



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 664

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.011



ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ВЫПЕЧКИ В ПАРОКОНВЕКТОМАТЕ НА КАЧЕСТВО СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Николай Викторович Горников¹, Лариса Александровна Маюрникова²,
Анна Игоревна Петкович³, Аркадий Андреевич Кокшаров⁴,
Сергей Владимирович Новоселов⁵

^{1, 2, 3, 4} Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

¹ nikolay_77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8718-9576>

² nir30@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4592-8382>

³ petkovitch.a@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9209-546X>

⁴ koksharov.arkadiy@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2782-5833>

⁵ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия,

⁵ novoselov_sv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8247-2356>

Аннотация. В работе рассмотрен вопрос модернизации технологического парка оборудования предприятий общественного питания и проведения исследований по разработке режимов и параметров технологии хлебобулочных изделий в пароконвектомате, мало применяемом для производства этой группы пищевых продуктов. Исследования по подбору рациональных режимов и параметров производства сдобы «Северная» проводили на основе сравнительной оценки органолептических и физико-химических показателей образцов контрольного и опытных, полученных соответственно по традиционной технологии – в жарочном шкафу и экспериментальной – в пароконвектомате. Показано, что температура брожения и расстойки при температуре 37 °С пароконвектомата способствует сокращению времени брожения при ручном режиме по сравнению с автоматическим на 10 минут; при этом соотношение пар / конвекция составляет – 50 % / 50 %, скорость вращения вентилятора – импульс–режим. Подбор температуры выпечки сдобы в пароконвектомате путем сравнения результатов опытных образцов позволил установить рациональные режимы: 100 % конвекции рекомендуемой является температура 160 °С, скорость вращения вентилятора ½, продолжительность выпечки составляет тринадцать минут. Результаты показали, что в большей степени на качество сдобы «Северная» влияют соотношение пар / конвекция, режим вращения вентилятора в пароконвектомате, температура и продолжительность выпечки. Рекомендовано для установления времени выпечки учитывать индивидуальные особенности сдобы, предполагаемой к производству: вес и форму изделия.

Ключевые слова: пароконвектомат, сдобные изделия, режимы выпечки, качество, индивидуальный подход.

Для цитирования: Влияние режимов процесса выпечки в пароконвектомате на качество сдобных изделий / Н. В. Горников [и др.]. // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 82–89. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.011. EDN: <https://elibrary.ru/itfpch>.

Original article

MODES INFLUENCE OF THE BAKING PROCESS IN A COMBI STEAMER ON THE QUALITY OF FANCY PRODUCTS

Nikolaj V. Gornikov ¹, Larisa A. Mayurnikova ², Anna I. Petkovich ³,
Arkadi A. Koksharov ⁴, Sergej V. Novoselov ⁵

^{1, 2, 3, 4} Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

¹ nikolay_77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8718-9576>

² nir30mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4592-8382>

³ petkovitch.a@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9209-546X>

⁴ koksharov.arkadiy@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2782-5833>

⁵ Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia,

⁵ novoselov_sv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8247-2356>

Abstract. *Modernization of the technological park of catering equipment and conducting research on modes development and parameters of the technology of bakery products in the combi steamer, which is less used for the production of this group of food products considers in the work issue. Studies on the selection of rational modes and parameters for the production of fancy bread "Severnaya" were carried out on the basis of a comparative assessment of the organoleptic and physico-chemical parameters of control and experimental samples, respectively obtained according to traditional technology - in an cabinet oven and experimental - in a combi steamer. It is shown that fermentation temperature and proofing at a temperature of 37 °C of the combi steamer helps to reduce the fermentation time in manual mode compared to automatic mode by 10 minutes; at the same time, the ratio of steam / convection is – 50 % / 50 %, the blower speed is pulse-mode. The selection of the temperature for baking muffins in a combi oven by comparing the results of prototypes made it possible to establish rational modes: 100 % convection is recommended at a temp of 160 °C, blower speed ½, baking time is thirteen minutes. The results showed that the quality of "Severnaya" is largely influenced by the ratio of steam / convection, the fan rotation mode in the combi steamer, the temperature and duration of baking. It is recommended to take into account the individual characteristics of the fancy bread to determine the baking time: the weight and shape of the product.*

Keywords: *combi steamer, fancy products, baking modes, quality, individual approach.*

For citation: Gornikov, N. V., Mayurnikova, L. A., Petkovich, A. I., Koksharov, A. A. & Novoselov, S. V. (2022). Modes influence of the baking process in a combi steamer on the quality of fancy products. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 82-89. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.011.

