Российская Экономическая Академия имени Г.В.Плеханова

Институт товароведения и торговли

Курсовая работа по теме:

«Ассортимент, качество и пищевая ценность хлеба»

Выполнил: студент ИТТ группы 632-ДП Сурков А.Н.

Руководитель: Рыжакова Алла Владимировна

**Содержание**

1.Введение

2.Ассортимент и классификация хлеба

3.Экспертиза качества хлеба

4.Пищевая ценность хлеба и факторы, ее определяющие

4.1Усвояемость хлеба

4.2Хлеб как источник белка и незаменимых аминокислот

4.3Хлеб как источник витаминов

4.4Хлеб как источник минеральных веществ

5.Способы улучшения качества и пищевой ценности хлеба

5.1Повышение выхода муки

5.2Специальная обработка отрубей для повышения их усвояемости

5.3Обогащение хлеба дрожжами

5.4Обогащение хлеба зародышами злаков и препаратами клейковины

5.5Белки из семян подсолнечника, арахиса и других культур

5.6Улучшители

6.Хранение хлеба

7.Заключение

**1.Введение.**

***«Давно замечено, что мы не обращаем внимания на самые замечательные факты только потому, что они слишком обыкновенны. Многим ли, действительно, приходила в голову мысль, что ломоть хорошо испеченного пшеничного хлеба составляет одно из величайших изобретений человеческого ума».***

***К.А.Тимирязев***

Хлеб является основным продуктом питания, потребляемым ежедневно. За всю жизнь человек съедает в общей сложности 15 тонн хлеба, причем основная его часть потребляется не отдельно, а заодно с другими продуктами питания, то есть хлеб выступает как необходимая добавка почти к любой пище.

Научные исследования в области хлебопечения и пищевой ценности хлеба проводятся около полутора веков. Среди русских ученых одними из первых этими вопросами занимались профессора А.П.Доброславин и Ф.Ф.Эрисман. Теоретическое обоснование процесса производства хлеба, связанного с развитием механизированного хлебопечения в нашей стране, возглавили академики А.Н.Бах и А.И.Опарин.

**2.Ассортимент и классификация хлеба.**

*Классификация хлеба.*

Хлебные изделия в зависимости от *вида муки* могут быть ржаными, ржано-пшеничными, пшенично-ржаными и пшеничными.

*По рецептуре теста* они выпекаются простыми, улучшенными и сдобными (только пшеничные).

*По способу выпечки* хлеб бывает подовым и формовым. Пшеничные изделия чаще выпекаются подовыми, ржаные и ржано-пшеничные - в формах.

*По способу реализации* хлеб выпекают штучным и развесным. В настоящее время основное количество хлеба изготавливается штучным.

В названиях сортов хлеба нет единого принципа. Часть сортов хлеба именуется по виду и сорту муки (хлеб пшеничный из муки высшего, первого или второго сортов); в других - опускается наименование сорта муки , но подчеркиваются определенные особенности рецептуры (хлеб Горчичный, Молочный, Ситный, с изюмом, Ароматный и т.д.). Название некоторых сортов сложилось издавна, стало традиционным и подчеркивает местные особенности (хлеб Бородинский, Украинский, минский, Рижский и т.д.).

*Ассортимент.*

В соответствии с номенклатурой, основные выпекаемые сорта хлеба объединены в следующие группы:

1)Хлеб ржаной (включает 2 группы) - из обойной, обдирной и сеяной муки.

*Простой ржаной хлеб*: а) из обойной муки - в основном выпекают в формах, редко - подовый, б) из обдирной и сеяной муки - формовой и подовый. Качество хлеба: темный мякиш, довольно липкий, меньший объем, чем у пшеничного хлеба (так как меньше пористость), темная корка.

*Улучшенный хлеб* - готовят на заварках с добавкой солода, патоки, сахара, пряностей - тмина, кориандра. Заварной и Московский хлеб выпекают из обойной муки заварными с добавлением ржаного красного солода и тмина. Московский хлеб отличается от Заварного более темным мякишем и более выраженным вкусом и ароматом, так как в него больше добавляют солода; Московский хлеб выпекают только в формах, Заварной может быть и подовым. Житный хлеб - готовят из обдирной муки с добавлением патоки.

Особенность технологии приготовления заварного хлеба: перед замесом часть муки заваривают 10-кратным количеством кипятка, крахмал клейстеризуется и лучше подвергается действию ферментов, поэтому улучшаются аромат и вкус хлеба.

Нормы качества ржаного хлеба: влажность до 51%, кислотность до 12 градусов, пористость не менее 48%.

2)Хлеб ржано-пшеничный и пшенично-ржаной.

В наименование хлеба из смеси муки на первое место выносится преобладающий вид муки с долей 50%. Пшеничную муку добавляют, чтобы улучшить структурно-механические свойства теста.

*Простой ржано-пшеничный хлеб*: Украинский из ржаной обдирной и пшеничной обойной муки. Соотношение видов муки может меняться от 80:20 до 20:80.

*Улучшенные сорта ржано-пшеничного хлеба*: более многочисленны и широко распространены. Бородинский хлеб готовят заварным, из ржаной обойной (85%) и пшеничной муки второго сорта (10%) с введением в тесто красного ржаного солода, патоки, сахара, кориандра; цвет мякиша - темный, вкус - кисло-сладкий.

Из ржаной обдирной и пшеничной второго сорта выпекают хлеб Российский (70:30), Дарницкий (60:40), Столичный (50:50) - кроме того добавляют 3% сахара, Любительский (80:15) готовят заварным с добавлением тех же ингредиентов, что и в Бородинском.

Минский и Рижский хлеб готовят из муки сеяной (85%) и пшеничной второго сорта (10-15%) с добавлением тмина. Кроме того Рижский делают на заварке (в качестве заварки - пшеничная мука) с добавкой белого ячменного солода и сахара, а в Минском хлебе пшеничная мука используется на закваску.

Тимирязевский хлеб - приготовлен из смеси ржаной обдирной муки и муки высшего сорта с добавлением ржаного солода, предварительно заваренного пряностями.

Деликатесный хлеб - по рецептуре близок к Рижскому, но ячменный солод здесь заменен ржаным.

Орловский - готовится без заварки из обдирной ржаной муки и пшеничной муки второго сорта (70:30) с добавлением 6% патоки.

У ржано-пшеничных сортов хлеба влажность составляет 45-50%, кислотность - 7-11 градусов, пористость - 46-60%. С увеличением доли пшеничной муки и повышением сорта как пшеничной, так и ржаной муки влажность и кислотность снижаются , а пористость возрастает. Хлеб с добавлением патоки гораздо медленнее черствеет, по сравнению с другими видами хлеба, так как патока является поставщиком растворенных углеводов (глюкоза, сахароза...), которые препятствуют усыханию хлеба.

3)Хлеб пшеничный из муки обойной, высшего, первого и второго сортов.

*Простой пшеничный хлеб* - выпекают из всех сортов пшеничной муки формовым и подовым. Название его определяется сортом муки: например - хлеб пшеничный из муки первого сорта, второго сорта и т.д. Сюда же относятся Поляница украинская, Арнаут киевский и т.д. Из муки высшего сорта выпускают батоны Столичные, Городские, Московские ситники, калачи, батоны «К обеду». Хлеб Хозяйский (из муки второго сорта), батоны Николаевские (из муки первого сорта) и т.д. Все эти изделия имеют рыхлую неоднородную пористость. Особенность приготовления теста: брожение идет при пониженных температурах, поэтому активность ферментов низкая - хлеб получается бледный и пресноватый.

