**Курсовая работа**

на тему:

«Товароведная экспертиза производства хлебобулочных изделий из ржаной муки, показатели качества, целебные свойства и современные направления развития хлебопечения»

Могилев 2011

**Введение**

«Ломоть хорошо пропеченного хлеба – одно из самых замечательных изобретений человеческого разума». Эти слова принадлежат великому русскому ученому К. Тимирязеву.

Хлебное зерно стало пищей человека более 10 тысяч лет назад. Сначала люди питались сырыми зернами, потом начали дробить их и поджаривать на огне, наконец, научились печь хлеб.

Трудно переоценить значение хлеба в жизни современного человека. Это не только пища необходимая и незаменимая, но и древнейший символ плодородия, благополучия, довольства в славянской календарной обрядности. «Хлеб, ты наш батюшко, – уважительно обращались к нему крестьяне. – А рожь – матушка». С древних времен выпечка хлеба считалась почетным и ответственным делом.

Белорусы предпочитали раньше и сейчас предпочитают ржаные сорта хлеба или из смеси ржаной и пшеничной муки. В последние годы увеличились объемы производства булочных и сдобных изделий, имеющих более насыщенные рецептуры. За последние 10 лет их объемы выросли примерно в два раза. Но, тем не менее, белорусы по-прежнему отдают предпочтение хлебу и его удельный вес в объеме производства хлебобулочных изделий занимает 70%. Если брать хлеб в целом, то более 90% белорусов отдают предпочтение ржаному хлебу и хлебу с использованием ржаной муки. Именно ржаной хлеб является продуктом полноценного питания, который содержит и белки, углеводы, а также микро- и макроэлементы, витамины группы В и незаменимые аминокислоты, волокна.

В настоящее время большое внимание уделяется совершенствованию ассортимента хлебных изделий. Увеличивается выработка сортов повышенной биологической ценности, в рецептуры которых входят молочные продукты, соевая и рыбная мука, зародыши пшеницы, витаминизированная мука, фосфатидные препараты, морская капуста и др.

Проблема повышения пищевой ценности хлеба очень важная и решается путем введения в рецептуру изделий молочной сыворотки, соевой муки, сухого молока, фосфатидных концентратов, витаминов, фруктовых порошков и др. Одновременно эти добавки помогают «управлять» физическими свойствами теста./3/

Целью данной курсовой работы является изучение потребительских свойств и пищевой ценности хлебобулочных изделий, в особенности хлебобулочных изделий из ржаной муки. Также будут рассмотрены основные процессы производства отдельных видов хлебобулочных изделий из ржаной муки, показатели качества, целебные свойства и современные направления развития хлебопечения.

Задачами курсовой работы являются:

* рассмотреть классификацию и ассортимент хлебобулочных изделий, особое внимание уделив хлебобулочным изделиям из ржаной муки;
* изучить потребительские свойства, пути обеспечения качества хлебобулочных изделий из ржаной муки;
* изучить виды и формы товарной информации, новые направления в развитии хлебопечении;
* рассмотреть упаковку, транспортирование, маркировку и хранение хлебобулочных изделий из ржаной муки.

хлебобулочный ржаной товарный качество

1. **Ассортимент и значение для питания хлебобулочных изделий, в том числе из ржаной муки**
	1. **Общая классификация хлебобулочных изделий**

Хлебобулочные изделия являются одним из основных продуктов питания человека. В хлебе содержатся многие пищевые вещества, необходимые человеку; среди них белки углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна. Потребность человека в нем в среднем от 300 до 500 г. в сутки и зависит от национальных особенностей, экономических факторов, характера труда и др.

Хлеб – продукт, выпеченный из теста, изготовленного по соответствующим рецептурам и технологическим режимам, массой более 500 г. Все хлебные изделия подразделяются по виду и сорту муки, по рецептуре, назначению, способу выпечки и способу отпуска потребителям. Различают виды, типы, подтипы, группы и сорта хлеба и хлебобулочных изделий.

Таблица 1 – Классификация хлебобулочных изделий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Способ классификации | Название изделия | Характеристика |
| По виду муки | Ржаные | Из ржаной муки или с добавлением других видов муки не более 10% |
|  | Пшеничные | Из пшеничной муки или с добавлением других видов муки не более 10% |
|  | Ржано-пшеничные | Из ржаной муки с добавлением пшеничной более 10% |
|  | Пшенично-ржаные | Из пшеничной муки с добавлением ржаной более 10% |
| По сорту муки | Обойные, обдирные и сеяные | Сорта муки ржаной |
|  | Обойные, 2-го, 1-го и высшего сортов | Сорта муки пшеничной |
| По рецептурному составу | Простые | Изделия выпеченные из основного сырья |
|  | Улучшенные: | В изделия кроме основного сырья входят и другие продукты – солод, сахар, пряности и др. |
|  | – сдобные и любительские– хрустящие хлебцы и сдобные лепешки | Изделия из пшеничной муки с повышенным содержанием сахара и жираИзделия из ржаной муки |

Виды хлебных изделий определяются видом муки, из которой они изготовлены. Различают хлеб пшеничный, ржаной и ржано-пшеничный. В случаях, когда к пшеничной или ржаной муке добавляют небольшое количество муки другого вида, хлеб относится к пшеничному или ржаному, а не к смешанному.

Типы хлеба различаются в пределах вида. Тип определяется сортом муки, использованной для приготовления хлеба.

Хлеб разных типов различается большей или меньшей пористостью, более светлым или темным цветом, вкусом, а также усвояемостью и питательной ценностью.

Подтипы хлеба различаются в пределах типа и вида в зависимости от рецептуры.

Выпекают хлеб простой, изготовленный только из муки, воды, соли, дрожжей или закваски; и улучшенный, в рецептуру которого входят сахар, жир, молоко, яйца, изюм, мак и другие продукты; в ржаной добавляют белый и красный солод, сахар, патоку, эфиромасличные семена.

В улучшенных хлебных изделиях из пшеничной муки выделяют сдобные и любительские, отличающиеся высоким содержанием жира и сахара, из ржаной муки – хрустящие хлебцы и сдобные лепешки.

Улучшенный хлеб отличается от простого составом, более сильно выраженным вкусом и большей калорийностью.

Группы хлебных изделий различаются по назначению и рецептуре. Вырабатывают изделия двух групп – основной и особой. Основная группа объединяет хлеб, булочные, сдобные, диетические, бараночные и сухарные изделия; к особой группе относят национальные изделия./8/

Краткая характеристика двух групп хлебных изделий представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация хлебных изделий по группам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа | Название изделия | Характеристика |
| Основная | Хлеб | Продукт выпечен из теста, приготовленного по соответствующим рецептурам и технологическим режимам, массой более 500 г |
|  | Булочные | Штучные изделия разнообразной формы, выпеченные из пшеничного теста в соответствии с рецептурами и технологическими режимами массой 500 г. и менее |
|  | Сдобные булочные | Штучные булочные изделия из пшеничного теста с повышенным содержанием сахара и жира более 7% |
|  | Диетические | Изделия, предназначенные для профилактического и лечебного питания больных и для лиц пожилого возраста |
|  | Сухарные | Изделия из пшеничного или ржаного теста, выпеченного в виде пласта, нарезанного на ломти определенных размеров и высушенного до невысокой влажности |
|  | Бараночные | Изделия в форме кольца или овала различного диаметра, приготовленные из жгутов пшеничного теста, круглого сечения, по соответствующим рецептурам и технологическим режимам |
| Особая | Национальные | Изделия, вырабатываемые по специальным рецептурам и способам |

Хлеб пшеничный из муки высшего сорта выпекают с добавлением в тесто 4% сахара. Он характеризуется чисто белым цветом мякиша, тонкой, высокой пористостью и небольшой кислотностью. Вырабатывают преимущественно штучным, формовым и подовым, овальным с надрезами, различной массы.

Хлеб пшеничный простой из муки 1-го сорта отличается более светлой окраской мякиша, несколько большей пористостью, меньшей кислотностью и лучшим вкусом, чем из муки 2-го сорта, но он более темный и менее пористый, чем хлеб из муки высшего сорта. Масса и форма такие же, как и хлеба из муки высшего сорта. Хлеб из муки 1-го сорта черствеет несколько медленнее, чем хлеб из муки высшего сорта.

