

## СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВ ХЛЕБА Ways to preserve the qualities of bread

**Е. П. Едигарьева**, студент

**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

### **Аннотация**

Статья обсуждает предпочтения потребителей в выборе нарезанного и упакованного хлеба, подчеркивая обязательность упаковки в некоторых странах и соответствие этому формату современным гигиеническим стандартам. Описывается снижение потребления хлеба в силу изменений в производстве, а также потребность в продуктах с длительным сроком хранения. Авторы подчеркивают важность упаковки для защиты от внешних воздействий и поддержания качества хлебобулочных изделий.

Статья рассматривает современные технологии упаковки хлеба, включая полипропилен, парафиновую бумагу и бумажные пакеты. Описываются методы продления срока годности хлеба, включая физические методы (ультрафиолет, инфракрасное и СВЧ-нагрев) и использование химических консервантов. Также рассматривается роль активной и интеллектуальной упаковки в продлении срока годности и обеспечении безопасности пищевых продуктов, включая противомикробные активные системы и эффективные виды упаковки для хлеба..

**Ключевые слова:** упаковка хлеба, УФ-излучение, СВЧ-нагрев, консерванты, антимикробные средства.

### **Summary.**

The article discusses consumer preferences in choosing sliced and packaged bread, emphasizing the mandatory packaging in some countries and compliance with modern hygienic standards in this format. It describes a decrease in bread consumption due to changes in production, as well as the need for products with a long shelf life. The authors emphasize the importance of packaging to protect against external influences and maintain the quality of bakery products.

The article examines modern bread packaging technologies, including polypropylene, paraffin paper and paper bags. Methods for extending the shelf life of bread are described, including physical methods (ultraviolet, infrared and microwave heating) and the use of chemical preservatives. The role of active and intelligent packaging in extending shelf life and ensuring food safety, including antimicrobial active systems and effective types of bread packaging, is also considered..

**Keywords:** bread packaging, UV radiation, microwave heating, preservatives, antimicrobials.

В наше время потребление упакованного хлеба растет из-за соответствия гигиеническим стандартам и экономической эффективности. Однако это снижает выбор из-за уменьшения производителей хлеба. Срок хранения упакованного хлеба требует увеличения, и в этом помогают инновационные материалы упаковки. Химические консерванты и активные упаковочные технологии также играют важную роль в сохранении продукта и обеспечении его безопасности.

Упаковка хлеба обеспечивает безопасность продукции, соответствие стандартам качества, удобство и практичность в использовании, экономическую эффективность, а также имеет маркетинговую значимость, стимулируя спрос на упакованный хлеб и усиливая популярность продукции.

Сегодня потребители все чаще выбирают нарезанный и упакованный хлеб. В некоторых странах обязательное упаковывание хлеба связано с соответствием современным гигиеническим стандартам и его более высокой экономической эффективностью [1].

Хлеб играет ключевую роль в человеческом рационе и символизирует традицию и питание. Однако, в современных условиях, его потребление сокращается по ряду причин. Сокращение количества предприятий, занимающихся производством хлеба, приводит к уменьшению выбора и изменению производственных процессов. В настоящее время частные пекарни занимают основную долю рынка, однако предлагают более разнообразные хлебобулочные изделия в меньших объемах.

Продукты хлебопекарного производства обладают сроком годности, определяемым ГОСТом, который составляет 24 часа. Это создает проблемы в транспортировке, поскольку срок хранения на 1-14 дней. С учетом этого, возникает необходимость производства хлебобулочных изделий с продлением срока годности, что соответствует современным требованиям рынка.

Для решения этой проблемы необходимо разработать методы и технологии производства, способные увеличить срок хранения хлебобулочных изделий без ущерба для их качества и безопасности для потребителя. Это позволит более эффективно удовлетворять потребности современного рынка и обеспечивать более длительный срок хранения продуктов хлебопекарной отрасли [2].

Цель упаковки хлебобулочных изделий заключается в защите от воздействия внешних факторов, микроорганизмов и инфекций в процессе транспортировки, хранения, продажи и выкладки, при этом сохраняя первоначальные потребительские свойства. Качественная упаковка, способная сохранить полезные характеристики продукта и обладающая привлекательным внешним видом, способствует увеличению привлекательности продукции и, как следствие, росту спроса [3].