*Улучшенный* - из муки первого, второго и высшего сортов. Готовят с добавлением жира (маргарин, масло коровье и растительное), сахара по 2-7%, также добавляют белковые улучшители: молочную сыворотку, соевый белок, сухой изолят рыбного белка, сухую белковую смесь и другие обогатители. Ароматические добавки не используют.

Наиболее распространенными сортами этой группы являются: из муки первого/второго сорта - Нарезные батоны (3% жира и 5% сахара), Городская булка, Молочные батоны (с добавлением молочных продуктов), хлеб Горчичный (+сахар и масло горчичное - придают специфический аромат, яркую окраску), хлеб Ароматный (из муки второго сорта, ржаного ферментированного солода, кориандра и другого дополнительного сырья, придающего оригинальный вкус), халы; из муки высшего сорта - Нарезные батоны, сайки (с добавлением сахара, изюма, мака, ванилина и т.д.), Саратовский калач, булочки Столичные и т.д.

Показатели качества в улучшенных сортах хлеба: влажность 42-45%, кислотность - 2,5-5 градусов, пористость - 65-75%.

Наряду с основными видами хлеба существуют также национальный хлеб (лаваш - из пресного теста, т.е. муки, соли и воды; чурек и т.д.); диетический хлеб (батоны «Полюшко» - с добавлением пшеничных отрубей, этот хлеб рекомендуется как для массового потребления, так и лицам с избыточной массой тела, нарушением обмена, больным, страдающим атонией кишечника, хлеб с добавкой пшеничных зародышей - используется в восстановительный период после заболеваний, а также как профилактическая добавка к ежедневному питанию); совсем недавно появился хлеб, изготовленный из проросших зерен пшеницы (Купеческий, Праздничный...) - такой хлеб является одновременно и лечебным и профилактическим; хлеб с добавлением различных биологически активных веществ: витаминов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот и т.д.

3.Экспертиза качества хлеба

Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к пищевым продуктам, потребление которых существенно влияет на функционирование организма. Поэтому обеспечение безопасности продуктов питания для жизни и здоровья потребителей имеет особое значение. Не случайно одной из первых была разработана (в ноябре 1992 года) и с 1 января 1993 года введена в действие Система сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Этапы сертификации:

* подача заявки на проведение сертификационных испытаний и/или выдачу сертификата;
* выбор схемы и формы сертификации;
* рассмотрение органом по сертификации документов, представленных заявителем;
* проведение сертификационных испытаний образцов продукции;
* выдача сертификата соответствия и при необходимости разрешения на применение знака соответствия;
* инспекционный контроль за соблюдением правил обязательной сертификации и качеством сертифицированной продукции;
* для длительно хранящихся товаров - подтверждение сертификатов соответствия хранившейся и ранее сертифицированной продукции после окончания срока действия сертификата.

*1)Подача заявки на проведение сертификационных испытаний* и/или выдачу сертификата соответствия. Осуществляется заявителем в соответствии с правилами системы. Вместе с заявкой предоставляется необходимая нормативная, техническая документация, если это требуется в соответствии с принятыми формами и схемами сертификации.

В соответствии с правилами обязательная сертификация однородных групп пищевой продукции проводится в двух формах:

* по документам Системы сертификации ГОСТ Р;
* по Правилам сертификации продукции с использованием заявления-декларации изготовителя.

Если сертификация осуществляется по Правилам системы сертификации ГОСТ Р, заявитель должен подать следующие документы:

* акт отбора проб (образцов);
* протокол испытаний;
* гигиенический сертификат или другой нормативный документ, предварительно согласованный с Госсанэпиднадзором;
* документы, подтверждающие соответствие использованной упаковки (тары и упаковочных материалов) требованиям безопасности.

*Акт отбора проб (образцов)* представляется в тех случаях, когда орган по сертификации проводит и испытания. Акт составляют лица, участвующие в отборе проб. Такими лицами могут быть заявитель, представители органа по сертификации, испытательной лаборатории (центра), эксперта или организации, которой орган по сертификации делегирует соответствующее право на договорной основе.

Масса образцов (проб) может быть уточнена органом по сертификации с учетом показателей, подтверждаемых при сертификации конкретной продукции, и нормативных документов на методы испытаний. Целесообразно введение центральным органом по сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья единых нормативов минимально допустимой массы образцов, представляемых в испытательные центры.

Таким образом, наряду с актом отбора образцов (проб) заявитель может представить и образцы, при этом должна быть устранена возможность их замены или фальсификации. Это достигается путем опломбирования или опечатывания образцов, которые доставляет заявитель в испытательную лабораторию.

*Протокол испытаний* представляется в орган сертификации, если испытания уже проведены испытательной лабораторией. При положительных результатах протокол испытаний направляется органу по сертификации и/или заявителю. Если заявитель получает подлинник протокола испытаний, то он обязан представить его в орган по сертификации, т.к. этот документ является одним из необходимых и главных для выдачи сертификата по первой форме.

*Гигиенический сертификат*, введенный постановлением Госсанэпиднадзора от 5 января 1993 г. №1, является другим необходимым для выдачи сертификата соответствия документом. Согласно этому постановлению целью выдачи гигиенического сертификата является «предупреждение неблагоприятного влияния на здоровье человека факторов, связанных с производством и применением в народном хозяйстве и быту продукции, потенциально опасной для здоровья человека».

В отличие от гигиенического сертификата, удостоверяющего безопасность продукции установленным требованиям при условии соблюдения регламентированных технологических правил, сертификат соответствия выдается на объединенный образец, отбираемый от продукции на разных этапах технологического цикла, перед выпуском в реализацию изготовителем или в торговле или от товарной партии.

Оба документа - гигиенический сертификат и сертификат соответствия - не могут дать 100%-ной гарантии, что каждое единичное изделие будет иметь идентичное с образцом качество, в том числе по показателям безопасности. Однако степень достоверности результатов сертификационных испытаний несколько выше, когда испытывается конкретный образец, отобранный от конкретной партии.

*2)Выбор схемы и формы сертификации*. Осуществляется заявителем или органом по сертификации. Критериями выбора служат:

- объект сертификации с учетом сроков его годности (хранения, реализации);

- наличие у предприятия-изготовителя сертификата производства или сертификата системы качества.

Решающим критерием при выборе схемы сертификации является объект сертификации. К особенностям объекта сертификации (пищевых продуктов и сырья) относится одно из свойств надежности - сохраняемость. Показателями сохраняемости являются сроки годности.

В зависимости от сроков годности (хранения, реализации) все пищевые продукты и сырье для их производства делятся на две группы:

* скоропортящиеся со сроком годности до 30 суток включительно;
* длительно хранящиеся - с гарантированным сроком хранения более 30 суток.

Проведение сертификационных испытаний по показателям безопасности требует довольно длительного времени, значительно превышающего сроки хранения ряда скоропортящихся товаров со сроками годности от нескольких часов до нескольких суток. Например, хлебобулочные изделия имеют срок реализации 12-48 часов, а продолжительность определения многих показателей составляет несколько суток. В результате после проведения испытаний срок годности пищевых продуктов может быть просрочен, а такие продукты не подлежат реализации. В этих условиях применение специальной схемы для скоропортящихся товаров является единственно возможным выходом из этой сложной ситуации (в этой схеме изготовитель уже имеет сертификат производства или системы качества, что само по себе должно гарантировать безопасность выпускаемой продукции).