Хлеб из пшеничной обойной муки выпекают формовым или подовым массой 0,5 и 1 кг. Хлеб отличается сероватым цветом мякиша, темной, слегка шероховатой коркой, сравнительно высокой кислотностью и средней пористостью.

Распространенными булочными изделиями из пшеничной муки являются батоны, булки, сайки, багеты, плетеные изделия, калачи и др.

Из пшеничной муки вырабатывают также мелкоштучные изделия. Они разнообразны по форме и размерам, поверхность их украшают наколами, надрезами или посыпают маком, тмином и т.д.

Сдобные изделия содержат большое количество жира и сахара, яйца, молоко, иногда орехи и изюм. Для улучшения вкуса и аромата добавляют ванилин, повидло, помадку и др. Они имеют высокую энергетическую ценность.

Ассортимент изделий из сдобного теста разнообразен. В зависимости от массы их принято подразделять на две подгруппы – крупноштучные и мелкоштучные.

К крупноштучным относят: хлеб сдобный, формовой, упакованный в парафинированную бумагу; хлеб сладкий; хлебцы сдобные, поверхность которых посыпана дроблеными орехами и сахаром, булки, батончики к чаю и другие изделия.

Мелкоштучные сдобные изделия по рецептуре принято подразделять на несколько групп: сдобу обыкновенную, выборгскую, простую фигурную, изделия из слоеного теста.

В производстве национальных сортов хлеба применяется ржаная и пшеничная мука всех вырабатываемых сортов; иногда добавляют картофельную муку, патоку, часто используют пряности.

Белорусские национальные изделия вырабатывают преимущественно улучшенными и сдобными. Ассортимент хлеба: Белорусский, Юбилейный, Волотовский, Раубичский, Вясновы, Сучасны, Траецкi, Духмяны, Сторожевский, Родниковый, Свислочский, Волат, Садовый, Дымковский, Нарочанский, Двинскийидр. Выпускают также сдобные изделия, праснаки, лепешки и др.

Диетические хлебные изделия предназначены для лиц с определенными заболеваниями, которым потребление обычного хлеба противопоказано. В эту группу включены также изделия, которые можно использовать для профилактики и лечения некоторых болезней. Диетические хлебные изделия делят на семь групп.

* Бессолевые хлебобулочные изделия предназначены для лиц с заболеваниями почек, сердечнососудистой системы. Употребляют их при гипертонии и других нарушениях, требующих ограничения соли в пище. Ассортимент – сухари ахлоридные.
* Хлебобулочные изделия с пониженной кислотностью рекомендуются при язвенной болезни и гиперацидном гастрите. Ассортимент – булочка Успенская и др.
* Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием углеводов используются в питании больными сахарным диабетом, ревматизмом, ожирением. Эти изделия полезны также лицам, перенесшим ожоговые травмы, поскольку содержат повышенное количество белков. Ассортимент – булка диабетическая Фонарик, булка диабетическая с фруктозой и др.
* Хлебобулочные изделия с пониженным содержанием белка рекомендуются для питания лиц, страдающих хронической почечной недостаточностью и другими заболеваниями, связанными с нарушением белкового обмена. Хлеб безбелковый бессолевой выпекают из кукурузного крахмала и ржаной обойной муки или из пшеничного крахмала и ржаной обойной муки. Ассортимент – булочка Бодрость, хлеб безбелковый из пшеничного крахмала и др.
* Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием балластных веществ предназначены для лиц, страдающих атонией кишечника, ожирением, и пожилых людей, не имеющих противопоказаний в потреблении такого хлеба по другим причинам. Ассортимент – булочка Бодрость, хлебцы диетические Янтарь, хлеб заварной с отрубями и др.
* Хлебобулочные изделия с добавлением лецитина рекомендуют при атеросклерозе, заболевании печени, нервном истощении, ожирении. Ассортимент – хлебец вегетарианский особый, витушка Нектар, рогалик Жемчуг и др.
* Хлебобулочные изделия с повышенным содержанием йода выпускают для предупреждения и лечения заболеваний щитовидной железы и атеросклероза. В рецептуру изделий рекомендуется вводить высушенную и измельченную в порошок морскую капусту. В порошке содержится значительное количество йода в виде органических соединений и других микроэлементов, а также витамины С, Е, группы В и др. Ассортимент – хлебец отрубной с морской капустой и др./8/
	1. **Классификация и ассортимент хлебобулочных изделий из ржаной муки**

К хлебу из ржаной муки и смеси разных сортов муки относятся разные виды изделий из ржаной обойной муки, обдирной, сеяной, смеси ржаной и пшеничной, из смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки с добавлением солода, сахара, патоки и другого сырья в соответствии с рецептурой для каждого вида.

Из ржаной обойной муки вырабатывают хлеб ржаной простой и улучшенные сорта – хлеб заварной, московский и бородинский. Хлеб простой готовят формовым и подовым, развесным и штучным. Хлеб улучшенных сортов выпекают формовым штучным. Корка хлеба темно-коричневого цвета, мякиш простого хлеба серо-коричневый, улучшенного – темного цвета. Вкус простого хлеба – кислый, улучшенных сортов – сладковатый со специфическим ароматом добавленных в хлеб пряностей.

Хлеб из обдирной муки простой изготовляют формовым весовым, штучным и подовым штучным в виде караваев округлой формы. Он отличается от хлеба из обойной муки более светлым, менее кислым и более пористым мякишем. Орловский готовят из 70% ржаной обдирной и 30% пшеничной 2-го сорта с 6% патоки, штучным формовым. Столовый выпекают из смеси ржаной обдирной и пшеничной 1-го сорта с 3% сахара, штучным подовым и формовым. Мякиш орловского и столового хлеба светло-серого цвета, эластичный, мелкопористый, сладковатого вкуса.

Хлеб из сеяной муки простой изготовляют штучным формовым и подовым. Мякиш белого цвета с сероватым оттенком, с хорошей пористостью, слегка кисловатого вкуса. Минский хлеб из 90% муки ржаной сеяной и 10% пшеничной 1-го сорта с 2% патоки, 1% крахмала и тмина выпекают в виде батонов с заостренными концами. Рижский хлеб готовят на заварке из 85% муки ржаной сеяной, 10% пшеничной 1-го сорта с 5% солода, 5% патоки и тмина в виде батонов с тупыми концами. У минского и рижского хлеба верхняя корка гладкая и темная, нижняя – омучненная, мякиш мелкопористый, светло-серого цвета. Вкус минского хлеба кисловатый, рижского – сладковато-кисловатый с характерным запахом пряностей.

Хлеб ржано-пшеничный и хлеб пшенично-ржаной выпекают подовым и формовым весовым и подовым штучным. Эти сорта хлеба отличаются от ржаного простого из обойной муки более светлым и пористым и менее кислым мякишем.

Хлеб украинский вырабатывают из смеси ржаной обдирной и пшеничной обойной муки подовым весовым, штучным и формовым штучным. Горячую поверхность испеченного хлеба смазывают крахмальным клейстером для получения гладкой блестящей корки. Хлеб менее кислый и ароматный по сравнению с хлебом ржано-пшеничным. Хлеб украинский новый вырабатывают из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной 2-го сорта в соотношении 60 и 40%; 50 и 50; 40 и 00% подовым штучным.

Хрустящие хлебцы готовят из ржаной муки специального помола. Это сухие, хрустящие, легкие, пористые изделия размером 6X22 см и толщиной 5 мм, упакованные в пачки массой 250 и 270 г., обладают приятным вкусом и ароматом, не черствеют. Десерт-ш, 1с и любительские хлебцы вырабатывают из смеси муки ржаной сеяной и пшеничной 1-го сорта с сахаром и жиром. Сроки хранения простых хлебцев – 4 месяца, десертных – 3 и любительских – 1,5 месяца.

* 1. **Классификация и ассортимент бараночных и сухарных изделий**

В зависимости от диаметра и толщины кольца бараночные изделия делят на следующие виды: сушки; баранки; бублики, хлебные палочки и соломка. Хлебные палочки по свойствам близки к баранкам, а соломка к сушкам, поэтому их включают в данную группу. Выпускают также диетические бараночные изделия.

Бараночные изделия вырабатывают из пшеничной муки высшего и 1-го сортов.

Бараночные изделия различаются в зависимости от особенностей рецептуры. Сушки, к примеру, могут быть ванильные, горчичные, с маком, лимонные, простые и т.д.; баранки – ванильные, сахарные, черкизовские, лимонные и т.д.; бублики – молочные, горчичные, сдобные, с тмином, с маком и т.д.; хлебные палочки разновидностей не имеют, а соломка может быть сладкая, соленая и ванильная.

