

Д.Д. Макарова [D.D. Makarova]  
Л.Ю. Зубова [L. Y. Zubova]  
А.В. Борисова [A.V. Borisova]

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

УДК-664.661.3

DOI: 10.37493/2307-910X.2022.4.8

## STUDY OF THE INFLUENCE OF COOKING MODES ON THE INDICATOR OF THE QUALITY OF BAKERY PRODUCTS

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Россия, г. Самара Samara State  
Technical University, Russia, Samara, e-mail: [makaroshkadasha19@gmail.com](mailto:makaroshkadasha19@gmail.com),

### **Аннотация**

*В статье были рассмотрено влияние режимов выпечки на органолептические и физико-химические свойства булочек, изготовленных по традиционной рецептуре китайских паровых булочек баоцзы. Булочные изделия включали добавки овощных пюре, влияющих на органолептические и физико-химические свойства теста и готовых изделий. В результате выпечки было установлено, что выпеченные изделия на пару уступают в органолептических показателях изделиям, приготовленным при использовании конвекции.*

**Ключевые слова:** выпечка, шпинат, тыква, свекла, перец, паровые булочки, пароконвектомат.

### **Abstract**

*The article examined the influence of baking modes on the organoleptic and physico-chemical properties of buns made according to the traditional recipe of Chinese steamed buns Baozi. Bakery products included additives of vegetable purees that affect the organoleptic and physico-chemical properties of dough and finished products. As a result of baking, it was found that the baked products are steamed inferior in organoleptic characteristics to products prepared using convection.*

**Key words:** pastries, spinach, pumpkin, beetroot, pepper, steamed buns, steam convectomat.

Питание относится к важнейшим факторам, обеспечивающим поддержание здоровья, работоспособности, профилактику различных заболеваний. В современном мире проблема правильного питания является очень актуальной и волнует с каждым годом все большее количество населения. Здоровое питание подразумевает подбор пищевых продуктов, отказ от быстрых углеводов, использования в рационе большого количества овощей, фруктов, орехов, а также переход к технологии варки на пару, благодаря которой сохраняется большинство витаминов, не используются жиры, продукт сохраняет сочность и исходный цвет [1-4]. В то же время появляются сообщения о негативном влиянии традиционного способа выпечки при высоких температурах в конвекционных печах. В процессе выпечки хлебобулочных изделий образуется акриламид – опасное канцерогенное вещество, относящееся ко 2-му классу опасности, снизить образование, которого можно, используя режим пара и пониженную температуру выпечки [5].

Особую популярность в связи с вышеизложенными доводами в последнее время приобретают традиционные изделия китайской кухни – паровые булочки. Существует два вида паровых булочек, отличающихся по составу. Первый вид – маньтоу – это паровая булочка без начинки, особо популярная в северном Китае. Второй вид паровых булочек – баоцзы. Формируются баоцзы круглыми пирожками и готовятся с начинкой. В качестве начинки можно использовать мясо или овощи. Существуют и сладкие баоцзы с кунжутом или пастой из сладких бобов [6]. В России чаще всего распространяются рецепты булочек

баоцзы, содержащих в своем составе овощные пюре, которые не только придают изделиям приятный яркий цвет, но и обогащают продукт клетчаткой, витаминами, минеральными веществами [7-8]. Часто используют пюре шпината, тыквы, свеклы, которые содержат в своем составе наиболее яркие и стойкие красящие вещества.

Тыква отличается большим содержанием каротина, придающего оранжевый цвет овощу, а также меньшим, чем в овощных культурах, содержанием органических кислот и клетчатки. Богат и минеральный состав тыквы: натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо с дольными элементами, кроме того, зрелые плоды содержат еще медь и серу. Тыква – единственная культура из семейства тыквенных, содержащая крахмал, поэтому полезно включать ее в рацион питания при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, гастритах, воспалении печени и желчного пузыря, язве желудка и 12-перстной кишки, диета дает прекрасные результаты при сердечно-сосудистых заболеваниях, нарушении обмена веществ, особенно при ожирении [9].

