

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАИСОВОЙ ПАСТЫ

Позднякова А.И., Мячикова Н.И.

НИУ «БелГУ»
myachikova@bsu.edu.ru

Аннотация: Хлеб и продукты хлебопекарной промышленности играют огромную роль в нашей жизни. Хлеб занимает важное место в пищевом рационе человека, особенно в нашей стране, где производство хлеба связано с глубокими и давними традициями. Русский хлеб издавна славился богатым вкусом, ароматом, питательностью, разнообразием ассортимента. Сейчас можно приобрести не только различные виды формового и подового хлеба, но и также большое количество батонобразных изделий, изделий кондитерского производства, а также весь спектр продукции хлебопекарной промышленности. Целью научной работы является обоснование рецептуры и технологии хлебобулочных изделий с использованием маисовой пасты. Объектом исследования являлись хлебобулочные изделия, а именно чиабатты с прованскими травами и маисовой пастой. Материалами исследования является сырье, используемое для приготовления хлебобулочного изделия. Получено: энергетическая ценность изделия «Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой» на 310 г готового изделия составляет 643,4 ккал или 207,5 ккал на 100 г. Соотношение между кальцием, фосфором и магнием в изделиях «Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой» составляет 1 : 3,4 : 0,6. Вывод: разработанное изделие не соответствует формуле сбалансированного питания. В связи с этим, можно рекомендовать данное изделие к употреблению для функционального питания.

Ключевые слова: чиабатта, хлеб, хлебобулочные изделия, рецептуры, технология, хлебопекарная промышленность

DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS USING CORN PASTE

Pozdnyakova A.I., Myachikova N.I.

National Research University "BelSU"
myachikova@bsu.edu.ru

Abstract: Bread and bakery products play a huge role in our lives. Bread occupies an important place in the human diet, especially in our country, where bread production is associated with deep and long-standing traditions. Russian bread has long been famous for its rich taste, aroma, nutritional value, and variety of products. Now you can buy not only various types of pan and hearth bread, but also a large number of loaf-shaped products, confectionery products, as well as

the entire range of bakery products. The purpose of the scientific work is to substantiate the recipe and technology of bakery products using corn paste. The object of the study was bakery products, namely ciabatta with Provençal herbs and corn paste. The materials of the study are the raw materials used for the preparation of the bakery product. Received: the energy value of the product "Ciabatta with Provençal herbs and corn paste" per 310 g of the finished product is 643.4 kcal or 207.5 kcal per 100 g. The ratio between calcium, phosphorus and magnesium in the product "Ciabatta with Provençal herbs and corn paste" is 1: 3.4: 0.6. Conclusion: the developed product does not correspond to the formula for a balanced diet. In this regard, this product can be recommended for use for functional nutrition.

Keywords: ciabatta, bread, bakery products, recipes, technology, bakery industry

Введение

Питание населения является важнейшей социальной проблемой. Изменение образа и снижение уровня жизни, связанное с меньшим потребностями в энергозатратах и пищи, недостаточным поступлением в организм человека витаминов и минеральных веществ и наряду с этим раздельное употребление пищи и биологически активных веществ, повлекло за собой создание функциональных продуктов питания.

Причинами снижения уровня потребления хлеба в период с 2015 по 2019 гг. Князева Д. Д. в своей работе [9] называет удорожание данного продукта питания, а также активную пропаганду здорового образа жизни, что, в свою очередь, ведет к отказу людей от употребления жирной и калорийной пищи, к которой относится и хлебная продукция. Таким образом, можно сделать вывод, что важными направлениями для сохранения прироста и увеличения объема производства для современных производителей являются снижение себестоимости изделий, замена дорогостоящего сырья, снижение общей наценки, а также разработка новых рецептур для обогащения пищевой ценности и снижения калорийности изделий.

«В настоящее время проблеме здорового питания уделяется все большее внимание, поэтому функциональные пищевые продукты, восполняющие дефицит макро- и микронутриентов, сохраняющие и улучшающие здоровье, становятся более востребованными. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что наиболее эффективным способом устранения дефицита макро- и микронутриентов в организме человека является производство функциональных хлебобулочных изделий. Согласно данным Российского союза пекарей, стране необходимо до 1,5 млн. тонн в год функциональных хлебобулочных изделий. Анализ российского потребительского рынка хлебобулочных изделий показал, что,

к сожалению, сегмент функциональных хлебобулочных изделий крайне ограничен, а их ассортимент не всегда соответствует современным запросам населения. Необходимо расширение ассортимента функциональных хлебобулочных изделий, употребление которых обеспечит потребность организма человека в необходимых макро- и микронутриентах для активного и здорового образа жизни» [20].