*3)Рассмотрение органом по сертификации документов, представленных* *заявителем*. На этом этапе орган по сертификации рассматривает документы, проверяя их достаточность, подлинность и достоверность доступными ему способами. При необходимости или возникновении сомнений орган по сертификации может запросить дополнительную информацию у заявителя или у других компетентных органов.

Анализ документов служит основанием для принятия решения о проведении испытаний по полной или сокращенной схеме. В первом случае сертификационные испытания проводятся по всем показателям, предусмотренным правилами Системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья. Во втором случае испытания могут быть проведены по сокращенной номенклатуре показателей, если остальные показатели подтверждены документами соответствующих государственных служб.

*4)Проведение сертификационных испытаний образцов продукции.*

Цель сертификационных испытаний образцов продукции - их идентификация, определение фактических значений показателей безопасности и сопоставление с базовыми предельно допустимыми концентрациями (значениями) для выявления соответствия, что служит основанием для выдачи сертификата. А также проведение типовых испытаний для определения фактических значений показателей качества, осуществляемое в соответствии с Перечнем показателей, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации пищевых продуктов.

*Перечень показателей безопасности для хлеба и хлебобулочных изделий (в том числе для исходного сырья)*:

* токсичные элементы, в том числе мышьяк, медь, свинец, кадмий, цинк, ртуть;
* пестициды;
* радионуклиды, в том числе радиоактивные вещества: стронций-90, цезий 134+137;
* микотоксины, в том числе афлотоксин - В1, зеараленон, Т-2-токсин, дезоксиниваленон;
* посторонние примеси, в том числе металлические и минеральные примеси, примесь испорченных зерен, примесь зерен сорных растений;
* физико-химические показатели: кислотное число;
* микробиологические показатели: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерии группы кишечной палочки, фузариоз (зерна с признаками фузариоза);
* биологические показатели: зараженность и загрязненность вредителями, в том числе хлебных запасов.

*5)Выдача сертификата соответствия и при необходимости разрешения на применение знака соответствия.*

Это последний этап сертификации и наиболее желательный результат для заявителя. Сертификат выдается при условии представления всех технических документов, предусмотренных правилами Системы сертификации пищевых продуктов, а также при положительных результатах сертификации.

Особое внимание рекомендуется обратить на срок действия сертификатов, который устанавливается в пределах сроков годности продукции.

Контроль за качеством и безопасностью продукции на хлебопекарных предприятиях.

*6)Организация контроля* включает:

1)Производственный - осуществляется заводской лабораторией и включает входной контроль сырья (наличие на сырье сертификатов, физико-химические и органолептические показатели, соответствие качества ГОСТам и т.д.), контроль соблюдения рецептур и технологических инструкций, при выработке продукции на всех стадиях ее изготовления, выходной контроль готовой продукции на соответствие нормативно-технической документации.

2)Государственный - осуществляется органами Госкомсанэпиднадзора, Минздрава РФ и Госстандарта Российской Федерации:

Госкомсанэпиднадзор - выдает на основании исследований гигиенические сертификаты на каждый вид готовой продукции, проводит контроль санитарно-гигиенического состояния и эпидемиологического благополучия на предприятии, в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами отрасли;

Госстандарт - выдает на основе гигиенического сертификата сертификат соответствия на каждый вид продукции после исследования в аккредитованных лабораториях показателей безопасности и физико-химических показателей изделий.

В системе МВЭС имеется также Государственная торговая инспекция, которая осуществляет контроль качества продукции в торговой сети. При выявлении нестандартной хлебобулочной продукции в магазинах, Госторгинспекция, согласно положению, имеет право проверить качество продукции, соблюдение рецептур, параметров технологического процесса и организацию производственного контроля на предприятии-изготовителе.

**4.Пищевая ценность хлеба и факторы, ее определяющие.**

Пищевая ценность хлеба, как и всякого пищевого продукта, определяется в первую очередь его калорийностью, усвояемостью и содержанием в нем дополнительных факторов питания: витаминов, минеральных веществ и незаменимых аминокислот.

Однако было бы совершенно неправильно оценивать пищевую ценность хлеба лишь с точки зрения его химического состава, не принимая во внимание такие свойства, как вкус, аромат, пористость мякиша и внешний вид хлеба, так как по словам Павлова, только та еда полезна, которая приятна. Наконец, хлеб обладает одним важным качеством, по-видимому, обычно недостаточно учитываемым. Регулярный прием хлеба вместе с пищей имеет большой физиологический смысл, так как хлеб придает массе поглощаемой пищи благоприятную консистенцию и структуру, способствующую наиболее эффективной работе пищеварительного тракта и наиболее полному смачиванию пищи пищеварительными соками. Наконец, с хлебом человек усваивает супы, масло, икру, сыр, различные соусы, джемы, варенье и прочее. Таким образом, хлеб в нашей диете служит не только источником калорий и дополнительных факторов питания, но также играет важнейшую роль во всей физиологии питания.

*4.1)Усвояемость хлеба.*

Вопрос об усвояемости составных частей хлеба, и частности белковых веществ, привлекал к себе пристальное внимание крупнейших русских ученых еще в конце 19 столетия. Профессор А.П.Доброславин в течение всей своей деятельности интересовался этим вопросом. В руководимой им лаборатории было выполнено несколько диссертаций, с помощью которых удалось установить, что на усвояемость хлеба влияют следующие факторы: усвоение белковых веществ меняется в зависимости от выхода муки; от термической обработки оболочек (отрубей), содержащих белок; влияние «зернового» хлеба; вид и сорт муки; состав диеты, в которую включен хлеб и т.д.

Для того, чтобы лучше понять данный вопрос, рассмотрим средний химический состав хлеба (в % на сухой вес):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Хлеб | Влага | Жир | Белок | Клетчатка | Зола | Сахар | Крахмал |
| Пшеничный в/с | 35,8 | 0,39 | 17,00 | 0,33 | 1,67 | 0,62 | 79,5 |
| Из обойной пшенич. муки | 42,1 | 0,94 | 20,71 | 0,98 | 2,38 | 1,23 | 73,12 |
| Ржаной пеклев. | 43,8 | 0,39 | 11,72 | 0,99 | 2,55 | 1,12 | 82,69 |
| Ржаной интенд. | 40,6 | 1,10 | 13,88 | 2,44 | 2,19 | 2,10 | 75,06 |

Питательная (энергетическая) ценность любого продукта определяется не брутто-калорийностью (без учета усвояемости), а его нетто-калорийностью, или физиологической калорийностью. Естественно, что хлеб усваивается человеком не на 100% (так как в нем содержатся неперевариваемые вещества - клетчатка, гемицеллюлоза) и различные вещества в нем - крахмал, белок, жиры - усваиваются по-разному, это зависит от очень многих факторов. Опыты, проведенные с целью выяснения усвояемости хлеба из разных видов и сортов муки показали, что сухое вещество хлеба лучше всего усваивается из пшеничных сортов муки с низким выходом (высший сорт). Следовательно здесь играет роль химический состав сырья, из которого изготовили хлеб.

Другим важным фактором, от которого зависит усвояемость хлеба, являются его физические свойства, и в частности структура пористости мякиша. Чем объем хлеба больше, чем хлеб пористее, тем лучше он пропитывается пищеварительными соками, тем лучше усваивается организмом. Прямые опыты Воронина П.Ф. показали, что, действительно, имеется прямая зависимость между пористостью хлеба и его перевариваемостью ферментами пищеварительного тракта. Объем хлеба и структура пористости его мякиша зависят от двух групп факторов. Первая группа - это *газообразующая способность муки и теста*; вторая группа - факторы, обеспечивающие *газоудерживающую способность теста*.