Свекла, содержащая яркий краситель бетаин, отличается высоким содержанием сахара, клетчатки, высокой питательностью. Свеклу назначают при малокровии, пищевые волокна свеклы стимулируют работу желудочно-кишечного тракта [10-11].

Для окрашивания продуктов в зеленый цвет в кулинарной практике чаще всего применяют шпинат, отличающийся высоким содержанием хлорофилла и каротиноидов. Шпинат – известное пищевое и лекарственное растение. С древности применяется в лечебной практике при воспалениях гортани, при туберкулезе, заболеваниях легких. В современной народной медицине шпинат применяется как ветрогонное, слабительное средство при запорах, заболеваниях желудка [12].

Важной характеристикой хлебобулочных изделий, кроме их пользы и безопасности для здоровья, является органолептическая характеристика и приемлемость вкуса в условиях сложившихся традиций и пищевых привычек. Поэтому целью данной работы являлось изучение влияния режимов выпечки на органолептические и физико-химические показатели паровых булочек, содержащих овощные пюре.

#### Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны следующие образцы овощей: перец, тыква, шпинат, свекла. Булочки получали по традиционной рецептуре паровых булочек баоцзы, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура булочек

Ингредиент, г	Номер рецептуры				
	1	2	3	4	5
Мука в/с	128	128	128	128	128
Молоко	71	71	71	71	71
Дрожжи сухие	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Масло растительное	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
Сахар	3	3	3	3	3
Соль	1	1	1	1	1
Тыква	-	28,5	-	-	-
Перец болгарский	-	-	28,5	-	-
Свекла	-	-	-	-	28,5
Шпинат	-	-	-	28,5	-
Выход, г	222	251	251	251	251

Тесто замешивалось опарным способом, время брожения составило 40 минут, после чего были сформованы тестовые заготовки массой 50,0 г. Перед выпечкой проводили окончательную расстойку в течение 20 минут при температуре 36-40 °С. Овощное пюре вносились в тестовые заготовки перед окончательной расстойкой: в образцах 1 – контрольный образец без добавок; 2 – пюре тыквы, 3 – пюре перца болгарского, 4 – пюре шпината, 5 – пюре свеклы.

Выпечку осуществляли в пароконвектомате АПК-10 1/1 марки Abat. В пароконвектомате использовали следующие режимы выпечки: 1) Конвекция при 180 °С (К),

время выпечки составило 11 мин; 2) Конвекция+Пар 50 % при 180 °С (К-П) , время выпечки составило 9 мин; 3) Пар при 100 °С (П-100) , время выпечки составило 8 мин; 4) Низкотемпературный пар при 90 °С (П-90) , время выпечки составило 17 мин. Готовность булочек определялась по достижении температуры в центре мякиша 90 °С по термощупу. Скорость движения воздуха в пароконвектомате поддерживалась автоматически на максимальном уровне.

В исследуемых образцах булочек были определены органолептические показатели по ГОСТ 31805-2012, влажность и массовая доля сухих веществ по ГОСТ 5900-2014, пористость по ГОСТ 5669-96, кислотность ГОСТ 567096, процент упека определяли по разнице масс до и после выпечки.

### Результаты и их обсуждение

Пароконвекционные (конвекционные) печи относятся к профессиональному тепловому оборудованию. Приготовленная в пароконвектомате пища практически не теряет содержащихся в ней витаминов и аминокислот [6-10].

На рисунке 1 представлен график упека хлебобулочных изделий, выпеченных при разных режимах.