В соответствии с национальными приоритетами «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.» важнейшими национальными проектами являются «Наука», «Здравоохранение» и «Демография». Организация питания, в том числе профилактического питания, – это часть государственной политики, так как питание представляет собой социальный фактор. Специфика предприятий общественного питания заключается в многочисленности форматов, и при условном делении их деятельность можно представить в двух направлениях: коммерческие предприятия питания и предприятия социальной сферы. Независимо

от формата развитие предприятий предполагает расширение ассортимента выпускаемой продукции, в том числе за счет введения в эксплуатацию нового современного оборудования. Вопрос актуален как для предприятий индустриального питания, требующего единовременного производства очень большого объема продукции и блюд для больших групп, так и для предприятий коммерческого сектора (рестораны, кафе) [1, 2]. Необходимо отметить, что пароконвектомат давно стал традиционным видом оборудования во многих зарубежных странах [3, 4].

Пароконвектомат – это тепловое оборудование, соединяющее в себе функциональные возможности конвекционной печи, паро-

варочного аппарата и так называемый комбинированный режим, смесь первых двух. Пароконвектомат – представляет собой универсальную единицу оборудования, позволяющую одновременно приготавливать разные по наименованию и составу пищевую продукцию и блюда. Наиболее востребованной группой продукции на предприятиях общественного питания является хлебобулочные изделия разной формы и назначения. Это многообразие хлебобулочных изделий вызывает необходимость проведения исследований по определению режимов и параметров технологии в зависимости от принадлежности к той или иной группе изделий согласно нормативных документов. В этой связи изучение режимов процесса выпечки на качество сдобных изделий является актуальным.

В процессе исследований применялись стандартные методы определения органолептических и физико-химических показателей сдобных изделий, изложенных в соответствующих нормативных документах, регламентирующих качество этой группы пищевых продуктов.

Модернизация предприятий общественного питания позволила включать в технологическую цепочку производства кулинарной продукции, в том числе хлебобулочных изделий современных пароконвектоматов [5, 6]. При этом известно, что модернизация оборудования влечет за собой необходимость адаптации и тестирование традиционных технологий производства продуктов питания. В этой связи представляло изучить процесс производства сдобных булочных изделий с применением пароконвектомата. Контролем служила технология выпечки сдобы в жарочном шкафу.

В эксперименте проводили исследования полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий. В качестве экспериментального образца хлебобулочного изделия разрабатывали сдобу обыкновенную «Северная», в качестве контрольного образца рассматривали булочку «Ванильная». Технология производства сдобы – классическая в соответствии со Сборником рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия [7]. В качестве контроля и опыта использовали изделия, отличающиеся по массе и форме. Кроме того, при изучении процессов производства сдобы в пароконвек-

томате важны требования к внешнему виду изделия, а для выбранных объектов такие требования обличаются по интенсивности цвета поверхности (внешний вид). Это важно для установления влияния параметров выпечки на характерные особенности сдобы [8].

Для изучения зависимости скорости брожения теста в пароконвектомате при производстве сдобы обыкновенной от технологических режимов тесто готовили следующим образом: способ безопасный; дрожжи – прессованные хлебопекарные; хлебопекарные улучшители не применяли (таблица 1). Результаты исследований показали, что для автоматического режима «Расстойка» соответствует ручному вводу параметров: температура 35 °С, пар / конвекция : 50 % на 50 %.

Установлено разное влияние скорости вращения вентилятора в пароконвектомате на технологические процессы. На процесс брожения теста повышение скорости вращения вентилятора не выявило значительного влияния. На процесс расстойки заготовок положительно влияет минимальная скорость вращения вентилятора при автоматическом и ручном режимах. Повышение скорости вращения вентилятора до режима $1/2$ незначительно, но ускоряет период расстойки, однако при этом отрицательно сказывается на внешнем виде тестовой заготовки, которая при таких технологических режимах заветривается.