В зависимости от особенностей формы, размеров, назначения и рецептуры различают разновидности сухарных изделий. Простые сухари к примеру, вырабатывают ржаные обойные, пшеничные обойные и т.д.; сдобные сухари Детские, Ванильные, Молочные, Школьные, с изюмом, горчичные и т.д.; сухари-гренки и сухарные брикеты разновидностей не имеют; сухари панировочные – пшеничные, кукурузные, Любительские и т.д.; хрустящие хлебцы – простые, соленые, обдирные, Десертные, к чаю, с корицей и т.д.; диетические – белково-пшеничные, белково-отрубные, ахлоридные, с пониженной кислотностью и т.д./8/

1. **Номенклатура потребительских свойств и показателей качества хлебобулочных изделий из ржаной муки**

**2.1 Пищевая ценность хлебобулочных изделий из ржаной муки**

**Доброкачественность** хлебобулочных изделий характеризуется безвредностью для организма.

В хлебобулочные изделия могут попасть вредные и ядовитые вещества. Их источниками являются плесневые грибы, способные вырабатывать токсины, химические удобрения, инсектициды и гербициды, применяемые при выращивании или хранении зерна, использование ядовитого зерна, перезимовавшего в поле на корню, радиоактивные и химические вещества из атмосферы, особенно при выращивании зерна вблизи крупных промышленных центров и автомобильных магистралей. Вредные и ядовитые вещества в хлебобулочных изделиях допускаются в ничтожно малых количествах.

**Энергетическая ценность** изделий из муки ржаной, ржано-пшеничной, за исключением хлеба Минского, пшеничной обойной и 2-го сорта от 217 до 250 ккал, или от 908 до 1025 кДж, а остальных изделий от 255 до 387 ккал, или от 1067 до 1619 кДж, на 100 г продукта.

Энергетическая ценность хлеба зависит от содержания влаги и от количества отдельных компонентов сухого вещества. Хлеб играет существенную роль в энергетическом балансе человека, обеспечивая 1/3 потребности в энергии. При потреблении в среднем около 400 г. хлеба в сутки, организм обеспечивается различными соединениями: белком – на 38%, углеводами растительного происхождения, в частности крахмалом, – на 41, моно- и дисахаридами – на 17,4, кальцием на 11,5, фосфором – на 45,6, железом – на 84,7%. Витаминами В1, В6, В9, РР обеспечивается в среднем на 37–54, витамином Е – на 76. витамином В3 – на 25 и витамином В2–на 18,7%.

Вместе с тем белки хлеба не являются полноценными, в них мало незаменимых аминокислот лизина и метионина, поэтому в процессе производства хлеба повышают белковую ценность изделий путем обогащения их молочными продуктами, белками бобовых и масличных культур, пищевой рыбной мукой./6/

**Пищевая ценность** хлеба довольно высокая. В среднем в хлебе содержится 5,5–9,5% белков, 0,7–1,3% жиров, 1,4–2,5% минеральных веществ, 39–47% воды. В бараночных изделиях и сухарях значительно меньше воды, а доля белков и усвояемых углеводов выше.

При оценке пищевой ценности хлеба нужно иметь в виду, что по мере повышения сорта муки уменьшается влажность хлеба, возрастает содержание белков, усвояемых углеводов и соответственно увеличивается энергетическая способность хлебных изделий.

Наиболее низкая энергетическая способность у хлеба из обойной муки, наиболее высокая – у сдобных, бараночных и сухарных изделий. Белки хлеба усваиваются на 70–87%, углеводы – на 94–98, жиры – на 92–95%.

Таблица 3 – Пищевая ценность хлебных изделийниже сорт муки, тем ниже усвояемость и их веществ. По энергетической способности и усвояемости более ценны хлебные изделия из муки высших сортов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование хлебных изделий |  | Массовая доля, г, | на 100 г | съедобной массы | Энергетическая ценность, 100 г |
|  | Сорт муки | воды | белков | жиров | усвояемых углеводов | клетчатки | золы | витаминов, мг % |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ккал | кДж |
|  |  |  |  |  |  |  |  | В1 | В2 | РР |  |  |
| Хлеб ржаной формовой | Обойная 47,5 6,5 | 1,0 | 40,1 | 1,1 | 2,5 | 0,18 | 0,11 | 0,67 | 190 | 795 |
| Хлеб ржаной формо- | Обдирная 45,8 5,6 | 1,1 | 43,3 | 0,8 | 2,3 | 0,11 | 0,08 | 0,64 | 199 | 833 |
| вой |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Хлеб ржаной формовой | Сеяная 42,4 4,7 | 0,7 | 49,8 | 0,3 | 1,4 | 0,08 | 0,05 | 0,63 | 213 | 895 |
| Хлеб пшеничный формовой | Обойная 44,3 8,1 | 1,2 | 42,0 | 1,2 | 2,5 | 0,21 | 0,12 | 2,81 | 203 | 849 |
| Хлеб пшеничный формовой | 2-й 41,2 8,1 | 1,2 | 46,6 | 0,4 | 2,0 | 0,23 | 0,10 | 1,92 | 220 | 920 |
| Хлеб пшеничный | 2-й 39,5 9,3 | 1,3 | 48,1 | 0,4 | 2,0 | 0,23 | 0,11 | 1,97 | 227 | 950 |
| подовый Хлеб пшеничный формовой | 1-й 39,5 7,6 | 0,9 | 49,7 | 0,2 | 1,8 | 0,16 | 0,08 | 1,54 | 226 | 946 |
| Батоны нарезные | 1-й 36,3 7,4 | 2,9 | 51,4 | 0,2 | 1,5 | 0,15 | 0,08 | 1,51 | 250 | 1046 |
| Сдоба обыкновенная | 1-й 29,0 7,6 | 5,0 | 56,4 | 0,2 | 1,5 | 0,18 | 0,09 | 1,59 | 288 | 1205 |
| Баранки простые | 1-й 17,0 10,4 | 1,3 | 68,7 | 0,2 | 2,1 | 0,22 | 0,11 | 2,09 | 312 | 1305 |
| Сушки простые | 1-й 12,0 11,0 | 1,3 | 73,0 | 0,2 | 2,3 | 0,23 | 0,12 | 2,22 | 330 | 1381 |
| Сухари сливочные | Высший | 8,0 8,5 | 10,6 | 71,3 | 0,1 | 1,2 | 0,12 | 0,08 | 1,07 | 397 | 1661 |

Высокая и постоянная усвояемость веществ, содержащихся в хлебе, объясняется тем, что он имеет пористый, мягкий, эластичный и не липкий мякиш, в котором белки находятся в оптимальной степени денатурации, крахмал клейстеризован, сахар растворен, жиры эмульгированы, а оболочечные частицы зерна – сильно набухшие и размягченные. Такое состояние веществ и пористая структура мякиша делают их легкодоступными для действия ферментов пищеварительного тракта. Немаловажным фактором, стимулирующим выделение пищеварительных соков и возбуждение аппетита, являются приятные вкус и аромат хлебных изделий.

**Содержание пищевых веществ** в различных изделиях неодинаково и зависит от их вида.

В хлебе из муки обойной ржаной и пшеничной и пшеничной 2-го сорта соотношение между энергетической ценностью и содержанием минеральных веществ, белков и углеводов близко к физиологической норме. В сдобе выборгской и сухарях сахарных минеральных веществ и белков меньше нормы. Во всех изделиях количество жиров меньше нормы, а углеводов – больше нормы.

**Биологическая ценность** по аминокислотному числу наиболее высокая у хлеба из муки ржаной обойной, наименьшая у изделий из пшеничной муки высшего и 1-го сортов. Лимитирующей аминокислотой для всех изделий из ржаной и пшеничной муки является лизин.