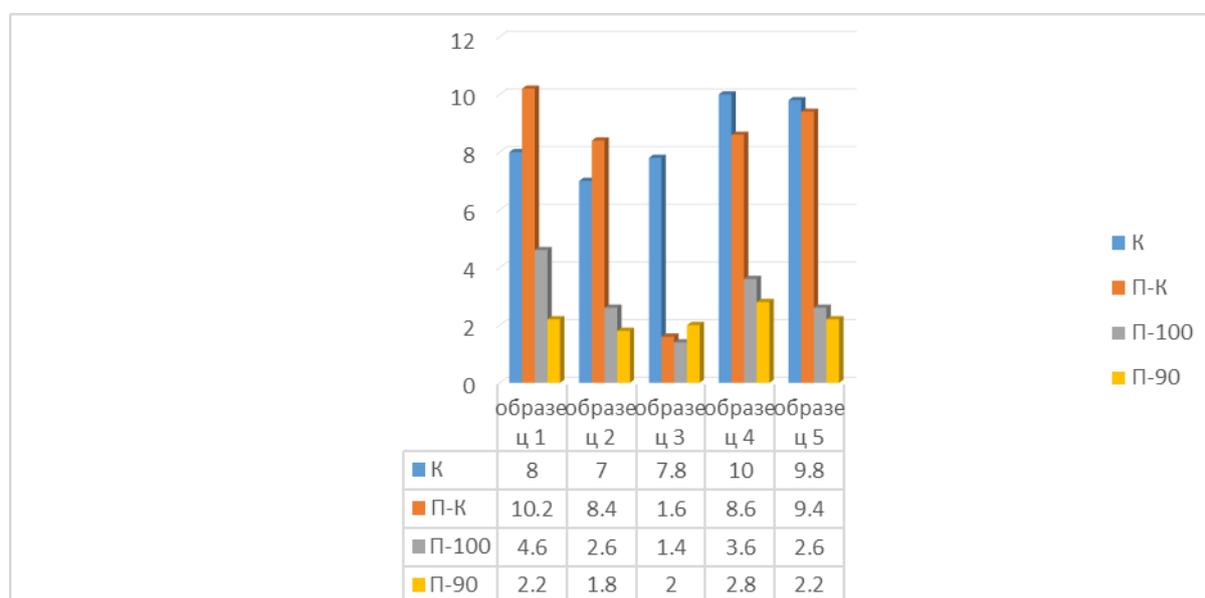


Рисунок 1 - Показатели упека паровых булочек

На графике видно, что максимальный процент упека наблюдался у образцов, которые готовились на режиме конвекция+пар. Наибольший процент упека определен у образцов булочек с пюре перца, шпината и свеклы, выпеченных в режиме конвекции без пара. В режиме низкотемпературного пара наблюдается минимальный процент усушки. Это обусловлено тем, что в процессе тепловой обработки булочки насыщались паром, и влага испарилась в малом количестве.

На рис. 2 приведена диаграмма плотности булочек.