*Газообразующая способность* муки и теста зависит прежде всего от активности дрожжей, от их качества. Если дрожжи хорошие, интенсивность брожения, скорость, с которой в тесте образуется СО2, зависит от количества сахара, имеющегося в муке и тесте. В зерне пшеницы и в пшеничной муке содержится от 1 до 2,5% сахара, главным образом сахарозы, которая очень легко расщепляется, инвертируется под влиянием выделяемой дрожжами В-фруктофуранозидазы. Получающаяся смесь глюкозы и фруктозы легко сбраживаются дрожжами. Таким образом, на первых этапах брожения теста дрожжи сбраживают сахар муки, т.е. сахарозу. Однако этого количества сахара недостаточно, чтобы процесс брожения теста шел до конца. На следующих этапах брожения на первый план выступает мальтоза, которая в тесте образуется при действии амилазы на крахмал. В свою очередь мальтоза под действием выделяемого дрожжами фермента мальтазы расщепляется на две молекулы глюкозы, которая сбраживается дрожжами. Если мука имеет низкую амилолитическую активность, в тесте не будет достаточного количества мальтозы и глюкозы, брожение будет проходить недостаточно интенсивно и получится хлеб плохого качества, с плотным мякишем. Мука с низкой активностью В-амилазы дает тесто, в котором образуется мало сахаров, и поэтому получается хлеб с бледной коркой. Такую муку называют «крепкой на жар».

Описанным образом происходит процесс брожения в пшеничном тесте, приготовленном на прессованных дрожжах. Пшеничное тесто можно также готовить на закваске или на жидких дрожжах. Закваска и жидкие дрожжи применяются для приготовления как пшеничного, так и ржаного теста, причем ржаное тесто готовится почти исключительно на закваске или жидких дрожжах. В таком тесте наряду с процессом спиртового брожения происходит также процесс молочнокислого брожения и одновременно с этиловым спиртом и углекислым газом накапливаются также молочная кислота и некоторое количество уксусной. Следовательно, в конечном счете газообразующая способность любого теста зависит от количества и скорости образования в нем СО2.

*Газоудерживающая способность* теста зависит прежде всего от свойства содержащихся в тесте белков, от количества и качества белков клейковины. В пшеничном тесте они образуют тот растяжимый, эластичный каркас, в котором накапливаются пузырьки СО2, поднимающие тесто и оказывающие на клейковину «расслабляющее» действие.

Этот каркас во время брожения теста постепенно расширяется. Когда тесто ставят в печь, то под влиянием высокой температуры, достигающей внутри мякиша 97-99 градусов, происходит коагуляция, свертывание белков, образуется белковый каркас готового хлеба, и достигнутый в результате брожения объем теста при этом как бы фиксируется, закрепляется. Газоудерживающая способность ржаного теста также зависит от белков, от их количества и физических свойств.

*4.2)Хлеб как источник белка и незаменимых аминокислот.*

При учете пищевой ценности любого продукта, особенно продукта такой первостепенной важности, как хлеб, необходимо учитывать не только общее содержание в нем белка, но также и его качественный состав, т.е. содержание в белке незаменимых аминокислот.

Ниже приведена таблица, показывающая содержание незаменимых аминокислот в пшеничном хлебе из муки разного выхода (в г на 100г):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Амино  кислота | Мука 100%  выхода | Мука в/с | Амино  кислота | Мука 100%  выхода | Мука в/с |
| Лизин | 0,24 | 0,21 | Валин | 0,41 | 0,35 |
| Лейцин | 1,08 | 1,24 | Аргинин | 0,28 | 0,39 |
| Изолейцин | 0,41 | 0,38 | Гистидин | 0,17 | 0,22 |
| Треонин | 0,29 | 0,28 | Метионин |  |  |
| Триптофан | 0,08 | 0,09 | + цистин | 0,41 | 0,50 |

Произведенное учеными сравнение содержания отдельных аминокислот в белке изделий из пшеничной муки первого сорта с аминокислотной формулой сбалансированного питания показало, что в белках этой группы изделий существует резкая диспропорция незаменимых аминокислот. Так, если количество валина достигает 141,5%, фенилаланина 221% по отношению к оптимальному, а содержание лейцина, изолейцина и треонина близко к норме, то количество триптофана, лизина и метионина составляет лишь 54; 56,5 и 65% нормы.

При достаточном содержании в питании богатых лизином продуктов (молочные продукты, мясо, рыба) недостаточность хлеба, особенно белого, по лизину может не вызывать тревоги. Однако, когда в питании повышается удельный вес хлеба и других зерновых продуктов, то вопрос о способах повышения содержания лизина в хлебе приобретает очень важное значение.

Обогащение хлеба лизином может быть осуществлено либо добавлением к муке натуральных продуктов, богатых белком вообще и лизином в частности, либо путем добавления концентратов или чистых препаратов лизина. Среди различных натуральных продуктов особого внимания, ввиду высокого содержания лизина, заслуживает соевая мука, дрожжи, сухое обезжиренное молоко, зародыши злаков и подсолнечниковые или хлопчатниковые пищевые жмыхи. Понятно, что натуральные продукты имеют то преимущество, что кроме повышенного содержания белка вообще они содержат также значительные количества витаминов, минеральных веществ и других дополнительных факторов питания. Таким образом, применяя натуральные обогатители мы можем комплексно обогащать хлеб.

*4.3)Хлеб как источник витаминов.*

Содержание витамина в хлебе зависит прежде всего от содержания его в муке. Зерно пшеницы и ржи, а следовательно и получаемая из них мука, фактически лишены витаминов А, С и D, и чем мука беднее отрубями и частичками зародыша, тем беднее она и витаминами группы В и токоферолами. Поэтому естественно, что белый хлеб, получаемый из муки низких выходов, чрезвычайно беден витаминами, в то время как хлеб из обойной муки или муки 100% выхода содержит их гораздо больше.

Среднее содержание витаминов в хлебе из муки различных сортов (в мг на 100 г продукта)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хлеб | В1 | В2 | РР |
| Ржаной из обойной муки | 0,15 | 0,13 | 0,45 |
| Пшеничный из муки 100% выхода | 0,26 | 0,12 | 3,10 |
| Пшеничный из муки 85% выхода | 0,20 | 0,08 | 1,60 |
| Батоны из муки пшеничной 72% выхода | 0,10 | 0,07 | 0,67 |
| Булки городские из муки 72% выхода | 0,12 | 0,10 | 0,70 |

Существенным источником витаминов в хлебе служат дрожжи и закваски. Пекарские дрожжи по сравнению с зерном и мукой содержат весьма значительное количество витаминов В1, В2 и никотиновой кислоты.

В.Г. Партешко исследовал 94 образца хлеба и хлебобулочных изделий, приготовленных из муки высшего сорта (выход - до 15% - на прессованных дрожжах), хлеб из муки первого сорта (выход муки - 10-45% - на жидких дрожжах), хлеб из муки второго сорта (выход - 75-78% - на жидких дрожжах) и хлеб из обойной муки (выход - 97,5% - на закваске).

При определении содержания витамина В1 в этих изделиях были получены следующие результаты (в мкг%):

* Булочные изделия из муки высшего сорта 78
* Хлеб из муки первого сорта 155
* Хлеб из муки второго сорта 248
* Хлеб из обойной муки 205

Эти цифры характеризуют содержание в хлебе свободной его формы, тиамина в связанной форме в хлебе не обнаружено.