Содержание **минеральных элементов и витаминов** в изделиях различное. По формуле сбалансированного питания взрослых соотношение между энергетической ценностью и содержанием калия, кальция, магния, фосфора, железа, тиамина, рибофлавина и никотиновой кислоты, равное 1:125:30:13:4,2:0,5:0,06:0,08:0,67, считается оптимальным. Наилучшее соотношение между этими показателями у хлеба ржаного из обойной муки и значительно хуже у изделий из муки пшеничной высшего и 1-го сортов ./2/

Минеральная и витаминная ценность хлеба зависит от сорта муки; она тем выше, чем больше выход муки. Хлеб отличается высоким содержанием зольных элементов, в первую очередь фосфором, железом и магнием. Наиболее дефицитным является кальций. Соотношение кальций: фосфор в хлебе равно 1: 5,5, что намного превышает оптимальное и снижает усвоение организмом хлеба. Высокоценным обогатителем в этом отношении является молоко и молочные продукты, которые содержат кальций в наиболее легко усвояемой человеком форме.

С целью профилактики эндемического зоба в отдельных районах страны целесообразно обогащать хлеб йодом, источником которого является морская капуста. Для повышения витаминной ценности хлеба, прежде всего витамина В2, проводят витаминизацию муки высшего и Iсортов витаминами РР, В1 и В2. /6/

**Органолептическая ценность** хлебобулочных изделий характеризуется хорошим внешним видом и формой. Форма без острых граней – овальная, полукруглая – у подовых изделий и в виде правильных фигур птиц и животных предпочтительнее, чем с острыми гранями, как у формовых изделий. Окраска у лучших изделий светло-золотистая, равномерная, поверхность гладкая, за исключением изделий с отделкой поверхности, толщина корки у хлеба 3–4 мм, мякиш с мелкими тонкостенными порами, равномерной окраски. По внешнему виду изделия сдобные, улучшенные и из муки высоких сортов лучше, чем изделия простые из муки обойной и обдирной и пшеничной обойной и 2-го сорта.

Изделия с хорошим внешним видом, как правило, обладают более высокими вкусовыми свойствами. Эти свойства зависят главным образом от содержания органических кислот, особенно глутаминовой, ароматических соединений, сахаров, жиров, витаминов, поваренной соли и других веществ. Изделия из муки ржаной сеяной и пшеничной 1-го и высшего сортов по вкусовым свойствам уступают изделиям из муки низких сортов: ржаной обойной и обдирной и пшеничной обойной и 2-го сорта, а также из смеси муки этих сортов. Для улучшения вкусовых свойств в рецептуру многих изделий из муки высоких сортов включают сахар, жиры, молочные продукты, изюм, мак, тмин, анис, ванилин и другие пищевые и вкусовые добавки.

**Физиологическая ценность** хлебобулочных изделий высокая. Благодаря пористой структуре изделия равномерно заполняют желудок и придают массе потребляемой пищи наиболее благоприятную консистенцию для полного ее смачивания пищеварительными соками. Балластные вещества, содержащиеся в изделиях, оказывают благоприятное влияние на работу пищеварительных органов. Физиологическая ценность изделий простых из муки ржаной обойной и обдирной, пшеничной обойной и 2-го сорта выше, чем изделий сдобных и улучшенных из муки пшеничной высшего и 1-го сортов. /2/

* 1. **Оценка качества хлебобулочных изделий из ржаной муки**

Оценка качества хлебобулочных изделий из ржаной муки производится по следующим показателям: назначению, эргономическим, эстетическим, надежности, безопасности, экологическим, экономическим.

Показатели назначения характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область ее применения. Основными показателями назначения для хлеба ржаного, ржано-пшеничного и пшенично-ржаного являются влажность, кислотность и пористость.

Влажность хлеба нормируется стандартами по верхним пределам – от 44,5 до 51%. Повышенная влажность снижает питательную ценность хлеба, ухудшает его вкус и сокращает сроки хранения. Большей влажностью отличается хлеб ржаной из муки низких сортов. Как правило, чем выше сорт муки, тем меньше норма влажности хлеба.

По кислотности можно судить о правильности ведения процесса приготовления хлеба, так как кислотность обусловлена наличием в хлебе продуктов спиртового и молочнокислого брожения в тесте. Кислотность для отдельных сортов хлеба из ржаной муки составляет 7–12 град./6/

Пористость хлеба ограничивается нижними пределами. Чем выше пористость изделии, тем дольше они сохраняют свежесть и лучше усваиваются организмом. Пористость мякиша ржаного хлеба подового из обойной муки должна быть не менее 45%.

Эргономические показатели характеризуют органолептические свойства продукции. Для хлеба ржаного, ржано-пшеничного и пшенично-ржаного такими свойствами являются внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах.

Форма подового хлеба должна быть округлой, овальной или продолговато-овальной, не расплывчатой, без притисков, со слегка заостренными концами у минского хлеба. Форма формового хлеба – соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов. Поверхность формового хлеба – с глянцем у бородинского хлеба, гладкая, без крупных трещин и подрывов у остальных видов хлеба; у подового – без крупных подрывов, с глянцем у хлеба минского и рижского, шероховатая у остальных сортов хлеба.

Цвет – от светло-коричневого до темно-коричневого, равномерный.

Мякиш хорошо пропеченный, эластичный, не липкий, равномерно пористый, без пустот. Для заварного хлеба мякиш немного уплотненный.

Вкус и запах свойственные данному виду изделия без посторонних привкусов и запахов.

Эстетические показатели обусловливают способность товаров выражать их общественную ценность чувственно воспринимаемых признаках, т.е. определяются внешним видом потребительской тары: состоянием внешней поверхности, маркировкой и эстетическим оформлением этикетки.

Показатели надежности характеризуют способность товаров удовлетворять потребности человека во времени. К данному показателю относится срок годности изделия. Как правило, срок хранения хлеба небольшой и составляет: до 36 часов для неупакованного и до 72 часов для хлеба в упаковке.

Показатели безопасности характеризуют особенности продукции, обеспечивающие безопасность человека при эксплуатации или потреблении продукции. Для хлебных изделий такими показателями являются:

* допустимые уровни загрязнителей – токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, ртутьорганические и 2,4Д – кислота), радионуклеидов;
* микробиологические показатели.

Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукта. Для хлеба и хлебных изделий данный показатель характеризует материал упаковки.

Экономические показатели характеризуют затраты на разработку, изготовление, распределение и потребление товара.

Из таблицы следует, что в 100 г. хлеба ржаного или смеси ржаного и пшеничного наибольшей энергетической ценностью обладает хлеб ржаной подовый из муки сеяной – 220 ккал, а наименьшей – хлеб ржаной простой формовой из обойной муки. Больше всего хлеб из муки ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки богат белками, особо отличается в этом хлеб пшенично-ржаной подовый из обойной муки – 8,2 г, чуть меньше в других смешанных видах хлеба, а меньше всего в хлебе ржаном формовом из сеяной муки – 4,7 г. Также в хлебе содержится небольшое количество жиров, моно- и дисахаридов: 1,0 – 1,4 г; клетчатки и органических кислот: 0,3 – 1,3 г; крахмала от 33,0 г до 45,0 г. Больше всего витаминов и минеральных веществ в хлебе ржаном простом формовом из обойной муки, а наименьшее их содержание в хлебе ржаном подовом из сеяной муки.

Для определения сбалансированности продуктов по основным пищевым веществам рассчитывается интегральный скор. В основу расчета этого показателя положено определение процента соответствия каждого компонента пищевого продукта формуле сбалансированного питания. Расчет интегрального скора хлеба ржаного подового из обдирной муки приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет интегрального скора хлеба ржаного подового из обдирной муки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование пищевых веществ продуктов | Суточная потребность на 3000 ккал, г, мг | Содержание пищевых веществ в 100 г. хлеба ржаного подового из обдирной муки, г, мг | Степень удовлетворения формуле сбалансированного питания |
| Белки | 90 | 6,1 | 6,8 |
| Жиры | 90 | 1,2 | 1,3 |
| Углеводы | 450 | 40,9 | 9 |
| Витамины: |  |  |  |
| А | 2,0 | - | 0 |
| В1 | 1,75 | 0,17 | 9,7 |
| В2 | 2,25 | 0,08 | 3,6 |
| РР | 20 | 0,68 | 3,4 |
| С | 60 | - | 0 |
| Минеральные вещества: |  |  |  |
| К | 3750 | 242 | 6,5 |
| Ca | 900 | 29 | 3,2 |
| P | 1250 | 130 | 10,4 |
| Fe | 15 | 3,6 | 24 |
| Калорийность | 3000 | 206 | 6,9 |

По данным таблицы видно, что хлеб ржаной подовый из обдирной муки на 24% удовлетворяет по степени сбалансированности питания железом, на 10,4% фосфором, на 9,7% витамином В1. Меньше всего в хлебе ржаном подовом из обдирной муки содержится жиров. Они удовлетворяют всего на 1,3%.