Целью научной работы является обоснование рецептуры и технологии хлебобулочных изделий с использованием маисовой пасты

Исследование

Объекты и методы исследования

Объектом исследования является хлебобулочное изделие, а именно чабатта с прованскими травами и маисовой пастой. Материалами исследования было сырье, используемое для приготовления хлебобулочного изделия.

Для разработки типовой технологической модели рецептуры составляем максимально возможный информационный массив с действующими рецептурами и проводим анализ этих рецептов с целью установления определяющих, постоянных, изменяемых компонентов и их повторяемости. При этом рассчитываются соотношения значений, характеризующих видовую принадлежность кулинарной продукции.

На основании полученных данных рассчитываем средние значения величины определяющих и постоянных компонентов и их интервальные значения. Для расчетов используем следующие формулы: определение среднеарифметического значения рецептурного компонента, определение интервальных значений рецептурных компонентов для расчета оценки дисперсии, нахождение величины максимальных и минимальных значений рецептурных компонентов.

Пищевую ценность чабатты определяли с использованием таблиц химического состава российских пищевых продуктов. Органолептические показатели определяли по ГОСТ 5667-65.

Результаты исследования

Разработка проекта рецептуры начинается с анализа аналогичных рецептов и разработки типовой технологической модели (ТТМ), которая представляет собой перечень определяющих и постоянных компонентов продукции, их средние и интервальные значения, а также критерии, которые характеризуют видовую принадлежность продукции. Для разработки ТТМ составляем максимально возможный информационный массив с действующими рецептурами [4] и проводим анализ этих рецептов

для установления определяющих, постоянных, изменяемых компонентов и их повторяемости.

Характеристика рецептурных компонентов чаабатты (хлеба пшеничного) представлен в табл. 1.

Таблица 1

**Характеристика рецептурных компонентов чаабатты
(хлеба пшеничного)**

Основное сырье (основа)	Вспомогательное сырье
Мука пшеничная	Масло растительное (на смазку)
Дрожжи (прессованные или жидкие)	Хмель
Соль	Сахар
	Патока мальтозная
	Маргарин

На основании данных экспертного анализа рецептов пшеничного хлеба рассчитываем средние значения величины определяющих и постоянных компонентов и их интервальные значения. Стоит отметить, что в исходных рецептурах указано соотношение частей сырья по массе без выхода готового изделия. В связи с этим математическую обработку массовой части муки пшеничной проводить не будет, она равна 100 г.

Технология приготовления чаабатты:

Просеянную пшеничную муку ($\phi=1-2$ мм) и часть ледяной воды ($t=1...2^{\circ}\text{C}$, перемешивают на 1-ой скорости тестомесильной машины (10 об/мин) и оставляют на 30 мин для автолиза.

Добавляют соль, сахар, дрожжи, маисовую пасту, прованские травы, пулиш и продолжают замес на 1-й скорости (10 об/мин) до перемешивания всех ингредиентов, затем переключают на 2-ую скорость (20 об/мин) и замешивают тесто до образования клейковины. После чего, в несколько приемов добавляют вторую часть воды ($t=1...2^{\circ}\text{C}$) на 2-й скорости (20 об/мин), добавляют растительное масло и вымешивают до получения однородной массы.

Готовое тесто перекладывают в контейнер, смазанный растительным маслом, и делают 2 обминки через каждые 30 мин, затем убирают в холодильник на ночную ферментацию ($t=5...12^{\circ}\text{C}$).

Выкладывают тесто на присыпанный мукой стол, присыпают его сверху мукой и растягивают в равномерный прямоугольный пласт. С помощью скребка делят тесто на равные прямоугольные заготовки ($m=350-370$ г) и укладывают на ткань. Расстойка теста проводится в течение 60-90 мин при комнатной температуре ($t=20...22^{\circ}\text{C}$). Выпекают

изделия в подовой печи при температуре 210 °С в течение 3...5 мин, а затем при 160-180 °С в течение 15...18 мин.