Современная промышленность предлагает различные инновационные технологии упаковки для продуктов хлебопекарной отрасли, включая материалы, такие как полипропилен, парафиновая бумага и бумажные пакеты. Полипропилен, изготовленный из экологически чистых материалов, отличается прочностью, эластичностью и безопасностью. Парафиновая бумага обладает высокой паропроницаемостью и достаточной прочностью, что способствует сохранению влаги в продукте. Бумажные пакеты способны сохранять аромат свежеспеченного хлеба и регулировать уровень влажности. Использование качественной упаковки, такой как бумажные пакеты, позволяет представлять выпечку в теплом состоянии, что способствует увеличению продаж и конкурентоспособности товара.

Эти инновационные материалы также оказывают влияние на экономические и юридические аспекты создания новых пищевых продуктов. Большинство сетей переходит на дорогие сорта, упакованные в бумажные пакеты, что создает значительный маркетинговый эффект и подчеркивает существенный способ увеличения продаж [2].

В традиционной хлебопекарной промышленности применялись различные физические методы для продления срока годности хлеба, включая ультрафиолетовое (УФ), инфракрасное (ИК) и СВЧ-нагрев. Ультрафиолетовый свет, особенно с определенной длиной волны 260 нм, обладает мощными антибактериальными свойствами, которые помогают контролировать по-

явление плесени на хлебе. Применение прямого ультрафиолетового облучения способствует увеличению срока годности поверхностей упакованных хлебобулочных изделий, однако существуют ограничения в проникающей способности, особенно при обработке изделий с несколькими поверхностями.

СВЧ-нагрев обеспечивает равномерное прогревание хлебных изделий без существенных перепадов температуры, однако может привести к конденсации, что негативно сказывается на внешнем виде продукта. Инфракрасная обработка может быть использована для уничтожения плесени, сохраняя при этом качество продукции и целостность упаковки, однако стоимость данного метода достаточно высока.

Вместо применения традиционных способов химической консервации для продления срока годности хлеба, современные исследования позволяют рассмотреть новаторские подходы. Например, использование натуральных антиоксидантов и антибактериальных веществ, извлеченных из растений или естественных минералов, расширяет возможности для сохранения продуктов без применения синтетических химических соединений. Такие инновационные методы могут не только обеспечить безопасность и качество продукции, но также удовлетворить потребности потребителей в натуральных и экологически чистых продуктах.

Кроме того, исследования в области материалов для упаковки играют важную роль в обеспечении сохранности и безопасности хлебобулочных изделий. Разработка инновационных упаковочных материалов с антибактериальными свойствами или способностью регулировать влажность продуктов может быть перспективным направлением для предотвращения порчи и улучшения срока годности продуктов.

Таким образом, поиск альтернативных методов сохранения хлебобулочных изделий, включая использование естественных компонентов и инновационных упаковочных материалов, имеет потенциал для разработки новых технологий, соответствующих требованиям качества продукции, безопасности и охране окружающей среды.

Важно отметить, что полимер может выделять пары этанола в концентрации 0,5–2,5 % (v/v), обладающие противомикробными свойствами при конденсации на поверхности пищи. Для маскировки запаха спирта широко используются ароматизаторы, в том числе ваниль. Ethicар обладает несколькими преимуществами: во-первых, пары этанола могут выделяться без прямого распыления раствора этанола на продукты перед упаковкой; во-вторых, его легко удалить из упаковки и избавиться от него после хранения; в-третьих, низкая стоимость.

Использование консервантов может оказаться недостаточно эффективным в случае повышенного уровня заражения различными микроорганизмами или плохого санитарного состояния производственных помещений. В прошлом при приготовлении хлеба с длительным сроком хранения часто применялся традиционный процесс брожения с использованием закваски. Однако в настоящее время хлебопекарная промышленность начинает пересматривать этот традиционный метод ферментации как альтернативу химическим консервантам. Закваска, в качестве биопрепарата, играет ключевую роль в сохранении качества и предотвращении порчи хлеба, что научно подтверждено и изучено. Она замедляет процесс старения хлеба, защищает его от порчи и продлевает срок годности.

Фактически, применение лабораторноферментированной закваски само по себе часто обеспечивает ограниченное сохраняющее действие. Исследования показали, что брожение закваски приводит к подкислению, что может подавлять рост спор плесени *Bacillus* spp. Однако снижение уровня pH и подкисление, связанные с производством молочной и уксусной кислот, могут ограниченно продлить срок годности хлеба либо даже не оказывать влияния на ингибирование развития плесени.