Скор аминокислотный – показатель биологической ценности белка, представляющий собой процентное отношение доли определенной незаменимой аминокислоты в общем содержании таких аминокислот в исследуемом белке к стандартному значению этой доли.

В белке продукта интересно знать наличие или отсутствие лимитирующих аминокислот. Если лимитирующих аминокислот нет, то белок этого пищевого продукта считается полноценным. Лимитирующей биологическую ценность белка считается та аминокислота, скор которой меньше 95%. Полноценными белками являются белки тех продуктов, скор всех незаменимых аминокислот в которых 95% и больше.

Рассчитаем аминокислотный скор для 1 г белка хлеба ржаного простого формового. Данные представим в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет аминокислотного скора белка хлеба ржаного простого формового

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование аминокислот | Содержание аминокислот в 1г «идеального» белка по ФАО, мг | Содержание аминокислот в 1г белка хлеба ржаного формового, мг | Аминокислотный скор, % |
| Изолейцин | 40 | 37,5 | 93,8 |
| Лейцин | 70 | 64.5 | 92,1 |
| Лизин | 55 | 33,7 | 61,3 |
| Метионин и цистеин | 35 | 33,7 | 96,3 |
| Фенилаланин и тирозин | 60 | 83,2 | 138,7 |
| Триптофан | 10 | 12,1 | 121 |
| Треонин | 40 | 29,9 | 74,8 |
| Валин | 50 | 48,6 | 97,2 |

На основании скора, можно сделать вывод о том, что в 1г белка хлеба ржаного простого формового есть как лимитирующие аминокислоты, так и полноценные. Главной лимитирующей аминокислотой является лизин. Остальные лимитирующие аминокислоты – треонин, лейцин и изолейцин. Остальные аминокислоты не являются лимитирующими. Значит, белок хлеба ржаного простого формового не является полноценным.

1. **Формирование и сохранение качества и потребительских свойств хлебобулочных изделий из ржаной муки на стадиях технологического цикла**
	1. **Основные процессы производства хлеба из ржаной муки**

Состав и свойства хлеба определяются сырьем, используемым для его изготовления, а также физико-химическими и биохимическими процессами производства.

Основным сырьем для производства хлеба являются пшеничная и ржаная мука всех сортов; умеренно жесткая, отвечающая санитарным требованиям вода; пищевая поваренная соль; биологические разрыхлители – прессованные, жидкие или сухие дрожжи, культуры молочнокислых бактерий, закваска в виде головки или кваса для ржаного хлеба.

Дополнительным сырьем является мука других видов, некоторые пищевые и вкусовые добавки, белковые обогатители, овощные и фруктовые порошки, соки, пюре, поверхностно-активные вещества, ферментные препараты, модифицированные крахмалы, различные пряности, солод, молочные продукты, сахар, жир и многие другие продукты, добавляемые в улучшенные, сдобные и диетические хлебные изделия./8/

Процесс производства хлеба можно разделить на следующие производственные этапы:

* подготовка сырья;
* замес теста;
* разрыхление и брожение теста;
* деление теста;
* формирование тестовых заготовок;
* выпечка;
* охлаждение;
* хранение.

Каждый этап складывается из отдельных, последовательно выполняемых производственных операций и процессов. Роль и значение каждого этапа различны, однако качество хлеба в итоге зависит от тщательного соблюдения порядка и условий проведения всех без исключения операций и процессов.

* + 1. **Подготовка сырья**

Подготовка сырья включает:

* смешивание муки отдельных партий;
* подогрев воды для обеспечения оптимальной температуры теста;
* размешивание дрожжей в теплой воде или жидкой мучной заварке;
* растворение соли в воде и фильтрация раствора;
* приготовление водно-жировой эмульсии;
* растворение в воде сухих молочных продуктов и фильтрация раствора;
* переборка изюма, цукатов, орехов, пряностей, промывание изюма и т.д.

Дозирование сырья в строгом соответствии с рецептурой оказывает существенное влияние на качество и пищевую ценность хлеба. Сырье дозируют по массе или по объему водных растворов установленной концентрации.

## Замес теста

На хлебопекарных предприятиях тесто из ржаной муки и смеси её с пшеничной готовится с применением густых или жидких заквасок, заварок, а также подкисляющих хлебопекарных добавок в сочетании с хлебопекарными дрожжами.

Тесто из ржаной муки ставят на заквасках или используют заварной способ, при этом хлеб приобретает особый аромат, долго не черствеет.

Приготовление ржаного теста отличается от приготовления пшеничного. Белки ржаной муки при замесе не образуют клейковины, ферменты более активны. Ржаное тесто менее эластичное и менее упругое, чем пшеничное.

Для разрыхления ржаного теста и накопления в нём нужных органических кислот применяется биологический способ с использованием специально приготовляемых заквасок, в которых создаются условия для развития в них необходимых микроорганизмов – молочнокислых бактерий и дрожжей.

Под ржаной закваской принято понимать фазу, предшествующую приготовлению теста, из муки, воды и части спелой закваски. Основная часть этой фазы расходуется на приготовление теста, а оставшаяся часть – для возобновления на ней новой порции закваски.

Готовая закваска должна иметь показатели, представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Основные показатели готовой закваски

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение |
| Влажность, % | 83,0 |
| Температура, 0С | 32–34 |
| Кислотность, град | 9–12 |
| Подъемная сила, мин | 25–30 |

Для накопления в закваске необходимых микроорганизмов их вначале готовят в разводочном цикле, в результате которого получают производственную закваску, на которой замешивают тесто в производственном процессе.

В разводочном цикле закваска готовится многофазным способом. В каждую фазу вносится вода, мука и определённая порция фазы предыдущего приготовления. По разводочному циклу закваску готовят в течение нескольких дней 1–2 раза в год. На производственной закваске предприятия работают несколько месяцев.

Тесто на густой закваске рекомендуется готовить из ржаной обойной и обдирной муки, а также из смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки. Тесто готовят из муки, воды, соли, закваски и дополнительного сырья. Закваска предварительно готовится в разводочном цикле из муки, воды, чистых культур заквасочных дрожжей и молочнокислых бактерий или закваски прежнего приготовления с добавлением в первой фазе прессованных хлебопекарных дрожжей. Продолжительность брожения густой закваски в производственном цикле до заданной кислотности устанавливают в зависимости от сорта и качества муки, температуры, соотношения спелой закваски и питания. С увеличением количества закваски на её возобновление, продолжительность брожения сокращается. Начальную температуру закваски регулируют температурой воды, идущей на её приготовление.

При приготовлении теста из смеси ржаной и пшеничной муки, последнюю вносят при замесе теста.

Прессованные дрожжи и дополнительное сырьё добавляют при замесе теста в соответствии с рецептурой.

При выработки хлеба из смеси ржаной и увеличенного количества пшеничной муки с густой закваской можно вносить меньше муки.

Тесто на жидкой закваске. Приготовление теста на жидкой закваске по унифицированной ленинградской схеме рекомендуется для производства хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Закваска может готовиться двумя способами: с применением и без применения заварки.

Закваски без применения заварки готовится влажностью 69–75%, кислотностью 9–13 град. При замесе теста с жидкой закваской вносят 25–35% муки от общей массы её в тесте.

Закваска с заваркой должна иметь влажность 80–85%, кислотность 9–12 град. Закваску освежают питательной смесью из муки и воды с добавлением 20–35% заварки к массе питательной смеси для стимуляции дрожжей.

При замесе теста с закваской вносят 15–20% муки от общей её массы в тесте.

При изготовлении некоторых сортов ржаного и ржано-пшеничного хлеба используют заварку. Для заварного теста часть муки заваривают крутым кипятком при слабом помешивании и выдерживают до 4 ч. В некоторых случаях к муке добавляют солод. На заварке ставят опару или тесто. Заварной хлеб обладает ароматом, сладким вкусом, долго не черствеет и образует особо румяные корочки из-за наличия в нем повышенного количества декстринов и мальтозы. Оклейстеризованный при заварке крахмал легче поддается осахариванию, а затем брожению.

**3.1.3 Брожение теста**

Процесс созревания теста начинается с брожения полуфабрикатов и продолжается при замесе теста, его брожении и расстойке. Биохимические процессы в тесте происходят под действием ферментов муки, дрожжей, молочнокислых и других микроорганизмов.