Изучали влияние температуры на технологические процессы производства сдобы «Северная» в пароконвектомате. Установлено, что температура брожения и расстойки при температуре 37 °С способствует сокращению времени брожения при ручном режиме по сравнению с автоматическим на 10 минут. Повышение температуры расстойки тестовых заготовок до 38 °С не дало однозначных результатов, поэтому в дальнейших исследованиях этот вариант не учитывали. Более стабильные результаты процесса производства сдобного изделия (брожение и расстойка дрожжевого теста) наблюдались при следующих параметрах: автоматический режим, ручной ввод параметров (Т°С – 25–37), соотношение пар / конвекция – 50 % / 50 %, скорость вращения вентилятора – импульсный режим.

**ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ВЫПЕЧКИ В ПАРОКОНВЕКТОМАТЕ
НА КАЧЕСТВО СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Таблица 1 – Параметры процесса брожения сдобного теста в зависимости от технологических режимов пароконвектомата

Table 1 - Parameters of the fermentation process of rich dough, depending on the technological modes of the combi steamer

Режимы	Температура, °С	Пар / конвекция, %	Скорость вращения вентилятора	Увеличение объема теста	Время брожения теста, мин
№ 1 – ручной режим	температура брожения теста 35–37 °С; для режимов № 1 и 2 36 °С и 37 °С	соотношение пар / конвекция 50 / 50 для всех режимов	для режима № 2 скорость вращения – ½. Для № 1, 3, 4 импульс-режим	увеличение объема теста в 2 раза	Для режимов № 2 и 3 время – 55 минут; для № 1 и 4 – 60 и 0 минут соответственно.
№ 2 – ручной режим					
№ 3 – ручной режим					
№ 4 – ручной режим					
Автоматический режим «Расстойка»	температура брожения 35 °С	не указано производителем	не указано производителем	в два раза	60 минут

Изучали влияние температуры на технологические процессы производства сдобы «Северная» в пароконвектомате. Установлено, что температура брожения и расстойки при температуре 37 °С способствует сокращению времени брожения при ручном режиме по сравнению с автоматическим на 10 минут. Повышение температуры расстойки тестовых заготовок до 38 °С не дало однозначных результатов, поэтому в дальнейших исследованиях этот вариант не учитывали. Более стабильные результаты процесса производства сдобного изделия (брожение и расстойка дрожжевого теста) наблюдались при следующих параметрах: автоматический режим, ручной ввод параметров (Т °С – 25–37), соотношение пар / конвекция – 50 % / 50 %, скорость вращения вентилятора – импульс-режим.

Задачей экспериментальных исследований является апробация полученных рациональных режимов и параметров в технологии получения готовых булочных изделий в пароконвектомате. Так как пароконвектомат не является традиционным видом оборудования для выпечки хлебобулочных изделий, стояла задача формирования потребительских свойств при рекомендованных режимах. Исследования проводили на основании сравнения показателей изделий – пяти пробных выпечек, полученных по предлагаемой технологии в пароконвектомате и по традиционной для ПОП – в жарочном шкафу. Поскольку контрольный и опытный образцы изделий имели разный рецептурный состав и массу, предполагали, что и время выпечки будет разным при применении разных видов теплового оборудования. Время процесса выпечки

определяли на выходе по органолептическим показателям изделий (форма, объем, состояние поверхности) и температуре в центре мякиша, которая должна составить 98 °С. Рекомендации по выпечке сдобы и результат представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендации по выпечке образцов сдобы

Table 2 - Recommendations for Baking Muffin Samples

Характеристика сдобы	Образец № 1	Образец № 2
сдоба обыкновенная, масса 50 г, форма – традиционная для плюшки, фигурная слоеная, поверхность отделана сахарным песком	жарочный шкаф, 200 °С – 12 мин.;	пароконвектомат, 100 % конвекции, скорость вентиляции ½, 200 °С, 7 мин.
	органолептические показатели	
	запах, вкус, внешний вид, пористость, эластичность мякиша соответствуют требованиям	внешний вид не соответствует требованиям: корочка изделия подгорела при сыропёклом мякише

Сравнительный анализ органолептических показателей, полученных образцов сдобы обыкновенной, дает основание принятия решения о нецелесообразности применения

данных технологических параметров этого вида оборудования.