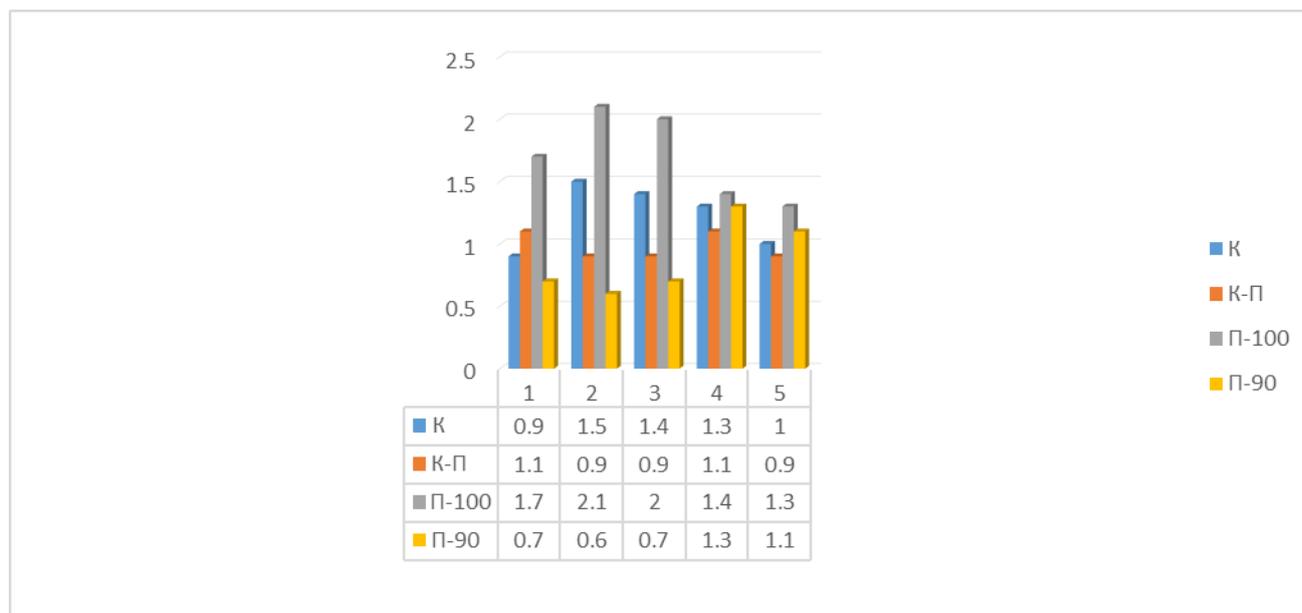


Рисунок 2 - Диаграмма плотности образцов

Исходя из диаграммы можно сделать вывод, что у всех пяти образцов наибольшее значение плотности составило на режиме пар-100. Это обусловлено тем, что продукт насыщается большим количеством влаги и плотность изделий увеличивается.

Использование пара при выпечке в пароконвектомате положительно сказывается на снижении времени выпечки и качестве готовых изделий. В таблице 2 приведена органолептическая оценка образцов.

Таблица 2- Органолептические показатели готовых изделий

Наименование изделий	Органолептические показатели			
	Внешний вид	Вкус и аромат	Цвет	Консистенция
Образец 1				
К		В меру солёный, без посторонних привкусов. Свежевыпеченных изделий, без посторонних ароматов	Белый, без вкраплений с коричневой корочкой	В меру плотная, с хрустящей корочкой
К-П		В меру солёный, без посторонних привкусов. Свежевыпеченных изделий, без посторонних ароматов	Белый, без вкраплений с коричневой корочкой	В меру плотная, с хрустящей корочкой
П-90		В меру солёный, без посторонних привкусов. Свежевыпеченных изделий, без посторонних ароматов	Белый, без вкраплений, равномерный	Мягкие, воздушные, непористые
П-100		В меру солёный, без посторонних привкусов. Свежевыпеченных изделий, без посторонних ароматов	Белый, без вкраплений, равномерный	Мягкие, воздушные, в меру пористые
Образец 2				
К		В меру солёные, с привкусом тыквы. Свежевыпеченных изделий, тыквы	Светло-желтый	В меру плотные, влажные, пористые