В процессе брожения теста осахаривающие крахмал фосфорилазы и амилазы способствуют накоплению сахаров, необходимых для брожения дрожжей и молочнокислых бактерий. При брожении расходуется 3–5% сахаров, и около 2% сахаров должно остаться в тесте для образования окраски корки, аромата и вкуса хлеба при его выпечке. Поэтому особенно важна роль осахаривающих ферментов для пшеничного теста, так как в пшеничной муке содержится только 2% сахаров, в ржаной – 5–6%.

Изменение свойств теста и клейковины вызывают протеиназы. Под их действием в молекулах белков пептидные связи не нарушаются, а изменяется в основном четвертичная и третичная структура белка, расщепляются и преобразовываются поперечные связи между пептидными цепями. Протеолиз снижает качество белков, образующих слабую клейковину, и оказывает положительное действие на белки, дающие крепкую малорастяжимую клейковину: они становятся более эластичными и упругими. В ржаном тесте протеиназы увеличивают количество пептизированных белков, способных к неограниченному набуханию, и тем самым улучшают качество хлеба. В результате действия протеиназ в тесте возрастает содержание водорастворимых азотистых веществ и улучшается питательная среда для микроорганизмов, ускоряется накопление веществ, участвующих в образовании цвета, вкуса и аромата хлеба.

Основными видами брожения в тесте являются спиртовое и молочнокислое. Сбраживание сахаров происходит под действием ферментов дрожжей, которые наиболее активны при температуре 30–35° и рН среды 4–6. Конечными продуктами спиртового брожения являются спирт и углекислый газ. Последний разрыхляет тесто и увеличивает его объем. В тесте наблюдается молочнокислое гомоферментативное брожение с образованием молочной кислоты и гетероферментативное, в результате которого накапливаются молочная и уксусная кислоты, этиловый спирт, углекислота. Углеводы теста подвергаются ацетонобутиловому, маслянокислому и другим видам брожения, вызываемым «дикой» микрофлорой. В выбродившем тесте, кроме кислоты молочной и уксусной., находятся 25 органических кислот, 15 альдегидов, 6 кетонов, спирты изобутиловый, изоамиловый, бутиловый и их сложные эфиры с уксусной, молочной, муравьиной, пировиноградной и другими кислотами теста.

Образующиеся в тесте при брожении разнообразные вещества участвуют в формировании аромата и вкуса хлеба./5/

**3.1.4 Разделка и расстойка теста**

Выбродившее тесто с помощью машины делят на куски определенной массы. Куски теста для формового хлеба укладывают в формы, а для хлеба, выпекаемого на поду печи, – закатывают машинами в батоны или круглые булки.

Куски теста, которым была придана соответствующая форма, подвергают расстойке при температуре 30–32°С и относительной влажности воздуха 75–80%. Время расстойки колеблется от 25 до 120 мин в зависимости от массы тестовой заготовки, рецептуры хлеба, качества муки и специфики технологического процесса. При расстойке происходят те же процессы, что и при брожении. Конец расстойки определяют по увеличению объема тестовых заготовок и приобретению ими правильной формы.

Перед посадкой в печь многие заготовки обрабатывают: делают на поверхности надрезы или наколы, смазывают поверхность крахмальным клейстером, мучной болтушкой и т.д. Корочка изделий, прошедших такую обработку, приобретает более привлекательный внешний вид./3/

* + 1. **Выпечка хлеба**

Выпекают хлеб в хлебопекарных печах при температуре 180–280°С. Мелкоштучные изделия выпекают в течение 8–12 мин, а хлеб крупного развеса – 80 мин и более.

При выпечке температура внутри теста быстро повышается до 45°С и жизнедеятельность дрожжей прекращается. Пузырьки углекислого газа при нагревании расширяются и поднимают тесто. При 60°С начинается клейстеризация крахмала, а при 75°С свертываются белки, придавая хлебному мякишу прочность. Крахмал, клейстеризуясь, поглощает воду, отнимая ее от денатурированных белков. Клейстеризация крахмала происходит при недостатке в тесте воды, что придает мякишу сухую нелипкую структуру. Внутри мякиша температура не поднимается выше 100°С, но на его поверхности достигает 140°С и выше. При этой температуре белки наружной поверхности хлеба быстро затвердевают, образуя корку, и крахмал переходит в декстрины, которые придают корке глянец. Сахар, вступая в реакцию с азотистыми веществами, образует темно-коричневые соединения, придающие печеному хлебу специфические окраску и вкус. Реакцией меланоидинообразования обусловлено и потемнение мякиша.

Приятные вкус и аромат свежеиспеченного хлеба обусловлены наличием диацетила, ацетилметилкарбинола, фурфурола, оксиме-тилфурфурола, сложных эфиров и альдегидов.

Выпеченный хлеб укладывают в лотки, которые помещают На вагонетки, при этом отбраковывают изделия с внешними дефектами. Вагонетки с хлебом поступают в экспедицию для охлаждения и реализации.

* 1. **Процессы, происходящие при выпечке хлеба**

Изменения, характеризующие переход тестовой заготовки в процессе выпечки в хлеб, являются результатом целого комплекса процессов – физических, микробиологических, коллоидных и биохимических. Однако в основе всех процессов лежат физические явления – прогревание теста и вызываемый им внешний влагообмен между тестом – хлебом и паровоздушной средой пекарной камеры и внутренний тепломассообмен в тесте – хлебе.

Физические процессы. В начале выпечки тесто поглощает влагу в результате конденсации паров воды из среды пекарной камеры; в этот период масса куска теста – хлеба несколько увеличивается. После прекращения конденсации влаги начинается испарение ее с поверхности, которая к этому времени прогревается до 100°С, превращаясь в сухую корку. Часть влаги при образовании корки испаряется в окружающую среду, а часть переходит в мякиш, так как влага при нагревании различных продуктов всегда перемещается от более нагретых участков к менее нагретым. Вследствие этого влажность мякиша горячего хлеба оказывается на 1,5–2,5% выше влажности теста. Обезвоженная корка прогревается в процессе выпечки до 160–180°С, а температура в центре мякиша поднимается до 95–97°С. Выше этой температуры мякиш не прогревается из-за его высокой влажности.

Микробиологические и биохимические процессы. В первые минуты выпечки спиртовое брожение внутри теста ускоряется и при 35°С достигает максимума. В дальнейшем брожение затухает и при 50°С прекращается, так как дрожжевые клетки отмирают, а при 60°С приостанавливается жизнедеятельность кислотообразующих бактерий. В результате остаточной деятельности микрофлоры во время выпечки в тесте – хлебе увеличивается содержание спирта, диоксида углерода и кислот, что повышает объем хлеба и улучшает его вкус. Кроме того, в первые минуты выпечки происходит тепловое расширение воздуха и газов внутри теста, что существенно влияет на увеличение объема теста.

Биохимические процессы связаны с изменением состояния крахмала и белков, и при температуре 70–80°С они прекращаются. Крахмал при выпечке клейстеризуется и энергично разлагается, причем его гидролиз в ржаном тесте идет интенсивнее, чем в пшеничном. Поэтому в ржаном хлебе содержание водорастворимых веществ значительно выше, чем в пшеничном. Белки при выпечке также расщепляются с образованием промежуточных продуктов. От глубины и интенсивности расщепления крахмала и белков зависят цвет корки пшеничного хлеба, его вкус и аромат. Это связано что образовавшиеся сахара вступают в окислительно-восстановительное взаимодействие с продуктами разложения белков и получаются темноокрашенные вещества – меланоидины и ароматические соединения. Цвет ржаного хлеба обусловлен в основном содержанием других соединений – меланинов, образующихся в хлебе при участии некоторых аминокислоти ферментов.

Коллоидные процессы. Белки и крахмал при выпечке претерпевают существенные изменения. При 50–70°С одновременно протекают процессы денатурации белков и клейстеризации крахмала. Белки при этом выделяют воду, поглощенную при замесе теста, уплотняются, теряют свою эластичность и растяжимость. Прочный каркас свернувшихся белков закрепляет форму хлеба.

Влага, выделенная белками, поглощается крахмалом. Однако этой воды недостаточно для полной клейстеризации крахмала, и процесс протекает сравнительно медленно и заканчивается при прогреве мякиша при 95–97 °С. Клейстеризуясь, крахмальные зерна прочно связывают влагу, поэтому мякиш хлеба кажется более сухим, чем тесто./6/

* 1. **Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение хлебобулочных изделий из ржаной муки**

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. Этот вид потерь называется усушкой.