Анализ полученных данных позволил установить рациональные режимы выпечки сдобы обыкновенной в пароконвектомате: при 100 % конвекции рекомендуемой является температура 160 °С, скорость вращения вентилятора ½, продолжительность выпечки составляет тринадцать минут.

Установлено, что значительное влияние на внешний вид готовых изделий имеет скорость вращения вентилятора: импульс-режим при температурах (160–180) °С и времени выпечки 12 минут не дает яркого колера, изделия получаются бледными, этот эффект можно применять при производстве булочных изделий для диетического питания. Полная скорость работы вентилятора оказывает негативный эффект на внешний вид изделий: колер неравномерный, ярковыраженный – не рекомендован для применения. При скорости вращения вентилятора ½ изделия получают с равномерно окрашенной поверхностью, соответствующей требованиям нормативной документации – рекомендованный режим, использован при дальнейших исследованиях.

Изучали возможность использования пароконвекционного режима для выпечки сдобы при одинаковой температуре (160 °С) и времени (13 мин), но разным соотношении конвекция / пар:

- образец № 3: 90 % конвекции + 10 % пара, 160 °С, 13 мин;
- образец № 4: 80 % конвекции + 20 % пара, 160 °С, 13 мин;
- образец № 5: 70 % конвекции + 30 % пара, 160 °С, 13 мин.

Сравнительный анализ органолептических показателей этих 3-х образцов сдобы обыкновенной выявил соответствие требованиям соответствующих нормативных документов. Образец 3 имел правильную форму с выраженным рисунком, но при этом отмечалась более плотная консистенция. Это связано с тем, что корочка изделия образуется быстрее при меньшем количестве пара, что, в свою очередь, не позволяет максимально подняться тесту и сформироваться пышности изделия.

Образцы 4 и 5 имели правильную форму с выраженным рисунком, пышной и эластичной консистенцией. Органолептическую оценку образцов изделий, полученных при данных режимах, проводили по 30-балльной шкале (таблица 3) [9].

Таблица 3 – Балльная оценка сдобы обыкновенной в зависимости от режимов и параметров выпечки

Table 3 - Scoring of ordinary muffin depending on the modes and parameters of baking

Наименование показателя	Оценка в баллах				
	1 – жарочный шкаф	режимы пароконвектомата			
		2 – 100 % конвекции	3 – 10 % пара	4 – 20 % пара	5 – 30 % пара
Форма	7,4 ± 0,6	3,7 ± 1,0	7,2 ± 0,5	9,1 ± 0,1	8,3 ± 0,6
Поверхность	4,2 ± 0,2	2,5 ± 0,5	4,0 ± 0,1	4,0 ± 0,2	4,5 ± 0,1
Состояние мякиша	6,3±0	2,5 ± 0,5	6,0 ± 0,1	6,0 ± 0,1	6,3 ± 0,1
Вкус	7,5±0	3,7 ± 0,6	7,3 ± 0,1	7,5 ± 0,0	7,3 ± 0,6
Запах	3,3±0	2,3 ± 0,6	3,1 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,3 ± 0,1
Итого	28,7 ± 0,5	14,7±0,6	27,3±0,6	29,6 ± 0,6	29,7 ± 0,2

Результаты сравнительной оценки свидетельствуют о нецелесообразности выпечки сдобных изделий в пароконвектомате в режиме 100 % -ной конвекции при температуре, указанной в сборниках рецептов. При таких режимах изделия имеют дефекты, существенно снижающие качество продукции. Наилучшие результаты по органолептическим показателям выявлены у изделий, выпеченных при температуре на (20–30) °С ниже, рекомендованной в сборнике рецептов. Рекомендуемый диапазон температур для булочных изделий (160–180) °С.