К-П		В меру солёные, с привкусом тыквы. Свежевыпеченных изделий, тыквы	Светло-желтый с корочкой	В меру плотные, сухие, пористые
П-90		В меру солёные, с привкусом тыквы. Свежевыпеченных изделий, тыквы	Равномерный, светло-желтый	Без корочки, воздушные, пористые
П-100		В меру солёные, с привкусом тыквы. Свежевыпеченных изделий, тыквы	Равномерный, светло-желтый без корочки	Без корочки, воздушные, сильно пористые
Образец 3				
К		В меру солёный, с привкусом перца. Свежевыпеченных изделий, перца	Светло-желтый с корочкой	Сильно пористые, плотные
К-П		В меру солёный, с привкусом перца. Свежевыпеченных изделий, перца	Светло-желтый с корочкой	Сильно пористые, плотные
П-90		В меру солёный, с привкусом перца. Свежевыпеченных изделий, перца	Равномерный, желтый с корочкой	Воздушные, мягкие, пористые
П-100		В меру солёный, с привкусом перца. Свежевыпеченных изделий, перца	Равномерный, желтый с корочкой	Воздушные, мягкие, пористые
Образец 4				
К		Поджаренной выпечки со шпинатным оттенком	Зеленый, светло-коричневый	Мягкая, с хрустящей корочкой, пористая
К-П		Поджаренной выпечки со шпинатным оттенком	Зеленый, светло-коричневый	Пористость, слегка рыхловатая структура
П-90		Сыроватый привкус и аромат шпината	Светло-зеленый	Небольшая пористость, мягкая, рыхловатая
П-100		Сыроватый привкус и аромат шпината	Насыщенный, светло-зеленый	Большая пористость, рыхлая структура
Образец 5				
К		Поджаренной выпечки со свекольным оттенком	Светло-бардовый, светло-коричневый	Мягкая, пористая, с хрустящей корочкой
К-П		Поджаренной выпечки со свекольным оттенком	Светло-бардовый, светло-коричневый	Пористость, слегка рыхловатая структура

П-90		Сыроватый привкус и аромат свеклы	Ярко-красный	Большая пористость, рыхлая, не держит форму
П-100		Сыроватый привкус и аромат свеклы	Насыщенный, Светло-бордовый	Большая пористость, рыхлая структура

Согласно данным таблицы 2 все образцы булочек имели приемлемые органолептические характеристики: соответствующий цвет вносимой пищевой добавки, пористую консистенцию, вкус, соответствующий дрожжевой выпечке и аромат. При этом при выпекании изделий наиболее ощутимыми (выраженными) были ароматы перца и свеклы. Следует отметить, что булочки, выпекаемые на пару при температурах 100 и 90 °С, отличались отсутствием корочки, повышенной упругостью, более ярким цветом. Булочки, выпеченные по той же рецептуре, но с использованием режима конвекции, имели корочку, темный цвет которой придавал изделиям более грязноватый оттенок. Однако по вкусовым ощущениям именно наличие хрустящей корочки вызывало положительные отклики у экспертов. Изделия, выпеченные на пару ощущались как сыроватые, хотя мякиш был пропечен. Мы связываем это явление именно с психоэмоциональным аспектом восприятия пищи. Традиционным способом выпекания хлебобулочных изделий в России является выпечка в среде нагретого воздуха с использованием очень высоких температур и зачастую принудительной конвекции. От толщины и хруста корочки сильно зависит восприятие вкуса хлебобулочного изделия, поскольку мозг человека обрабатывает сигналы, полученные от всех рецепторов, анализирующих цвет, вкус, хруст, консистенцию продукта. Кроме того, на восприятие накладывается опыт человека, его пищевые предпочтения, традиции семьи и в целом его окружения. Поэтому для российского потребителя китайские паровые булочки баоцзы воспринимаются как интересный новый продукт, но в сравнении с теми же булочками, выпеченными по традиционному способу, предпочтение идет в пользу последних.

Результаты физико-химических и технологических показателей приведены в таблице 3 и рис. 3.

**Таблица 3- Физико-химические показатели паровых булочек**

Обозначение образца	К образец 1	К-П образец 1	П-100 образец 1	П-90 образец 1	К образец 2	К-П образец 2	П-100 образец 2	П-90 образец 2	К образец 3	К-П образец 3	П-100 образец 3	П-90 образец 3	К образец 4	К-П образец 4	П-100 образец 4	П-90 образец 4	К образец 5	К-П образец 5	П-100 образец 5	П-90 образец 5
Сухие вещества, %	76	75	62	72	62	62	60	66	70	69	58	62	65	63	61	61	66	65	60	59
Влажность, %	24	25	38	28	38	38	40	34	30	31	42	38	35	37	39	39	33	35	40	41
Кислотность, град.	6,6	6,6	6,5	5,0	6,2	6,6	5,4	4,4	6,6	6,4	6,0	5,4	6,0	5,8	6,2	5,4	5,4	5,0	4,0	5,0