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°С. 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.

В хлебохранилище хлеб из печи подается ленточными транспортерами на циркуляционные столы, на которых он перекладывается на вагонетки – стеллажи. На вагонетках хлеб хранится до отправки в торговую сеть. Перед отправкой вагонетки с хлебом выкатывают на экспедиционную рампу и перемещают в кузов автомашины. В последнее время на хлебозаводах внедряется хранение хлеба в специальных контейнерах. В них хлеб охлаждается, затем загружается в автомашины и поступает в торговый зал магазина.

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 клейстеризании, которая воспринимается белками мякиша. Полностью предотвратить очерствение хлеба не удается, но известны приемы его замедления, например глубокое замораживание и последующее хранение в таком виде; завертывание хлеба во влагонепроницаемую обертку; добавки молока, сыворотки, сахара, жира и других компонентов; интенсивный замес теста и длительная выпечка хлеба. В качестве упаковочных материалов для хлеба используют целлофан, парафинированную бумагу, лакированный 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.

Упакованный хлеб должен иметь маркировку с указанием:

* наименования предприятия-изготовителя;
* наименования изделия;
* массы изделия;
* срока годности;
* даты выработки и срока хранения;
* информационных сведений об энергетической ценности, содержании белка, жира и углеводов в 100 г. изделия;
* информацию о сертификации./22/

Хранить хлеб и хлебобулочные изделия следует при температуре 15–20°С и относительной влажности воздуха 70–75%.

Установлены сроки максимальной выдержки хлеба на хлебопекарном предприятии после выемки из печи и хранения его в розничной торговой сети.

Таблица 7 – Сроки хранения хлеба

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хлеб | На хлебопекарном предприятии, не более, ч | В розничной торговой сети, не более, ч |
| Из ржаной сеяной муки и смеси её с сортовой пшеничной мукой | 10 | 24 |
| Заварной из ржаной муки и смеси ее с различными видами муки | 36 | 48 |
| Остальных видов:без упаковкиупакованный | 1436 | 3672 |

По истечении указанных сроков продажа хлеба и хлебобулочных изделий запрещается, они подлежат изъятию из торгового зала и возвращаются поставщику как черствые. Транспортные расходы по возврату и половина стоимости но переработке черствых изделий относятся на счет получателя. В этом случае получатель выписывает товарно-транспортную накладную с заполнением всех ее реквизитов.

Сроки выдержки исчисляются по отметке этого времени в счете-фактуре с момента выхода продукции из печи до момента прибытия транспорта на предприятие торговли.

Перевозят хлеб специализированным транспортом – автомашинами-фургонами, которые оборудуют специальными угольниками, полками, контейнерами.

Изделия при перевозке укладывают в контейнеры или на лотки в один ряд. Допускается перевозка мелкоштучных изделий в 2 ряда и национальных в 3–5 рядов. Укладывают изделия только на нижнюю корку.

* 1. **Дефекты и основные виды порчи хлебобулочных изделий**

В случае использования сырья пониженного качества, ошибок в технологическом процессе или неправильного режима хранения и транспортирования в хлебе и хлебобулочных изделиях могут возникать дефекты.

Различают следующие дефекты хлеба:

* внешнего вида;
* состояния мякиша;
* вкуса и запаха.

Дефекты внешнего вида: неправильная форма, пониженный объем, трещины, пузыри и пятна на поверхности, отсутствие глянца на корке, излишне бледная или слишком темная окраска корки, выпуклая или вогнутая корка, слишком толстая или слишком тонкая, рыхлая и неравномерная корка, боковые притиски, расплывчатость.

Хлеб с отклонениями по внешнему виду от требований' стандарта получается при неправильном ведении технологического процесса, низком качестве муки или плохих условиях перевозок. Так, трещины и надрывы на корке и отслоение корки от мякиша появляются при нарушении режима расстойки и первой стадии выпечки. Подгорелая и толстая корка образуется при повышенной температуре или излишне продолжительной выпечке. Хлеб с бледной коркой получается при недостаточном брожении теста, использовании муки со слабой сахарообразующей способностью или низкой температуре выпечки. Корка отрывается от мякиша, если недостаточно выбродившее тесто выпекают в печи с повышенной температурой. Темная корка хлеба образуется при избыточном брожении или использовании муки из проросшего зерна. Хлеб подовый расплывшийся и формовой с плоской коркой получается из муки со слабой клейковиной или муки из зерна, пораженного клопом-черепашкой.

Дефекты мякиша: разрывы мякиша, непромес, пустоты в мякише, закал, крошливый грубый мякиш, темный мякиш.

Хлеб с крошливым мякишем получается при недостаточном количестве воды в тесте или слабой автолитической активности муки или очерствении. Хлеб с липким и влажным мякишем может быть при избыточном количестве воды в тесте, слабой разрыхленности теста, при изготовлении теста из дефектной муки или недостаточной его пропеченности. Слишком уплотненная пористость хлеба получается из слабого по консистенции теста. Мякиш с крупными пустотами, слишком влажный или слишком плотный и с закалом считается дефектным.

Закал – это плотный, беспористый слой липкого теста с большим количеством водорастворимых веществ. Чаще всего он возникает у нижней корки, иногда у боковой и может быть кольцевой. Закал образуется при плотной укладке горячего хлеба, низкой температуре пода печи, а также в хлебе из несозревшего теста.

В мякише не допускается непромеса.

Дефекты вкуса и запаха: кислый, пресный, пересоленный, горький вкус или посторонний привкус, хруст от минеральной примеси, затхлый плесневелый или другой посторонний запах.

Отклонения качества хлеба по вкусу и запаху от требований стандартов вызываются различными причинами. Так, пресный вкус хлеба обусловливается его недостаточной кислотностью, чрезмерно кислый вкус – повышенной кислотностью и увеличением доли уксусной кислоты. Излишне соленый вкус вызван нарушением рецептуры. Затхлый, плесневелый и горький вкус хлеба получается при использовании старой, хранившейся в неблагоприятных условиях муки.

При несоблюдении условий хранения или нарушении санитарного режима в производстве и торговле хлеб и хлебные изделия могут подвергаться болезням: картофельной, меловой, кровавой, а также плесневению. В торговле реализовывать такие изделия запрещается.

Пшеничный хлеб подвергается заболеванию картофельной болезнью. Эта болезнь вызывается спорообразующими бактериями – картофельной и сенной палочками. Споры этих бактерий не погибают при 120°С и могут сохраняться в выпеченном хлебе. Если хлеб медленно охлаждается и внутри мякиша долго держится температура 35–50°С, то споры прорастают. В кислой среде споры не размножаются. Картофельная болезнь выражается в том, что примерно через сутки после выпечки хлеба его мякиш приобретает запах гнилых фруктов, темнеет и становится липким на ощупь, а при разламывании тянется нитями. Хлеб становится несъедобным. При слабом поражении используют на корм скоту, а при сильном – его сжигают. Для предотвращения возникновения картофельной болезни необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенические условия при производстве хлеба, иногда с этой же целью повышают его кислотность. Хлеб формуют мелкоштучным и после выпечки быстро охлаждают.

Меловая болезнь хлеба. Она проявляется в том, что сначала на корке хлеба, а затем и в мякише появляются белые сухие порошкообразные включения, похожие на растертый мел. Возбудителями болезни являются некоторые аскомицетовые и несовершенные дрожжи, сохранившие жизнеспособность после его выпечки, так как они устойчивы к высокой температуре.

Меловая болезнь встречается сравнительно редко. Пораженный хлеб не представляет опасности для здоровья, но теряет товарный вид и приобретает неприятный вкус. При обнаружении в муке возбудителей данной порчи ее следует использовать для выпуска мелкоштучных, хорошо пропеченных изделий.

Кровавая болезнь. Пшеничный хлеб может поражаться пигментообразующими микроорганизмами. Это выражается в появлении в мякише хлеба желтых, розовых, ярко-красных и других пятен. Чаще всего на выпеченном хлебе появляются красные пятна, напоминающие капли крови. Это колонии бактерий Serratiamarcescens, которые содержат в своих клетках красный пигмент продигиозин. Для развития этих бактерий необходимы высокая влажность воздуха, температура около 25°С, невысокая кислотность продукта. Хлеб с покрасневшим мякишем теряет товарный вид и к употреблению непригоден. Для предотвращения этого порока хлеб следует хранить в хорошо вентилируемых помещениях при температуре не выше 10–12°С с относительной влажностью воздуха около 70%.