Чем выше сорт муки, тем меньше в ней периферических частей зерна, тем беднее она витаминами, в том числе и витамином В1. Однако чрезвычайно важно кроме сорта муки учитывать ее выход, так как при современных системах помола мука одного и того же сорта может быть взята из различных частей зерна и выпущена с различным выходом. В результате мука из одной и той же пшеницы, одного и того же сорта, но при различных способах помола будет содержать различное количество тиамина. Аналогичная зависимость относится и к хлебу.

Кроме содержания витаминов в исходном сырье (мука, дрожжи, закваска) весьма важным фактором, от которого зависит конечное содержание того или иного витамина в хлебе, является его разрушение в условиях выпечки. Наиболее исследованы термолабильность витамина В1 и его потери, происходящие в процессе выпечки. Данные опытов показывают, что потери этого витамина при выпечке пшеничного хлеба сравнительно невелики, но могут в значительной степени колебаться (8-30%) - здесь решающим фактором оказывается продолжительность выпечки хлеба.

Витамин В1 легко разрушается при нагревании его в щелочной среде. Поэтому в хлебе, приготовленном на прессованных или жидких дрожжах, в котором рН обычно колеблется около 5,7, происходит небольшое его разрушение, но в мучных изделиях, приготовляемых на химических щелочных разрыхлителях - соде и углекислом аммонии, большая часть витамина В1 разрушается. В этом случае сохранение витамина В1 зависит почти исключительно от рН.

Потеря витаминов, особенно рибофлавина, установлена рядом авторов в процессе хранения хлеба. В опытах, проведенных Бердсоллом и Теплай, булки весом примерно 284 г, приготовленные из теста, обогащенного витамином, немедленно после выемки их из печи и охлаждения упаковывали в алюминиевую фольгу, или вощеную бумагу, или целлофан с применением горячей заклейки и хранили в течение 14 дней при температуре 23-25 градусов при искусственном освещении. В течение первых семи дней хранения установлены большие потери рибофлавина у хлеба, упакованного в вощеную бумагу или целлофан, и значительно меньшие потери у хлеба в алюминиевой фольге. Во всех случаях наблюдались небольшие потери влажности. Булки, упакованные в фольгу, кроме того, лучше сохраняли первоначальный аромат и структуру мякиша. Булки, хранившиеся в целлофане, после семи дней приобретали неприятный запах.

Следовательно, чтобы хлеб мог служить достаточным источником указанных витаминов группы В, он должен быть ими обогащен. Это в первую очередь относится к рибофлавину, содержащемуся в весьма малых количествах даже в хлебе из обойной муки. Что касается хлеба из муки первого или высшего сорта, то он требует обогащения тиамином, рибофлавином и никотиновой кислотой.

*4.4)Хлеб как источник минеральных веществ.*

Вопрос о роли минеральных веществ зерна, муки и хлеба в снабжении человеческого организма этими веществами, также как и вопрос о белковом и витаминном составе хлеба, приобретает особую остроту и актуальность при повышенном потреблении хлеба и сравнительно большой дозе зерновых продуктов в диете.

Содержание минеральных веществ в муке и хлебе наиболее высоко в муке из цельного зерна и приготовленном из нее хлебе, а наиболее низко в муке высшего сорта и соответствующем хлебе.

При исследовании минерального состава пшеницы, муки и хлеба, совершенно очевидно, что содержание всех макро- и микроэлементов в процессе помола существенно уменьшается. Что же касается хлеба, то повышенное содержание минеральных веществ следует объяснить обогащением его за счет дополнительных ингредиентов, вносимых в тесто в процессе замеса.

Таким образом, если с точки зрения мукомола низкое содержание в муке минеральных веществ - признак муки высшего или первого сорта, то с точки зрения пищевой промышленности это признак менее полноценного продукта.

С точки зрения физиологии питания наибольшее значение среди минеральных компонентов зерна имеют кальций, а также фосфор и железо, усвояемость которых в значительной степени снижается из-за образования нерастворимых солей фитиновой кислоты.

В таблице приведены данные, характеризующие покрытие суточной потребности человека в отдельных минеральных веществах при потреблении 500 г хлеба:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Хлеб | Покрытие потребности (в %) в | | | |
|  | Са | Р | Мg | Fe |
| Формовой из ржаной обойной муки | 20,0 | 56,3 | 49,3 | 70,0 |
| Формовой из пшеничной обойной муки | 16,9 | 60,6 | 48,6 | 70,0 |
| Формовой из пшеничной муки второго сорта | 15,0 | 51,2 | 31,4 | 56,7 |
| Формовой из пшеничной муки первого сорта | 12,5 | 30,9 | 21,4 | 46,7 |
| Батоны из пшеничной муки первого сорта | 13,1 | 32,5 | 22,8 | 50,0 |
| Городские булки из пшеничной муки первого сорта | 13,1 | 32,1 | 22,1 | 50,0 |

При этом обращает на себя внимание недостаточность хлеба из любой муки в кальции и вместе с тем значительное содержание в хлебе фосфора и особенно железа.

Особое значение для понимания роли минеральных веществ зерна в питании человека имеет вопрос о соотношении кальция и фосфора. Недостаточное снабжение кальцием взрослого человеческого организма, и особенно детского, приводит, как известно, к нежелательным последствиям, выражающимся в недостаточном отложении кальциевых солей в костях. Наилучшая форма кальция, особенно легко усваиваемая человеческим организмом, - это кальций молока и различных молочных продуктов. В молоке соотношение фосфорной кислоты и кальция 3:2, что является почти оптимальным, в то время как в хлебе это соотношение примерно 7:1.

В этом случае единственный метод обогащения хлеба кальцием, который может считаться идеальным, это введение обезжиренного молока - натурального продукта, содержащего все минеральные вещества, витамины и белки.

*5.Способы улучшения качества и пищевой ценности хлеба.*

Весь изложенный ранее материал указывает, что промышленная обработка зерна на мельнице приводит к тому, что мука высших сортов - продукт, наиболее ценный в обыденной жизни и торговой практике, - с точки зрения ее пищевой ценности значительно менее полноценна, чем зерно, из которого она была получена. Вместе с тем даже мука из цельного зерна отличается низким содержанием таких жизненно важных веществ, как соли кальция, рибофлавин и лизин. Естественно, что вопрос о пищевой ценности злаков и хлеба не может не привлекать к себе пристального внимания ученых различных областей. Естественно также, что проведены многочисленные опыты по повышению пищевой ценности хлеба, поставленные на основе разных принципов и предлагающие различные методы решения вопроса.

1. *Повышение выхода муки.*

Вопрос о том, какой хлеб более питателен - «белый» или «черный», т.е. из муки высших или низших сортов, и каковы пути повышения его пищевой ценности, является весьма актуальным. Первый эксперимент, имевший целью сравнить пищевую ценность «черного» и «белого» пшеничного хлеба, был осуществлен французским физиологом Мажанди, кормившим одновременно двух собак хлебом: одну «черным», а другую - «белым». Оказалось, что собака, питавшаяся «белым» хлебом, вскоре заболела и погибла, в то время как собака, получавшая «черный хлеб», была в прекрасном состоянии. Этот опыт служит первым доказательством более высокой пищевой ценности хлеба из обойной муки.