Как видно из таблицы 3 содержание сухих веществ и процент содержания влажности в булочках зависит от выбранного режима оборудования для выпекания и вносимой пищевой добавки одновременно. Больше сухих веществ содержит классический образец. Это связано с тем, что в классическом образце не содержится натуральных пищевых добавок, которые содержат большое количество влаги. Все пять образцов имели среднюю

кислотность в пределах нормы, которая изменялась в зависимости от образца и режима выпечки. Изделия, выпекаемые на пару, имели более низкую кислотность по сравнению с образцами, выпеченными при режиме конвекции. Изменение кислотности связано как с содержанием овощей, так и накоплением продуктов, имеющих кислую реакцию.

### Выводы

Булочки, выпеченные в режиме конвекции, получились более ароматными и более привычными для восприятия жителей России благодаря хрустящей корочке. Несмотря на то, что булочки на пару отличаются наибольшей упругостью, меньшим упеком, кислотностью, тем не менее органолептические предпочтения отдадут булочкам на режиме конвекция. Было установлено, что наиболее выраженным ароматом, вызывающим аппетит, обладают такие пищевые натуральные добавки, как перец и свекла. Следует отметить, что разница в использованных режимах конвекции и конвекции в сочетании с паром оказалась незаметна, так же, как и в режимах пар при 100 и 90 °С, поэтому выгоднее для предприятия использовать режимы, где затрачивается наименьшее время приготовления: конвекция-пар и чистый пар.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеенко, А.А. Правильное питание / А.А. Авдеенко, И.Г. Ерёмченко // Омский государственный университет Столыпина. Серия: общегуманитарные науки. – 2019. – № 12, Т. 2. – С. 3.
2. Погожева, А.В. Правильное питание – фундамент здоровья и долголетия / А.В. Погожева, А.К. Батурич // Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи. Серия: пищевая промышленность. – 2017. – № 10, – С. 4.
3. Давыденко, Н.И. Влияние режимов и параметров выпечки в пароконвектомате на качество сдобных булочных изделий / Н.И. Давыденко, А.И. Уржумова, Г.И. Шевелева // Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Специальность: Прочие технологии. – 2017. – № 44, вып. 1. – С.6.
4. Маркова, Ю.В. Особенности использования пароконвектомата для выработки хлебобулочных изделий / Ю.В. Маркова, А.С. Марков, А.С. Романов // Кемеровский государственный университет. Специальность: Технологии материалов. – 2018. – № 48, вып. 2. – С.7.
5. Нилова, Л.П. Проблемы безопасности хлебобулочных изделий: акриламид / Л.П. Нилова, С.М. Малютенкова, А.А. Вытовтов // Санкт-Петербург политехнический университет. Серия: пищевая промышленность и биотехнология. – 2017. – № 5, – С. 8.
6. Цзы, Ван Развитие императорской кухни как элитарной части гастрономической культуры Китая / Ван Цзы // Дальневосточный федеральный университет. Специальность: Искусствоведение. – 2021. – № 12, – С. 196-200.
7. Виницкая, В.Ф. Разработка технологий производства функциональных снеков из местного фруктового и овощного сырья / В.Ф. Виницкая // Мичуринский государственный аграрный университет. Серия: пищевая промышленность. – 2019. – № 4, – С. 7.
8. Матвеев, Ю.А. Пищевая клетчатка – российский продукт / Ю.А. Матвеев, А.В. Назаров // Омский государственный университет Столыпина. Серия: Прочие технологии. – 2012. – № 1, – С. 2.
9. Бородина, Н.Н. Тыква – культура богарного земледелия, ее полезность и лечебное значение в народной медицине / Н.Н. Бородина, Л.П. Андриевская // Вестник Сибирского федерального университета. Серия: Сельское хозяйство. – 2018. – № 8, – С. 7.
10. Вострухин, Н.П. / Сахарная свекла - качество корнеплодов и выход сахара // Н. П. Вострухин, Н. П. Вострухина, Минск: Юнипак, 2007. - 206 с.
11. Бахарев, В.В. Исследование физико-химических показателей свекольных выжимок после их дегидратации с последующей экструзией / В.В. Бахарев, М.С. Воронина, А.Н. Гуляева, О.А. Нафикова // Самарский Государственный Технический Университет. Специальность: Прочие технологии. – 2022. – № 3, вып. 101. – С.25 - 31.