Сравнительный анализ органолептической оценки образцов сдобы, полученных при разных технологических режимах, показал лучшую оценку при применении режима «пар / конвекция» в интервале пара 10–30 %. Диапазон пара от 0 % до 10 % с шагом 5 % в пароконвектомате при выпечке сдобы обыкновенной практически не дало явных отличий органолептических показателей в сравнении с базовым образцом. Изделия, равномерно окрашенные с выраженно коричневым цветом поверхности, развитой пористостью и четкой формой получали при количестве пара в пароконвектомате от 15 % до 20 %. При дальнейшем увеличении количества пара от 25 % до 30 % в перечне органолептических

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ВЫПЕЧКИ В ПАРОКОНВЕКТОМАТЕ НА КАЧЕСТВО СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

показателей наблюдался менее выраженный цвет поверхности, остальные органолептические показатели остались без изменения. Увеличение количества пара свыше 35 % оказалось нецелесообразным, так как изделия теряли товарный вид в принципе.

Немаловажным показателем при изучении влияния режимов и параметров выпечки на качество изделий является удельный объем опытных образцов. Сравнительный анализ проводили на образцах, полученных в жарочном шкафу и пароконвектомате при следующих режимах:

- 1 образец – тепловое оборудование: жарочный шкаф, температура – 200 °С, время выпечки – 12 мин.;

- 2 образец – тепловое оборудование: пароконвектомат, режим конвекция / пар – 80 / 20 %, температура выпечки – 160 °С, время выпечки – 13 мин.

Результаты исследований показали, что на показатель «удельный объем» исследуемых образцов влияют и виды теплового оборудования, и режим выпекания. Для первого и второго образцов удельный объем составил $2,4 \pm 0,1$ мл/г и $3 \pm 0,1$ мл/г соответственно. Остальные физико-химические показатели образцов – влажность и кислотность – соответствовали требуемым значениям данным видам изделий.

По совокупности органолептической оценки образцов рациональными явились следующие режимы работы пароконвектомата: соотношение пар / конвекция: 20–30 % / 80–70 % соответственно. В связи с тем, что ассортимент сдобных хлебобулочных изделий, производимых по Сборнику рецептов, ГОСТ и разрабатываемых предприятиями ТТК и ТУ широкий, рекомендовано продолжительность выпечки сдобы определять в каждом конкретном случае индивидуально, в зависимости от массы тестовой заготовки, формы и желаемого цвета поверхности.

Сдобные булочные изделия являются традиционно востребованными как в розничной торговле, так и на предприятиях общественного питания социальной сферы: детские дошкольные и школьные учреждения, столовые открытого и закрытого типа и т.д. Для последних важно соотношение цены и качества. Снижение потерь сырья в процессе технологии производства и увеличение выхода готовых изделий оказывают решающее влияние на цену изделия. Поэтому представляло интерес изучить влияние режимов выпечки образцов сдобы на упек (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние режимов выпечки на величину упека сдобы

Table 4 - Influence of baking modes on the size of baking muffin

№ №	Вид теплового оборудования	Режимы и параметры	Упек, %
1	Жарочный шкаф	200 °С, 12 мин	15,0 ± 0,2
2	Пароконвектомат	100 % конвекции, 200 °С, 7 мин.	14,3 ± 0,3
3		90 % конвекции + 10 % пара, 160 °С, 13 мин.	15,5 ± 0,2
4		80 % конвекции + 20 % пара, 160 °С, 13 мин.	12,8 ± 0,5
5		70 % конвекции + 30 % пара, 160 °С, 13 мин.	13,0 ± 0,3

Сравнительный анализ результатов процесса выпечки при разных режимах на величину упека сдобы обыкновенной показал, что наименьший процент упека имели образцы, полученные в пароконвектомате при режимах: соотношение конвекция / пар – 80 / 20 % и 70 / 30.

В качестве контрольного образца использовали классическую сдобную булочку «Ванильная». Отличительной характеристикой выбранной булочки явились: форма – круглая, масса 75 г, а как следствие – меньшая поверхность испарения и соответственно потенциально меньшая величина упека. Пробные выпечки показали, что для данного вида изделий температура 160 °С недостаточна, лучшие результаты наблюдались при температуре 180 °С. Результаты исследования влияния режимов конвекция / пар и времени выпечки на величину упека изделия представлены в таблице 5.

Исследования процесса проводили при использовании жарочного шкафа с присущими ему традиционными режимами выпечки для мелкоштучных хлебобулочных изделий. Температура выпечки сдобы 200 °С в течение 15 минут. Сравнительный анализ результатов процесс выпечки в пароконвектомате проводили, варьируя режимы и параметры работы оборудования: пар от 0 % до 40 % с интервалом 5 % при температуре 180 °С. Время выпечки определяли экспериментально по внешнему виду изделий и температуре в толще изделия, которая должна составлять 98 °С.