Аналогичные результаты были получены Осборном и Менделем в опытах с молодыми белыми крысами, получавшими более разнообразную диету, которая состояла из того или иного продукта помола пшеницы (мука высшего сорта, отруби, зародыши), коровьего масла и солевой смеси. На диете из муки высшего сорта крысы очень плохо росли и развивались; значительно лучший рост они показали на диете из пшеничных зародышей и отрубей. Когда же диета содержала муку из цельного пшеничного зерна, то в течении нескольких поколений Осборн и Мендель наблюдали нормальный рост животных.

Все эти опыты согласно показывают, что хлеб из муки, содержащей все части зерна, несомненно, обладает гораздо более высокой пищевой ценностью, чем хлеб из муки высшего сорта. Вместе с тем еще раз нужно подчеркнуть, что преимущества пищевой ценности хлеба из цельного зерна выступают особенно ярко в условиях однообразной диеты, содержащей значительное количество зерновых продуктов, и сглаживаются при условии ее достаточного разнообразия.

Понятно, что простое увеличение выходов муки является наиболее примитивным способом повышения пищевой ценности получаемого из нее хлеба. Гораздо более целесообразной была бы разработка такой усовершенствованной схемы помола, при которой в максимальной степени были бы отделены от зерна неперевариваемые желудочно-кишечным трактом человека оболочки зерна и вместе с тем полностью были бы направлены в муку зародыш и алейроновый слой - части зерна, наиболее богатые витаминами, минеральными веществами и полноценными по своему аминокислотному составу белками.

П.П.Тарутин дал весьма подробную и совершенную схему выделения и очистки зародышей пшеницы для использования их в витаминной промышленности, хлебопечении и в кондитерском производстве. Им разработана также детальная технологическая схема помола пшеницы, обеспечивающая попадание зародыша и щитка в муку, а следовательно, получение «высоковитаминной» муки.

Представляют определенный интерес опыт Англии и Канады по изменению и усовершенствованию схемы помола пшеницы для получения высоковитаминной муки. Поскольку было показано, что витамином В1 особенно богаты щиток и зародыш, английские и канадские мукомолы стремились таким образом построить технологическую схему помола зерна, чтобы по возможности максимальное количество этих частей зерна попадало в муку. При этом особенные старания прилагались к тому, чтобы обеспечить попадание в муку щитка, содержащего 60% всего имеющегося в муке тиамина.

Основные изменения в технологической схеме помола для максимального включения зародыша и щитка в муку 85% выхода, сводятся к следующему:

1)уменьшение влажности пшеницы, поступающей на помол на 1,5-2%;

2)увеличение выходов муки на первой и второй драных системах;

3)более тщательная очистка отрубей на последних драных системах;

4)увеличение скорости подачи продукта на первые размольные системы;

5)применение рифленых вальцов в некоторых размольных системах. Последнее является наиболее важным усовершенствованием схемы, позволяющим извлекать из отрубей значительное количество фрагментов щитка.

Несмотря на все преимущества высоковитаминной муки, содержащей в своем составе щиток и зародыш, она имеет один недостаток: не выносит длительного хранения и легко прогоркает, особенно при неблагоприятных условиях хранения. Поэтому, подчеркивая всю убедительность доводов о высокой пищевой ценности такой муки, нельзя не указать на необходимость изыскания дешевых, удобных и безвредных антиоксидантов, добавление которых к муке обеспечило бы ее сохранность и препятствовало бы ее прогорканию.

*5.2 Специальная обработка отрубей для повышения их усвояемости.*

Опытным путем было показано, что содержимое клеток алейронового слоя лишь с большим трудом подвергается воздействию пищеварительных соков, и поэтому, несмотря на значительное содержание в этих клетках белка и жировых веществ, они являются в определенной степени балластом.

Многочисленны попытки повысить различным путем перевариваемость веществ, содержащихся в клетках алейронового слоя. Одни авторы предлагают механическую обработку отрубей для их измельчения и повышения доступности содержимого клеток действию пищеварительных соков. Другие идут по пути биохимической обработки отрубей, действуя на них теми или иными ферментами или микроорганизмами.

Метод, впервые предложенный русским врачом Е.Скоробогачем, гораздо проще методов механического измельчения отрубей. Он показал, что простым и вместе с тем весьма эффективным способом повышения перевариваемости отрубей является их гидротермическая обработка паром под давлением. Значительно позже такой же способ повышения перевариваемости и усвояемости отрубей предложил Клопфер. Получающийся продукт - «отруби Клопфера» - широко рекламировался как хорошо усваиваемая и высокопитательная примесь к сортовой муке.

Эффективный метод биохимической обработки отрубей был предложен А.И.Опариным с соавторами. Их метод заключается в заваривании и осахаривании отрубей и последующем заквашивании полученного затора. Этот метод приготовления теста имеет явные преимущества, что проявляется во внешнем виде хлеба и в значительном увеличении перевариваемости пепсином белков хлеба.

*5.3 Обогащение хлеба дрожжами.*

Пивные и специальные пищевые дрожжи многократно применялись для обогащения хлеба. Большой интерес, проявляемый с этой точки зрения к дрожжам, объясняется чрезвычайно высоким содержанием в них белка и витаминов группы В.

Содержание белка в дрожжах достигает 50-60% к сухой массе, а в пересчете на перевариваемый белок - 40-50%. Наконец, что очень важно, дрожжевой белок содержит в своем составе чрезвычайно большое количество лизина, недостаток которого, как уже отмечалось выше, является главной причиной неполноценности белков муки и хлеба. По содержанию витаминов группы В дрожжи также представляют собой чрезвычайно богатый продукт.

В настоящее время широко используются сухие (инстантные) дрожжи для производства хлеба и хлебобулочных изделий. Такие дрожжи имеют преимущество быстрого подъемного действия на тесто в отличие от жидких дрожжей. Например Ирано-Австрийская фирма «Бирлик и Р» предлагает на российский рынок сухие дрожжи «Фариман», выработанные из натурального сырья, а также обогащенные 17 видами витаминов и 9 видами минеральных веществ. Они применяются для всех видов хлеба из пшеничной и ржаной муки.

*5.4 Обогащение хлеба зародышами злаков и препаратами клейковины.*

Усиленно обсуждается вопрос о применении в мукомолье и хлебопечении специальных белковых добавок к муке для повышения содержания в готовом продукте белка и тех или иных незаменимых аминокислот. Поэтому ряд экспериментальных исследований, как химического, так и физиологического характера, ставит задачей определение аминокислотного состава и биологической ценности таких богатых белком продуктов, как пшеничные и кукурузные зародыши, пивные и пищевые дрожжи, подсолнечниковые жмыхи, соя. Высокое содержание в зародыше зерна витаминов и белка, с одной стороны, и большое количество получаемых при переработке кукурузы зародышей - с другой, заставляют обратить внимание на возможность их пищевого применения в качестве весьма богатого питательными веществами продукта.

Опыты А.А.Завьялова показали, что при добавлении к пшеничной муке первого сорта 25% муки из пшеничных зародышей содержание белка в хлебе может быть увеличено почти вдвое, а содержание тиамина и рибофлавина также повышается в значительной степени.

Зародыши злаков могут быть использованы не только для обогащения витаминами и белками хлеба в диете здоровых людей, но также как чрезвычайно ценный источник дополнительных факторов питания в диете людей, страдающих от различных нарушений обмена.

Пищевая ценность зародышей пшеницы исключительно велика. В них содержится 33-39% белка (в пересчете на сухой вес), 21-30% сахаров, 13-19% липидов, 4,6-6,7% минеральных веществ и значительное количество витаминов В1, В2, В6, РР и группы Е - соответственно 6,2; 1,45; 2,5; 7,5 и 15,8мг%.