Для проверки рациональности закладки ингредиентов и уточнения технологии приготовления изделий была проведена отработка рецептуры с составлением соответствующего акта.

Фотография изделия представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Фотография изделий «Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой»

Все ингредиенты, входящие в состав чиабатты выполняют определенные функции для получения хлебобулочного изделия, отвечающего необходимыми органолептическим показателям. Основой чиабатты является пшеничная мука высшего сорта, которая обладает хорошими хлебопекарными свойствами с высокой прочностью клейковины, что формирует объем и текстуру хлеба. Также на структуру изделия большое влияние оказывает маисовая паста, которая не только придает чиабатте кукурузный вкус и аромат, но и участвует в формировании мякиша хлеба, а также способствует увеличению срока хранения продукции. Мякиш чиабатты с маисовой пастой более мягкий и нежный по сравнению с обычным белым хлебом, изделие легко раскусывается (short bite от англ. «короткий кус»). Также на формирование крупных пор структуры изделия оказывает влияние присутствие дрожжей в составе опары пулиш. Использование свежих дрожжей позволяет добиться объемной, упругой и воздушной текстуры мякиша. Для активации дрожжей, а также придания сладкого привкуса в состав изделия входит сахар. Стоит отметить, что для формирования вкусоароматических свойств чиабатты в рецептуру входит приправа «Прованские травы», которая представляет собой смесь сушеных базилика, шалфея, тимьяна, мяты, розмарина, орегано и чабера. Данная смесь трав обеспечивает специфический пряный вкус и аромат готового изделия.

Для оценки показателей качества сырьевого набора и готового изделия

проведем расчет энергетической ценности чиабатты согласно полученным экспериментальным данным, в соответствии с формулой (1):

$$\text{Э}_\text{ч} = 4,0 \times 19,2 + 9,0 \times 8,6 + 4,0 \times 122,3 = 76,8 + 77,4 + 489,2 = 643,4 \text{ ккал} \quad (1)$$

Таким образом, энергетическая ценность изделий «Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой» на 310 г готового изделия составляет 643,4 ккал или 207,5 ккал на 100 г.

Степень удовлетворения суточной потребности разрабатываемого продукта рассчитывается по отношению к данным пищевых веществ согласно формуле сбалансированного питания Покровского А.А. Сбалансированность минеральных элементов оценивают не только по их количеству, но и по соотношению, в частности между кальцием, фосфором и магнием. Согласно формуле сбалансированного питания оно должно составлять как 1 : 1-1,5 : 0,55 соответственно.

В соответствии с полученными данными соотношение между кальцием, фосфором и магнием в изделиях «Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой» составляет 1 : 3,4 : 0,6. Таким образом, разработанное изделие не соответствует формуле сбалансированного питания. Однако, следует помнить, что в питании человека чиабатта (хлеб пшеничный) не выступает в качестве основного блюда (изделия) и является лишь дополнением к пище. В связи с этим, можно рекомендовать данное изделие к употреблению для функционального питания.

Органолептические показатели качества чиабатты приведены в табл. 2

Таблица 2

Органолептические показатели качества чиабатты

Наименование показателей	Характеристика
Внешний вид	изделие правильной прямоугольной формы, равномерно пропеченное. Корочка без вмятин и изломов, припыленная мукой; на разрезе – мякиш с большими порами
Цвет	корочки – золотисто-коричневый; мякиша – однородный, от кремового до бледно-желтого
Консистенция	мякиша – пористая, без следов непромеса с включениями семян подсолнечника и прованскими травами
Запах	выраженный, свойственный запеченному тесту с ароматом брожения, прованских трав и маисовой пасты
Вкус	в меру соленый, слегка сладковатый от маисовой пасты, пряный от прованских трав

Микробиологические показатели чиабатты должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, индекс 1.4.7, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Микробиологические

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1	2	3
Токсичные элементы:		
- свинец	0,35	
- мышьяк	0,15	
- кадмий	0,07	
- ртуть	0,015	
Микотоксины:		
- афлотоксин В ₁	0,005	
- дезоксиниваленол	0,7	
- Т-2 токсин	0,1	
1	2	3
- зеараленон	0,2	
Пестициды:		
- гексахлорциклогексан (α, β, γ-изомеры)	0,5	
- ДДТ и его метаболиты	0,02	
- гексахлорбензол	0,01	
- ртутьорганические пестициды	не допускаются	
- 2,4-Д кислота, ее соли, эфиры	не допускаются	
Радионуклиды:		
- цезий-137	40	Бк/кг
- стронций-90	20	Бк/кг

Пищевая ценность «Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой» приведена в табл. 4.