Таблица 5 – Влияние на величину упека режимов и параметров выпечки булочек «Ванильная»

Table 5 - Influence on the amount of baking modes and parameters of baking buns "Vanilla"

№	Режимы и параметры процесса		Упек, %
	соотношение пар / конвекция, %	соотношение время / температура, мин / °С	
1	жарочный шкаф	15/200	4,1±0,1
2	0/100	9/180	4,3±0,1
3	5/95	9/180	4,3±0,1
4	10/90	9/180	4,5±0,1
5	15/85	9/180	4,6±0,2
6	20/80	10/180	4,9±0,1
7	20/80	8/180	4,9±0,1
8	25/75	8/180	5,3±0,2
9	30/70	9/180	5,7±0,3
10	35/65	9/180	6,1±0,3
11	40/60	9/180	6,9±0,1

Сравнительный анализ результатов процесса выпечки сдобы в жарочном шкафу и пароконвектомате по такому критерию, как упек, показал лучший результат процесса в жарочном шкафу. Видимо, это связано с повышенной температурой процесса, способствующей за более короткий срок образованию корки, препятствующей испарению влаги из изделия. Для снижения упека изделия в пароконвектомате, с одной стороны, можно увеличить количество пара, с другой – разницей в 1–1,5 % можно пренебречь. Анализ и обобщение результатов исследования свидетельствуют о необходимости наряду с общими рекомендациями по производству сдобных хлебобулочных изделий в пароконвектомате учитывать возможность индивидуального подхода в связи с широким ассортиментом сдобы. Это подтверждают и другие исследователи в этом направлении [10].

Проведены исследования по влиянию режимов выпечки сдобных хлебобулочных изделий в производственных условиях предприятий общественного питания с применением пароконвектомата. Показано, что для получения изделий с высокими потребительскими свойствами, не уступающими таковым, полученным по традиционной технологии – в жарочном шкафу – являются температура выпечки, соотношение пар / конвекция и скорость вращения вентилятора в пароконвектомате.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о возможности и целесообразности применения пароконвектомата при приготовлении сдобных хлебобулочных изделий на предприятиях общественного питания как коммерческой, так и социальной сферы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов С.В. Применение перспективных технологий приготовления пищи в интересах войскового питания // Вестник научных конференций. 2015. № 1–4 (1). С. 92–95.
2. Клишина М.Н Модернизация организации школьного питания на основе гибридных технологий в условиях региона : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Кемерово, 2017. 17 с.
3. The effect of cooking in a steam-convection oven and storage in vacuum on the quality of turkey meat / M. Danowska-Oziewicz, M. Karpinska-Tymoszczyk, J. Borowski, I. Bianobrzewski, P. Zapotoczny // Food Science and Technology International. 2009. Vol. 15. № 4. P. 345–356.
4. Особенности использования пароконвектомата для выработки хлебобулочных изделий / Ю.В. Маркова, А.С. Марков, А.С. Романов // Техника и технология пищевых производств. 2018. Т. 48. № 2. С. 136–142. DOI 10.21603/2074-9414-2018-2-136-142. EDN VTSYQG.
5. Уржумова А.И., Суханов А.А. Использование современного оборудования для производства хлебобулочных изделий на предприятиях питания // Пищевые инновации и биотехнологии : материалы IV Международной научной конференции. Кемерово, 2016. С. 347–349.
6. Анализ перспектив инновационной деятельности на стадии проектирования новых пищевых продуктов / С.В. Новоселов, Л.А. Маюрникова, С.В. Ремизов, С.Д. Руднев // Ползуновский вестник. 2013. № 4–4. С. 33–43.
7. Сборник рецептов на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по государственным стандартам : сборник / ГОСНИИХП. СПб. : ГИОРД, 2004. 92 с.
8. Влияние режимов и параметров выпечки в пароконвектомате на качество сдобных булочных изделий / Н.И. Давыденко, А.И. Уржумова, Г.И. Шевелева, Р.З. Григорьева // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 44. № 1. С. 11–16.
9. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк [и др.] ; под общ. ред. В.М. Позняковского. Новосибирск : Сиб. унив. изд-во. 2010. 258 с.
10. Струцкая Е.С. Обоснование необходимости проработки рецептов при использовании пароконвектоматов // Материалы Международной научной конференции «Пищевые инновации и биотехнологии». ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». 2015. С. 358–359.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССА ВЫПЕЧКИ В ПАРОКОНВЕКТОМАТЕ НА КАЧЕСТВО СДОБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Информация об авторах