Активная и интеллектуальная упаковка продления срока годности пищевых продуктов (назовем их ХПМ) представляет собой новаторский подход. Например, активная упаковка может вовлекать системы, которые не только защищают продукты от воздействия окружающей среды, но и активно взаимодействуют с ними, поддерживая и улучшая их качество.

В такой упаковке могут использоваться разнообразные методы, включая поглощение и высвобождение веществ. Некоторые из них удаляют вредные соединения, такие как кислород, из окружающей среды упаковки, тогда как другие добавляют в продукты антиоксиданты, консерванты или антимикробные вещества, обогащая их.

Противомикробная активная упаковка, представляя собой существообразующую технологию, нацеленную на обеспечение безопасности и продления срока годности пищевых продуктов, может стать ключом к перспективному развитию индустрии упаковки. Помимо химических веществ, таких как антимикробные препараты и антиоксиданты, новаторские подходы включают использование нанотехнологий или разработку биоинженерных решений для борьбы с микробами.

Дальнейшие исследования в области противомикробной упаковки могут быть сосредоточены на разработке инновационных материалов, способных предотвратить развитие резистентности микроорганизмов к противомикробным агентам. Применение таких технологий может не только усилить безопасность продуктов, но и снизить риск заболеваний, связанных с патогенными микроорганизмами.

Изучение успешных кейсов внедрения противомикробной упаковки по всему миру позволяет понять масштабы ее потенциала и перспективы дальнейшего развития в различных отраслях промышленности [4].

Исследования показывают, что различные типы упаковки для хлебобулочных изделий обладают уникальными преимуществами. Например, полиэтиленовая антимикробная пленка, обогащенная экстрактом березы, выделяет вещества, которые помогают подавлять рост микроорганизмов, способствуя тем самым увеличению срока годности продуктов. С другой стороны, биаксильно ориентированная полипропиленовая пленка, содержащая добавку поливинилхлорида, обеспечивает дополнительную защиту благодаря своим барьерным свойствам, предотвращая проникновение воздуха и влаги [5].

Инновационные материалы и технологии упаковки оказывают существенное влияние на рынок и экономику, поддерживая конкурентоспособность продукции. Улучшенная упаковка не только защищает продукцию от вредных воздействий и сохраняет ее свежесть, но также стимулирует рост спроса благодаря привлекательному внешнему виду и продлению срока годности.

Дальнейшие исследования и разработки в области противомикробной упаковки позволят углубить понимание потенциала этой технологии и ее воздействия на безопасность и качество продуктов. Использование инновационных материалов, современных методов упаковки и развитие новых подходов в этой сфере открывают широкие перспективы для улучшения промышленности пищевого производства и обеспечения потребителей качественной и безопасной продукцией.

### **Библиографический список**

1. *Теличкун В.* Современные способы нарезания и упаковки хлеба / В. Теличкун, С. Стефанов, Е. Родионов, С. Нешев, С. Милушев // Репозиторий ГГАУ. 2013.

2. *Кондратьева А. М.* Актуальные способы продления срока годности хлеба / А. М. Кондратьева, Н. А. Панкратьева, Н. В. Заворохина // Молодежь – науке - X. Актуальные проблемы туризма, гостеприимства, общественного питания и технического сервиса: материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Сочи, 18–19 апреля 2019 года / отв. ред. Л. Н. Приходько. Т. Ч. 2. Сочи: Сочинский государственный университет, 2019. С. 112-117. EDN TFRYAK.

3. *Бородина Д. К.* Инновационная упаковка хлеба как способ повышения конкурентоспособности предприятия хлебопекарной промышленности // Пищевые инновации в биотехнологии: сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 16 мая 2018 года / под общ. ред. А. Ю. Просекова. Т. 2. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. С. 294-295. EDN UQUVZM.

4. *Панкратьева Н. А.* Способы, средства и материалы для увеличения срока годности хлеба / Н. А. Панкратьева, Н. В. Заворохина, В. П. Мехонцева // Пицца. Экология. Качество: труды XVII Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 18–19 ноября 2020 года. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2020. С. 481-485. EDN XZYYSV.

5. *Кондратьева А. М.* Современные способы увеличения срока годности хлеба // Современная наука: Актуальные вопросы, достижения и инновации. 2019. С. 45-49.