12. Рахмиддин, А.С. Исследование химического состава шпината / А.С. Рахмиддин, Ж.Ч. Абдусаттар, У.Х. Рузбой // Ташкентский государственный технический университет имени И. Каримова. Специальность: Естественные и точные науки. – 2022. – № 3, – С. 10.
13. Хохлов, Р.В. Тепловое оборудование / Р.В. Хохлов // Москва: Ресторанные ведомости, 2005. – 164 с.
14. Ананьева, Е.А. Сорбционно-спектрофотометрическое определение анионных пищевых красителей / Е.А. Ананьева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. Серия: Животноводство. – 2020. – № 2-6, вып. 101. – С. 4.
15. Лисин, П.А. Современное технологическое оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов / П.А. Лисин // СПб.: Гиорд, 2009. – 136 с.

## REFERENCES

1. Avdeenko, A.A. Pravil'noe pitanie / A.A. Avdeenko, I.G. Eremenko // Omskii gosudarstvennyi universitet Stolypina. Seriya: obshchegumanitarnye nauki. – 2019. – № 12, Т. 2. – С. 3.
2. Pogozheva, A.V. Pravil'noe pitanie – fundament zdorov'ya i dolgoletiya / A.V. Pogozheva, A.K. Baturin // Federal'nyi issledovatel'skii tsentr pitaniya, biotekhnologii i bezopasnosti pishchi. Seriya: pishchevaya promyshlennost'. – 2017. – № 10, – С. 4.
3. Davydenko, N.I. Vliyanie rezhimov i parametrov vypechki v parokonvektomate na kachestvo sdobnykh bulochnykh izdelii / N.I. Davydenko, A.I. Urzhumova, G.I. Sheveleva // Kemerovskii tekhnologicheskii institut pishchevoi promyshlennosti. Spetsial'nost': Prochie tekhnologii. – 2017. – № 44, vyp. 1. – С.6.
4. Markova, YU.V. Osobennosti ispol'zovaniya parokonvektomata dlya vyrabotki khlebobulochnykh izdelii / YU.V. Markova, A.S. Markov, A.S. Romanov // Kemerovskii gosudarstvennyi universitet. Spetsial'nost': Tekhnologii materialov. – 2018. – № 48, vyp. 2. – С.7.
5. Nilova, L.P. Problemy bezopasnosti khlebobulochnykh izdelii: akrilamid / L.P. Nilova, S.M. Malyutenkova, A.A. Vytovtov // Sankt-Peterburg politekhnicheskii universitet. Seriya: pishchevaya promyshlennost' i biotekhnologiya. – 2017. – № 5, – С. 8.
6. Tszy, Van Razvitie imperatorskoi kukhni kak ehлитarnoi chasti gastronomicheskoi kul'tury Kitaya / Van Tszy // Dal'nevostochnyi federal'nyi universitet. Spetsial'nost': Iskusstvovedenie. – 2021. – № 12, – С. 196-200.
7. Vinitskaya, V.F. Razrabotka tekhnologii proizvodstva funktsional'nykh snekov iz mestnogo fruktoovogo i ovoshchnogo syr'ya / V.F. Vinitskaya // Michurinskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet. Seriya: pishchevaya promyshlennost'. – 2019. – № 4, – С. 7.
8. Matveev, YU.A. Pishchevaya kletchatka – rossiiskii produkt / YU.A. Matveev, A.V. Nazarov // Omskii gosudarstvennyi universitet Stolypina. Seriya: Prochie tekhnologii. – 2012. – № 1, – С. 2.
9. Borodina, N.N. Tykva – kul'tura bogarnogo zemledeliya, ee poleznost' i lechebnoe znachenie v narodnoi meditsine / N.N. Borodina, L.P. Andrievskaya // Vestnik Sibirskogo federal'nogo universiteta. Seriya: Sel'skoe khozyaistvo. – 2018. – № 8, – С. 7.
10. Vostrukhin, N.P. / Sakharnaya svekla - kachestvo korneplodov i vykhod sakhara // N. P. Vostrukhin, N. P. Vostrukhina, Minsk: Yunipak, 2007. - 206 s.
11. Bakharev, V.V. Issledovanie fiziko-khimicheskikh pokazatelei svekol'nykh vyzhimok posle ikh degidratatsii s posleduyushchei ehkstruziei / V.V. Bakharev, M.S. Voronina, A.N. Gulyaeva, O.A. Nafikova // Samarskii Gosudarstvennyi Tekhnicheskii Universitet. Spetsial'nost': Prochie tekhnologii. – 2022. – № 3, vyp. 101. – С.25 - 31.
12. Rakhmiddin, A.S. Issledovanie khimicheskogo sostava shpinata / A.S. Rakhmiddin, ZH.CH. Abdusattar, U.KH. Ruziboi // Tashkentskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet imeni I. Karimova. Spetsial'nost': Estestvennye i tochnye nauki. – 2022. – № 3, – С. 10.