Таблица 4

«Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой» на выход 310 г

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
15,9	21,1	35,4	395

На основании полученных физико-химических и органолептических показателей качества разработана технико-технологическая карта «Чиабатты с прованскими травами и маисовой пастой».

Выводы

В ходе выполнения научной работы была разработана рецептура и технология хлебобулочного изделия, а именно «Чиабатты с прованскими травами и маисовой пасты» для функционального питания.

Энергетическая ценность изделий «Чиабатта с прованскими травами и маисовой пастой» на 310 г готового изделия составляет 643,4 ккал или 207,5 ккал на 100 г. Стоит отметить, что изделия не соответствуют формуле сбалансированного питания Покровского А. А. Однако, по причине того, что в питании человека чиабатта (хлеб пшеничный) не выступает в качестве основного блюда (изделия) и является лишь дополнением к пище, хлебобулочные изделия, выработанные по разработанной рецептуре, можно рекомендовать данное изделие к употреблению для функционального питания.

Список литературы

1. Анализ хлебобулочной отрасли в России. Итоги 2021 г. / Каталог маркетинговых исследований ID-Marketing. – ООО «Айди-маркетинг», 2008-2023 гг. – URL: https://id-marketing.ru/catalog/pischevaja_promyshlennost/proizvodstvo_produktoy_mukomolnoj_krupjanoy_promys/analiz-hlebobulochnoy-otrasli-v-rossii-itogi-2021-g-1072/#tab-description (дата обращения: 14.09.2023).
2. Ауэрман, Л. Я. Технологи хлебопечения: учебник для вузов пищевой промышленности / Л. Я. Ауэрман. – Москва: Пищепромиздат, 1948. – 515 с.
3. Байбашева, Д. К. Разработка технологии ржано-пшеничного и пшеничного хлеба функционального назначения с применением инулинсодержащего сырья : специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук / Д. К. Байбашева. – Орел, 2010. – 20 с.
4. Гончаров М. А. Своя пекарня / М. А. Гончаров и др. – Харьков. – 2002. – 255 с. – ISBN 966-637-086-7.
5. Декларация соответствия ЕАЭС N RU Д-RU.PA02.B.41263/22. – URL: <https://декларации-соответствия.рус/eaes-n-ru-d-rura02v4126322/> (дата обращения: 01.10.2023).
6. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия = Pressed bakery yeast. Specifications : национальный стандарт Российской Федерации : ГОСТ Р 54731-2011 : введен в действие Приказом Росстандарта от 13.12.2011 № 900-ст : введен впервые : дата введения 01.01.2013 / подготовлен ГНУ ВНИИПБТ Россельхозакадемии // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. –

- URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089988> (дата обращения: 01.10.2023).
7. Заварная паста Inventis® «Маисовая» | Lesaffre / ООО «САФ-НЕБА». – Санкт-Петербург, 2023. – URL: <https://lesaffre.ru/catalog/dlya-proizvoditelej/zavarnye-pasty/zavarnaya-pasta-inventis-maisovaya/> (дата обращения: 27.09.2023).
 8. Заводчиков, Н. Д. Состояние, тенденции и проблемы развития хлебопекарной промышленности в РФ / Н. Д. Заводчиков, А. С. Землянкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (39). – С. 163-166. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-tendentsii-i-problemy-razvitiya-hlebopekarnoy-promyshlennosti-v-rf/viewer> (дата обращения: 14.09.2023).
 9. Князева, Д. Д. Потребление хлеба и хлебобулочных изделий в Российской Федерации / Д. Д. Князева // Наука без границ. – 2021. – №3 (55). – С. 67-73. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potreblenie-hleba-i-hlebobulochnyh-izdeliy-v-rossiyskoy-federatsii/viewer> (дата обращения: 14.09.2023).
 10. Масло растительное. Технические условия = Sunflower oil. Specifications: межгосударственный стандарт: ГОСТ 1129-2013: введен в действие Приказом Росстандарта от 28.10.2013 № 1253-ст: введен впервые: дата введения 01.07.2014 / подготовлен ГНУ «ВНИИЖ» Россельхозакадемии // Техэксперт: электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс»; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200105924> (дата обращения: 01.10.2023).
 11. Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия = Wheat bakery flour. Specifications: межгосударственный стандарт: ГОСТ 26574-2017: введен в действие Приказом Росстандарта от 27.10.2017 № 1543-ст: введен впервые: дата введения 01.01.2019 / подготовлен ФГБНУ «ВНИИЗ» // Техэксперт: электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс»; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157423> (дата обращения: 01.10.2023).
 12. Об актуальных проблемах оптимизации питания населения России: роль науки: Постановление президиума Российской академии наук от 27.11.2018 г № 178 // Российская академия наук, 2023 – URL: <https://www.ras.ru/presidium/documents/directions.aspx?ID=ba975c30-3182-4770-aff8-5601f6042ff5&print=1> (дата обращения: 14.09.2023).
 13. Пашенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова. – Москва: КолосС, 2008. – 389 с. – ISBN 978-5-9532-0655-6.
 14. Сахар белый. Технические условия = White sugar. Specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 33222-2015: введен в дей-

- ствие Приказом Росстандарта от 31.08.2015 № 1239-ст : введен взамен ГОСТ 31895-2012 : дата введения 01.07.2016 / подготовлен РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123909> (дата обращения: 01.10.2023).
15. Соль пищевая. Общие технические условия = food grade salt. Specifications : Национальный стандарт Российской Федерации : ГОСТ Р 51574-2018 : введен в действие Приказом Росстандарта от 18.05.2018 № 263-ст : введен впервые : дата введения 01.09.2018 / подготовлен Ассоциацией производителей и поставщиков продовольственных товаров «Руспродсоюз», ООО «Руссоль», Техническим комитетом по стандартизации ТК 154 «Пищевые добавки, ароматизаторы, соль пищевая» на базе ФГБНУ ВНИИПД // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200159300> (дата обращения: 01.10.2023).
 16. Старовойтова, Я. Ю. Разработка и продвижение продукции общественного питания с учетом предпочтений отдельных сегментов потребителей : специальность 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания» : автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук / Я. Ю. Старовойтова. – Екатеринбург, 2019. – 23 с.
 17. ТУ 10.61.24-057-48975583-2017 Паста заварная «Инвентис» «Майсовая» / ООО «САФ-НЕВА». – Санкт-Петербург, 2023. – URL: https://prodservice.shop/upload/iblock/a15/ds3a8wampd6hnxih15vb1xq9um2ohnv/1b4bb44a-23f9-11e7-8f04-00155d001848_cd2645e2-810e-11e9-816f-00155d001848.pdf (дата обращения: 01.10.2023).
 18. Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания = Public catering service. Method of elaborating and approving of house specialties at public catering enterprises: межгосударственный стандарт: ГОСТ 32691-2014: введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2014 № 458-ст: введен впервые: дата введения 01.01.2016 / подготовлен ОАО «ВНИИС» // Техэксперт: электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс»; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111505> (дата обращения: 27.09.2023).
 19. Юрина, Е. А. Универсальные аспекты метафоризации образов зерна и хлеба в русском, английском и итальянском языках / Е. А. Юрина, О. В. Авраменко, Д. Помаролли // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2017. – №11 (188). – С. 135-139. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/universalnye>

aspekty-metaforizatsii-obrazov-zerna-i-hleba-v-russkom-angliyskom-i-italyanskom-yazykah/viewer (дата обращения: 14.09.2023).

20. Шахрай, Т. А. Основные тенденции развития рынка функциональных хлебобулочных изделий / Т. А. Шахрай, О. В. Воробьева. Е. П. Викторова // Новые технологии. – 2021. – № 17 (3). – С.51-58. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-tendentsii-razvitiya-rynka-funktsionalnyh-hlebobulochnyh-izdeliy/viewer> (дата обращения: 14.09.2023).