Произведенная Блоком и Боллинг биологическая оценка белков кукурузных зародышей по сравнению с белками цельного молока показала, что белки зародышей незначительно превосходят белок молока по своей биологической ценности.

Использование зародышей для обогащения сортовой муки наталкивалось на затруднение, заключающееся в том, что зародыш вызывает сильное расплывание теста и ухудшение структуры мякиша в связи с наличием в зародышах глютатиона. Однако Грейв и Ле-Клерк показали, что предварительное замачивание зародышей в воде в течение нескольких часов дает возможность затем получить прекрасный хлеб, содержащий до 10% пшеничных зародышей и вместе с тем очень хороший по цвету, объему, пористости и структуре мякиша.

Известны также другие способы устранения отрицательного влияния глютатиона на физические свойства теста и качество хлеба: применение окислителей типа бромата калия; прогревание зародышей, использование для предварительной обработки зародышей пара; поджаривание в течение 3 минут при температуре 285 градусов; высушивание обезжиренных зародышей с первоначальной влажностью 14,9% до влажности 4% в течение 8 часов; добавление фосфолипидов; автоклавирование в течение 20 минут при 120 градусах.

В настоящее время многие зарубежные и отечественные фирмы предлагают добавки к хлебу, содержащие пшеничные зародыши. Бельгийская фирма MultiGerm производит концентрированную смесь для производства хлеба с натуральным составляющим BIOGERM («биогерм») - это пшеничный зародыш, полученный методом холодной прессовки. В результате технологии холодной прессовки зародыш полностью сохраняет свои питательные вещества и активность, а также высокую концентрацию витамина Е. В смесь входят также пшеничная клейковина, аскорбиновая кислота и фермент альфа-амилаза. Положительное влияние зародыша: придает хлебу приятный цвет, надолго сохраняет хлеб свежим, улучшает вкусовые качества, а для теста - это равномерное распределение пор, пластичность и удобство для механической обработки . BIOGERM имеет еще одно важное преимущество - длительный срок хранения - 6 месяцев сухом и прохладном помещении.

Использование клейковины в хлебопечении известно уже начиная с 1912 года (Микини) для приготовления специальных сортов хлеба для диабетиков и страдающих ожирением, а также для массового потребления. Микини и Писсбург разработали способ и предложили оборудование для сушки сырой клейковины в вакууме. Высушенная клейковина была использована Эпштейном для разработки рецептов черного и белого клейковинного хлеба.

Во ВНИИ хлебопекарной промышленности выпекали специальный диетический белково-пшеничный хлеб из муки первого сорта с добавкой сухой клейковины, полученной высушиванием на барабанной сушилке с последующим дроблением в дисковой дробилке. Добавление 25% сухой клейковины существенно снижало качество хлеба. Качество его было ниже по сравнению с хлебом с сырой клейковиной, что, по мнению авторов, связано с ее денатурацией в процессе высушивания при высокой температуре (150 градусов). Для устранения недостатков высушивание клейковины необходимо проводить на распылительных сушильных устройствах.

Сухая неденатурированная клейковина очень перспективна и эффективна для использования в хлебопечении. Она повышает содержание белка в хлебе, улучшает его аромат. Однако получение неденатурированной клейковины экономически нецелесообразно ввиду повышения стоимости хлебобулочных изделий.

*5.5 Белки из семян подсолнечника, хлопчатника, гороха, арахиса и конских бобов.*

Богатым источником белка является жмых, получаемый из семян подсолнечника и хлопчатника. Однако большая часть работ была проведена либо с цельными семенами масличных культур, либо с получаемыми из них кормовыми продуктами - отходами маслобойного или маслоэкстракционного производств. В настоящее время из семян масличных изготовляются продукты специально для питания человека. Это так называемые пищевые жмыхи из семян подсолнечника, арахиса и хлопчатника, содержащие значительное количество белка. Исследование питательной ценности этих белковых продуктов и их влияния при добавлении на питательную ценность пшеничной муки, проведенное Джонсом и Дивайн, показало, что они являются весьма ценными белковыми добавками, которые могут частично заменить в зерне высококачественные белки животного происхождения.

Было показано, что полученный из жмыхов сухой белковый концентрат с влажностью 8-10%, содержащий от 78 до 81% чистого белка, может с успехом применяться при выпечке хлеба как добавка, повышающая содержание белка в хлебе. Произведенные в заводских условиях выпечки ржаного хлеба с добавкой 10% белковой муки показали, что хлеб получается вполне удовлетворительный как по физическим качествам, так и по вкусу; вместе с тем содержание белка в хлебе было повышено вдвое.

***5.6 Улучшители.***

Немецкий концерн «Ирекс» поставляет на рынок улучшители для пшеничных сортов хлеба, сухие и жидкие закваски, готовые смеси и концентраты для приготовления хлеба.

В производстве улучшителей используются продукты переработки солода. Наименования и применение: «Фарин-экстра» (дозировка 0,2-0,5% от массы теста), «Форекс» (дозировка 0,5-1,0%), «Мастер», «Мелла ФГ плюс» - они используются при любом способе тестоприготовления. Наличие активных амилолитических ферментов в Форексе и Мастере позволяет заменить высокорецептурные виды изделий на сорта с относительно низким содержанием жира и сахара без ухудшения их вкусовых свойств.

Улучшитель «Классик» - обладает отбеливающей способностью, благодаря присутствию соевой муки с высокой липоксигеназной активностью. Его использование позволяет повысить объем готовых изделий, улучшить их вкус, аромат и внешний вид.

«Панифарин» - улучшитель, использующийся при производстве ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба для увеличения объема и улучшения состояния мякиша, а также при приготовлении пшеничных сортов в случае использования муки с низким содержанием клейковины.

Применение сухих и жидких заквасок сокращает длительность процесса приготовления ржаного и ржано-пшеничного хлеба до 2,5-3 часов. Сухая «Фортшрит» и жидкая «Флюссигзауер» закваски позволяют решить вопрос дозировки в соответствии с типом дозаторов, применяемых на предприятии. При этом использование закваски Фортшрит возможно при производстве традиционных сортов хлеба.

Нормативные документы на сорта хлеба (ржано-пшеничного): «Андреевский», «Андреевский новый», «Глофа» и «Глофа новый» кроме заквасок предусматривают использование продуктов, приготовленных на основе солода: «Натурин» и «Глофа» - это заменители отечественного красного ржаного солода.

Для упрощения технологического процесса и получения хлеба высокого качества используются концентраты и готовые смеси. Например смесь «Совитал» - состоит из ржаной и пшеничной муки, муки из цельного зерна, сухой клейковины, семян подсолнечника, льна и других культур - используется 20, 30, 50 и 100% смеси.

Основное назначение улучшителя - это повышение способности теста удерживать газ, ускорение процесса брожения, улучшение качества хлеба в целом (внешний вид, консистенция и т.д.). Таким требованиям удовлетворяют практически все улучшители, представленные на рынке. Например, улучшитель хлеба «Эконом» (производство Турции), в состав которого входят: мука пшеничная, соевая, овсяная, эмульгатор Е-472е, аскорбиновая кислота - антиоксидант, альфа-амилаза, сахароза.