13. Khokhlov, R.V. Teplovoe oborudovanie / R.V. Khokhlov // Moskva: Restorannye vedomosti, 2005. – 164 с.
14. Anan'eva, E.A. Sorbtsionno-spektrofotometricheskoe opredelenie anionnykh pishchevykh krasitelei / E.A. Anan'eva // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Seriya: Zhivotnovodstvo. – 2020. – № 2-6, vyp. 101. – S. 4.
15. Lisin, P.A. Sovremennoe tekhnologicheskoe oborudovanie dlya teplovoi obrabotki moloka i molochnykh produktov / P.A. Lisin // SPb.: Giord, 2009. – 136 с.

#### **ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS**

**Макарова Дарья Дмитриевна**, Студент 4–ВБШ–19фпп–3 ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет [makaroshkadasha19@gmail.com](mailto:makaroshkadasha19@gmail.com), 89277365323

**Makarova Darya Dmitrievna** Student, 4-VBS-19fpp-3 Samara State Technical University [makaroshkadasha19@gmail.com](mailto:makaroshkadasha19@gmail.com), 89277365323

**Зубова Людмила Юрьевна** Студент, 4–ВБШ–19фпп–3 ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет, [lenochekkolesova@mail.ru](mailto:lenochekkolesova@mail.ru), 89021598809

**Zubova Lyudmila Yurievna** Student, 4-VBS-19fpp-3 Samara State Technical University, [lenochekkolesova@mail.ru](mailto:lenochekkolesova@mail.ru), 89021598809

**Борисова Анна Викторовна** Кандидат технических наук Доцент ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» [anna\\_borisova\\_63@mail.ru](mailto:anna_borisova_63@mail.ru)

**Borisova Anna Viktorovna** Candidate of Technical Sciences Associate Professor Samara State Technical University ,

Дата поступления в редакцию: 19.10.2022

После рецензирования: 13.11.2022

Дата принятия к публикации: 07.12.2022