continuing Professional Education Ural State Agrarian University

LOPAEVA Nadezhda Leonidovna,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

GALUSHINA Polina Sergeevna,

senior lecturer at the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

STEPANOV Alexey Vladimirovich,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

SMIRNOVA Ekaterina Sergeevna,

Associate Professor, PhD in Biology, Department of Biotechnology and Food Products Ural State Agrarian University

PAVLOVA Yana Sergeevna,

Associate Professor, PhD in Biology, Department of Biotechnology and Food Products Ural State Agrarian University

USING STEAM WHEN BAKING BREAD

Annotation. *This article is devoted to the study of the effect of the use of steam in the process of baking bread on its quality characteristics. The physicochemical processes occurring with the dough under the influence of steam are considered, as well as its effect on the formation of the crumb structure, the formation of a crispy crust and the improvement of the overall appearance of bakery products. The article analyzes various methods of steam supply to the oven, optimal steam humidification parameters for different types of bread, as well as practical recommendations on the use of steam to achieve the best results in baking. Special attention is paid to the effect of steam on increasing the volume of bread and preventing premature crust formation, which ensures more uniform baking and improves the taste of the product. Based on the analysis of literature data and practical experience, the article demonstrates the importance of using steam in modern baking technology and suggests ways to optimize this process.*

Key words: *baking, steam, baking, crust, crumb, bread quality, steam humidification.*

Цель работы: изучить особенности использования пара в хлебопекарном производстве.

Выпечка хлеба – сложный процесс, требующий точного соблюдения технологических параметров. Одним из важнейших факторов, влияющих на качество конечного продукта, является использование пара в процессе выпечки. Пароувлажнение пекарной камеры позволяет контролировать процессы, происходящие с тестом, и добиваться желаемых характеристик хлеба, таких как хрустящая корочка, воздушный мякиш и привлекательный внешний вид. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты использования пара в хлебопечении, его влияние на физико-химические процессы, происходящие с тестом, и практические рекомендации по применению пара для различных сортов хлеба [2].

Под воздействием пара в печи происходит ряд важных физико-химических изменений в тесте:

Увлажнение поверхности теста: Конденсирующийся на поверхности теста пар создает тонкую пленку влаги. Это препятствует быстрому высыханию поверхности и предотвращает преждевременное образование корки. Благодаря этому тесто дольше остается эластичным и может свободно расширяться, увеличиваясь в объеме [5].

Улучшение теплопередачи: Влажный воздух обладает большей теплопроводностью, чем сухой. Пар способствует более равномерному и быстрому нагреву теста, что обеспечивает более равномерное пропекание и снижает риск образования сырых зон внутри мякиша.

Крахмализация и декстринизация: Под воздействием пара и высокой температуры крахмал, содержащийся в муке, клейстеризуется, то есть поглощает воду и набухает. Этот

процесс способствует формированию структуры мякиша и придает ему мягкость и эластичность. Одновременно происходит декстринизация – расщепление крахмала на более простые сахара, которые придают корочке золотистый цвет и сладковатый вкус.

Образование хрустящей корочки: Благодаря наличию влаги на поверхности теста происходит интенсивное испарение, которое охлаждает поверхность и замедляет ее нагрев. Это позволяет крахмалу и сахарам постепенно карамелизоваться, образуя хрустящую и ароматную корочку.

Увеличение объема хлеба: Пар способствует активации дрожжей и увеличению газообразования в тесте. Кроме того, он предотвращает преждевременное затвердевание поверхности, позволяя газам свободно расширяться и увеличивать объем хлеба.

Существует несколько способов подачи пара в печь:

Ручное опрыскивание: Самый простой метод, при котором вода распыляется в печь с помощью пульверизатора. Этот метод подходит для небольших объемов выпечки, но требует ручного контроля и может быть не очень эффективным для больших печей.

Парогенератор: Специальное устройство, которое генерирует пар и подает его в печь через форсунки. Парогенераторы обеспечивают более равномерное и контролируемое пароувлажнение, что позволяет добиться стабильных результатов.

Наливание воды на горячие камни или металлические поверхности: Этот метод создает мгновенное парообразование, которое эффективно увлажняет пекарную камеру. Однако он требует осторожности, чтобы избежать ожогов.

Использование печей с автоматической системой пароувлажнения: Современные печи оснащены встроенными системами пароувлажнения, которые позволяют точно регулировать количество и время подачи пара [1].

Оптимальные параметры пароувлажнения зависят от типа хлеба и желаемых характеристик конечного продукта. В целом, для большинства сортов хлеба рекомендуется подавать пар в начале выпечки, чтобы обеспечить максимальное увеличение объема и предотвратить преждевременное образование корки. Продолжительность и интенсивность пароувлажнения зависят от рецептуры и особенностей теста.

Для хлеба с хрустящей корочкой: требуется обильное пароувлажнение в начале выпечки, которое затем постепенно снижается.

Для мягких булочек: достаточно небольшого количества пара в начале выпечки.

Для ржаного хлеба: требуется более длительное пароувлажнение, чем для пшеничного.

Важно учитывать, что избыток пара может привести к образованию липкой корочки и ухудшению структуры мякиша [4].

Заключение Использование пара в процессе выпечки хлеба – важный технологический прием, позволяющий значительно улучшить качество конечного продукта. Пароувлажнение пекарной камеры способствует увеличению объема хлеба, формированию хрустящей корочки и воздушного мякиша, а также обеспечивает более равномерное пропекание. Правильный выбор метода подачи пара, оптимальные параметры пароувлажнения и соблюдение технологических рекомендаций позволяют добиться наилучших результатов в хлебопечении и радовать потребителей вкусным и ароматным хлебом. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку новых методов контроля и оптимизации процесса пароувлажнения, а также на изучение влияния пара на микробиологические процессы, происходящие в тесте [3].

Список литературы:

[1] Дубровская, Н. А. (2018). «Технология хлебопечения». Москва: Издательство «Агропромиздат».

[2] Петров, И. А. (2021). «Современные технологии в хлебопечении». Екатеринбург: Издательство “Урал”.

[3] Cauvain, S. P., & Young, L. S. (2007). Technology of Breadmaking. Springer Science & Business Media.

[4] Pyler, E. J. (1988). Baking Science & Technology. Sosland Publishing Company.

[5] Figoni, P. I. (2008). How Baking Works: Exploring the Fundamentals of Baking Science. John Wiley & Sons.

References:

[1] Dubrovskaya, N. A. (2018). “Baking Technology.” Moscow: Publishing house “Agropromizdat.”

[2] Petrov, I.A. (2021). “Modern Technology in Baking.” Yekaterinburg: Ural Publishing House.

[3] Cauvain, S. P., & Young, L. S. (2007). Technology of Breadmaking. Springer Science & Business Media.

[4] Pyler, E. J. (1988). Baking Science & Technology. Sosland Publishing Company.

[5] Figoni, P. I. (2008). How Baking Works: Exploring the Fundamentals of Baking Science. John Wiley & Sons.