«Пьяный» хлеб. Внешних признаков порчи такой хлеб не имеет, но употребление его вызывает отравление с симптомами, напоминающими опьянение. Отравление возникает в связи с тем, что в хлебе содержится токсин, образуемый несовершенным грибом фузариум, попадающим с мукой. Такой хлеб непригоден к употреблению.

Для предотвращения этого порока необходима тщательная проверка зерна на пунктах приема и элеваторах. Перезимовавшее в поле и морозобойное зерно не должно перерабатываться в муку, так как поражение зерна грибом и накопление токсина происходит при его зимовке в поле. Токсин термоустойчив и сохраняется в готовом хлебе.

Плесневение хлеба. Это наиболее распространенный вид порчи хлеба. Плесневение чаще всего наблюдается при неправильном режиме хранения: повышенной температуре и относительной влажности воздуха выше 70% в хранилищах, а также при повышенном содержании влаги в хлебе и его слишком плотной укладке. Обсеменение хлеба спорами мицелиальных грибов происходит при охлаждении, транспортировании и хранении, через загрязненный воздух, транспортные средства, руки и одежду персонала. Мицелий грибов распространяется вначале по поверхности хлеба, а затем по трещинам и порам проникает внутрь мякиша. Оптимальной температурой для развития грибов является 20–40°С, рН 5–6, содержание влаги выше 20%.

Плесневение хлеба вызывают в основном мицелиальные грибы. Под действием ферментов грибов происходит гидролиз крахмала, белков и жиров, продукты их гидролиза придают хлебу неприятный запах и вкус. Некоторые виды грибов образуют микотоксины, вредные для здоровья людей. Поэтому заплесневевший хлеб в пищу непригоден.

Для предотвращения плесневения хлеба необходимо хранить его в сухом, хорошо вентилируемом помещении при температуре не выше 10–12°С, с относительной влажностью воздуха около 70%. Укладывать его следует неплотно, оставляя воздушные прослойки для циркуляции воздуха. Кроме того, рекомендуется обработка поверхности хлеба или упаковочного материала химическими консервантами; стерилизация упакованного хлеба токами высокой частоты, ионизирующими излучениями, облучение ультрафиолетовыми лучами.

**Заключение**

Хлебопеки трудятся над разработкой конкурентоспособных видов продукции, осваивают новые, перспективные направления в хлебопечении. Благодаря оригинальной рецептуре и технологии изготовления хлебобулочные изделия имеют приятный вкус, аромат и длительное время остаются свежими.

В условиях разнообразного сбалансированного питания, когда в диете наряду с хлебобулочными изделиями 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.

Раньше был очень узкий ассортимент хлеба: в 80-е годы он составлял всего 3–4 наименования. С 90-х наша страна начала развивать уже свою технологию хлебопечения и возрождать национальные традиции. И сегодня заварные сорта хлеба, разработанные специалистами республики, любят не только жители Беларуси, но также и наши соседи.

Ржаные сорта хлеба изготавливаются на основе заквасок, которые получают из чистых культур микроорганизмов – дрожжей и разных штаммов молочнокислых бактерий. Это очень длительный процесс. Чем дольше процесс брожения закваски и теста, тем больше накапливается органических кислот, которые и обуславливают вкус и аромат хлеба.

При производстве хлеба используются такие виды отечественного сырья, как картофельная крупка, солод, патока, квасное сусло, инвертный сироп, тмин, льняное семя и другие добавки, что позволяет получить не только своеобразный аромат хлеба, но также увеличить период сохранения его свежести, не добавляя при этом никаких консервантов.

Также увеличивается потребление и заварного хлеба – более 46% в объеме производства хлеба занимают заварные сорта. Производство осуществляется строго под заявки торгующих организаций. Особое предпочтение, особенно в областных, районных городах да и сельской местности, сегодня отдается заварным сортам хлеба. Вырабатываются и более простые сорта, удельный вес которых невелик, но соответствует потребительскому спросу.

Сегодня в магазинах очень большой ассортимент хлеба. За год выпускается до 2 тысяч наименований хлебобулочных изделий. В крупных торговых объектах, а также в фирменных магазинах, ассортимент хлеба достигает до 40 наименований.

В ходе выполнения курсовой работы:

1. Изучен современный ассортимент хлебобулочных изделий, особое внимание уделено хлебобулочным изделиям из ржаной муки;
2. Дана характеристика основным потребительским свойствам хлебобулочных изделий из ржаной муки. Каждое из свойств применено к выбранному образцу хлеба из ржаной муки;
3. Рассмотрена схема производства хлеба из ржаной муки и охарактеризованы основные процессы, происходящие на каждом этапе производства, а также основные дефекты и виды порчи хлебобулочных изделий;
4. Предложена классификация товарной информации с применением на конкретных примерах хлеба из ржаной муки;
5. Приведены показатели качества, определяемые для хлебобулочных изделий из ржаной муки, указаны методы оценки их качества;
6. Рассмотрены целебные свойства хлеба из ржаной муки, а также основные добавки для улучшения потребительских свойств хлеба и применение шоковой заморозки.

**Список литературы**

1. Андрест, Б.В. Справочник товароведа продовольственных товаров: в 2-х томах. Т. 1./Б.В. Андрест, В.И. Базарова, И.Л. Волкинд. – М.: Экономика, 1980. – 416 с.
2. Афанасьева, Л.Р. Товароведение продовольственных товаров. Учебник для торг.-экон. и учетно-экон. фак. торг. вузов / Л.Р. Афанасьева, А.И. Гримм, А.М. Евдокимов и др. – Изд. 2-е, перераб. – М.: Экономика, 1977. – 391 с.
3. Бровко, О.Г. Товароведение пищевых продуктов: Учеб. для студ., обуч. по спец. 1011 «Технол. и орг. обществ. питания»/О.Г. Бровко, А.С. Гордиенко, А.Б. Дмитриева и др. – 4-е изд., перераб. – М.: Экономика, 1989. – 424 с.
4. Вербина, Н.М. Микробиология пищевых производств/ Н.М. Вербина, Ю.В. Каптерева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 256 с.
5. Журавлева, М.Н. Товароведение продовольственных товаров. В 3-х т. Т. I. Учебник для товаровед, отд-нийкооп. вузов/ М.Н. Журавлева, А.В. Троян. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Экономика, 1975. – 447 с.
6. Ковальская, Л.П. Технология пищевых производств/ Л.П. Ковальская, Г.М. Мелькина, Н.Н. Шебершнева и др.; под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1988. –286 с.
7. Масанский, С.Л. Теоретические основы товароведения. Часть 2: Конспект лекций для студентов специальности 1–25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»/ С.Л. Масанский, Л.Н. Евдохова. – Могилев: УО МГУП, 2009. – 120 с.
8. Микулович, Л.С. Товароведение продовольственных товаров: учебник / Л.С. Микулович. – Минск.: Выш. шк., 2006. – 416 с.
9. Николаева, М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. Учебник для вузов/ М.А. Николаева. – М.: Норма, 1999. – 283 c.
10. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть 1. Технология хлеба/ Л.И Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – Спб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
11. Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов/ Под ред. Скурихина И.М., Волгарева И.М. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 224 с.
12. Химический состав пищевых продуктов: Книга 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов/ Под ред. Скурихина И.М., Волгарева И.М. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 360 с.
13. Электронный ресурс http://superslim.by/dietyi-i-pitanie/vsya-polza-hleba.html/. – Дата доступа: 11.03.2011.
14. Электронный ресурс http://news.tut.by/health/203286.html/. – Дата доступа: 15.03.2011.
15. Электронный ресурс http://real-press.com/article.php? aid=285/. – Дата доступа: 15.03.2011.
16. Электронный ресурс http://produkt.by/Technic/print/13/. – Дата доступа: 15.03.2011.
17. ГОСТ 2077–84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Общие технические условия»
18. ГОСТ 5669 – 96 «Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости».
19. ГОСТ 21094 – 75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности».
20. ГОСТ 5670 – 96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности».
21. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы от 09.06.2009 №63. – Мн.: 2009.
22. СТБ 1100 «Информация для потребителя. Общие требования»