У нас в стране также имеется большое количество разработок улучшителей для различных видов муки. Государственный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности (ГосНИИХП) разработал улучшители «Фортуна», «Шанс», обеспечивающие ускорение процесса тестоприготовления, повышение качества хлеба из пшеничной муки со средними и низкими хлебопекарными свойствами. Такие улучшители по своим технологическим характеристикам не уступают лучшим зарубежным образцам, а по экономичности превосходят их, так как расход улучшителей составляет 0,15-0,3% к массе муки по сравнению с 0,3-0,5% зарубежных аналогов. «Фортуна» и «Шанс» используются в сухом виде при приготовлении теста опарным, безопарным или ускоренным способами.

ГосНИИХП выпускает также многофункциональные добавки «Полимол 1,2,3» на основе натуральных кислотосодержащих компонентов - они предназначены для производства любых сортов хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной, хлеба из пшеничной муки второго сорта и диабетических сортов. «Полимол» сокращает время брожения теста, способствует получению хлеба с эластичным мякишем и развитой пористостью, замедляет процесс черствения, он выполняет две функции одновременно - улучшителя и закваски, поэтому тестоприготовление с этой добавкой осуществляют ускоренным способом.

Улучшитель «Амилокс» имеет сходные качества, но больше разновидностей (№1-6), направленных на использование в различных системах приготовления теста (однофазный - безопарный, ускоренный, двухфазный - опарный и порционный замес, непрерывный замес) и различного качества исходной муки (со средними хлебопекарными свойствами, с растяжимой клейковиной, с излишне растяжимой клейковиной и со средними хлебопекарными свойствами). В его состав входят ферментные препараты амилолитического действия, аскорбиновая кислота, минеральные соли, наполнитель и др. Его использование обеспечивает выработку продукции с высоким объемом и формоустойчивостью, эластичным и светлым мякишем, удлиненным сроком хранения готовых изделий (до 4-х суток).

Фирма «Нива» (г. Москва) разработали и запатентовали эффективные улучшители Экстра, Экспресс, Экстра - Р, Агат, применение которых приводит к:

* снижению расплываемости подовых изделий;
* уменьшению крошковатости мякиша;
* продлеванию срока сохранения свежести изделий;
* увеличиванию выхода изделий на 1,5-2%.

Эти улучшители рекомендуется использовать на пекарнях при ускоренных способах приготовления хлеба, а на хлебозаводах - и при традиционных способах (опарном, безопарном).

**6.Хранение хлеба.**

Штучный хлеб отпускается в торговую сеть еще горячим, весовой хлеб можно отгружать лишь после полного охлаждения, так как усушка изделий идет за счет поставщика. При отправке в торговую сеть каждая партия хлеба сопровождается документом, в котором указываются дата и время выхода изделий из печи и соответствие изделий требованиям стандарта.

Чтобы потребитель получал хлеб всегда свежим, отправка с хлебозавода штучных изделий должна производиться после выпечки не более чем через 4 часа, а весовых - через 10 часов.

В магазинах хлеб до реализации хранят в чистых, сухих, хорошо освещенных, вентилируемых помещениях. Оптимальная температура для хранения в магазинах - 20-25 градусов, но она не должна снижаться ниже 6 градусов, относительная влажность воздуха - 75-80%. В таких условиях хлеб меньше высыхает и одновременно в достаточной степени предохранен от излишнего увлажнения корки и плесневения.

Свежесть хлеба, пути ее сохранения.

Свежеиспеченный хлеб имеет приятный, сильно выраженный вкус и аромат, хрустящую корочку, эластичный, хорошо сжимаемый мякиш, не крошащийся при разрезании. Через некоторое время хлеб утрачивает аромат, корочка теряет хрупкость, а мякиш - эластичность, происходит черствение хлеба. При этом параллельно и независимо идут два процесса: потеря влаги (усыхание) и черствение - физико-химические превращения веществ, образующих мякиш. Чтобы длительно сохранять свежесть хлеба, необходимо тормозить данные процессы.

В процессе остывания хлеба происходит перераспределение влаги в нем; часть теряется в окружающую среду, а влажность корки, слоев, лежащих под ней и в центре изделия, выравнивается. В результате влагообмена внутри изделия и с внешней средой масса изделия уменьшается на 2-4% по сравнению с массой горячего хлеба.

Для снижения усушки хлеб стремятся как можно быстрее охладить, поэтому снижают температуру и относительную влажность воздуха хлебохранилища, уменьшают плотность укладки хлеба, применяют обдувку хлеба воздухом с температурой 20 градусов. На усушку влияет влажность мякиша, так как увеличение влажности хлеба вызывает возрастание потерь на усушку, и масса хлеба: чем больше масса хлеба, тем меньше усушка. У подового хлеба усушка меньше, чем у формового.

При хранении хлеб черствеет в результате протекания физико-химических процессов, связанных со старением клейстеризованного крахмала. При старении структура крахмала уплотняется, происходит частичное выделение влаги, поглощенной при клейстеризации, которая воспринимается белками мякиша. Полностью предотвратить черствение мякиша не удается, но известны приемы его замедления, например глубокое замораживание (при -18-30 градусах) и последующее хранение в таком виде; завертывание хлеба во влагонепроницаемую обертку; добавки молока, сыворотки, сахара, патоки, жира и других компонентов; интенсивный замес теста и длительная выпечка хлеба. В качестве упаковочных материалов для хлеба используют целлофан, полиэтиленовую пленку и другие. Все материалы должны быть непроницаемы для влаги, паров и газов, обладать механической прочностью, быть безвредными для человека и свариваться при нагревании, что необходимо для заклеивания швов пакета. Упаковка сохраняет свежесть хлеба и улучшает его санитарное состояние. Перспективной считается упаковка, пропитанная сорбиновой кислотой, которая предотвращает плесневение хлеба и увеличивает срок хранения.

**7.Заключение.**

В заключении можно сказать, что качество такого продукта, как хлеб, в настоящее время довольно легко варьировать, улучшать, при помощи всевозможных добавок, концентратов и пр. Хлеб, который в России является одним из основных продуктов питания, очень сильно изменился в последние годы - расширился ассортимент (за счет ввозимых зарубежных рецептов - появились целые самостоятельные группы: французский, немецкий, австралийский хлеб, а также за счет отечественных разработок и забытых рецептов - хлеб из проращенной пшеницы и т.д.). Резко возросло количество препаратов, с помощью которых возможно хлеб из низших сортов муки «преобразовать» в высококачественные сорта, используя специальные улучшители, наполнители и т.п.

Основной вывод из всех многочисленных экспериментальных данных и наблюдений, накопленных в настоящее время, заключается в том, что хлеб из цельного зерна или из муки высоких выходов обладает значительно более высокой пищевой ценностью, чем хлеб, приготовленный из муки высших сортов, не содержащей частиц алейронового слоя и зародыша.

В то же время этот вопрос приобретает особенно важное значение в условиях недостатка в диете мясных, молочных и рыбных продуктов, овощей и фруктов. В этих условиях с полной очевидностью выступает целесообразность обогащения хлеба различными белковыми, витаминными и минеральными добавками. При этом наиболее эффективно и безвредно для организма обогащение хлеба натуральными продуктами, особенно такими ценными в пищевом отношении добавками, как сухое обезжиренное молоко или молочная сыворотка.

В условиях разнообразного сбалансированного питания, когда в диете наряду с хлебом и другими получаемыми из зерна продуктами содержатся в достаточном количестве мясные, молочные и рыбные продукты, яйца, овощи и фрукты, вопрос о пищевой ценности хлеба становится менее острым. Однако и в этих условиях такие факторы, как содержание в хлебе белка и незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных соединений, объем хлеба, эластичность и пористость мякиша, цвет корки и внешний вид, аромат и вкус имеют не менее важное значение.