Н. В. Горников – кандидат технических наук, соискатель кафедры «Технология и организация общественного питания», ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

Л. А. Маюрникова – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология и организация общественного питания», ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

А. И. Петкович – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Технология и организация общественного питания», ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

А. А. Кокшаров – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и организация общественного питания», ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

С. В. Новоселов – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Механики и Инноватики», ФГБОУ ВО «Алтайский технический университет им. И.И. Ползунова».

5. Urzhumova, A.I., Suhanov, A.A. (2016). The use of modern equipment for the production of bakery products at catering enterprises. Food innovations and biotechnologies: materials of the IV International scientific conference. Kemerovo, 347-349. (In Russ.).

6. Novoselov, S.V., Mayurnikova, L.A., Remizov, S.V., Rudnev, S.D. (2013). Analysis of the prospects for innovation activity at the design stage of new food products. *Polzunovskiy Vestnik*, (4-4), 33-43 (In Russ.).

7. GOSNIIHP (2004). *Collection of recipes for bakery products produced according to state standards: collection*. St. Petersburg: GIOR. (In Russ.).

8. Davydenko, N.I., Urzhumova, A.I., Sheveleva, G.I., Grigoryeva, R.Z. (2017). Influence of modes and parameters of baking in a combi steamer on the quality of rich bakery products. *Technique and technology of food production*. 44(1), 11-16. (In Russ.).

9. Romanov, A.S., Davydenko, N.I., Shatnyuk, L.N. etc. (2010). Examination of bread and bakery products. Quality and safety. Shatnyuk and others; under total ed. V.M. Poznyakovskiy. Novosibirsk: Sib. Univ. Publishing house. 258 p. (In Russ.).

10. Struckaya, E.S. (2015). Substantiation of the need to develop recipes when using combi steamers // *Proceedings of the International Scientific Conference "Food Innovations and Biotechnologies"*. FGBOU VO "Kemerovo Technological Institute of Food Industry". 358-359. (In Russ.).

REFERENCES

1. Morozov, S.V. (2015). The use of advanced cooking technologies in the blocking of military nutrition. *Bulletin of scientific conferences*, 1-4 (1), 92-95. (In Russ.).

2. Klishina, M.N (2017). Modernization of the organization of school meals based on hybrid technologies in the conditions of the region. Candidate's thesis. Kemerovo. (In Russ.).

3. Danowska-Oziewicz, M., Karpinska-Tymoszczyk, M., Borowski, J., Bianobrzewski, I., Zapotoczny, P. (2009). Effect of cooking in a combi steamer and vacuum storage on the quality of turkey meat. *International Organization of Food Sciences and Technologies*, 15(4), 345-356. (In Italy.).

4. Markova, YU.V., Markov, A.S., Romanov, A.S. (2018). Features of the use of a combi steamer for the production of bakery products. *Technique and technology of food production*, 48(2), 136-142. (In Russ.). DOI 10.21603/2074-9414-2018-2-136-142.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 28.03.2022; одобрена после рецензирования 06.05.2022; принята к публикации 17.05.2022.

The article was received by the editorial board on 28 Mar 22; approved after reviewing on 6 May 22; accepted for publication on 17 May 22.

Information about the authors

N. V. Gornikov - Cand. Sci. (Eng.), applicant of the Department of Technology and Organization of Public Catering, Kemerovo State University.

L. A. Mayurnikova - Dr. Sci. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Technology and Organization of Public Catering.

A. I. Petkovich - Cand. Sci. (Eng.), Senior Lecturer of the Department of Technology and Organization of Public Catering.

A. A. Koksharov - Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor of the Department of Technology and Organization of Public Catering.

S. V. Novoselov - Dr. Sci. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Mechanics and innovation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Polzunov Altai state technical University».