

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛОГО ХЛЕБА И
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ХЛЕБОЗАВОДЕ № 3
ОАО «ПОКРОВСКИЙ ХЛЕБ» г. ПЕРМИ**

Выполнила:

Студентка 5 курса агрономического
факультета направление обучения 350703
«Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции» Роньжина Ксения Викторовна

Научный руководитель – доктор с.-х.
наук, профессор

Владимиров В. П.

Выпускная работа допущена к защите:
зав. кафедрой растениеводства и
плодоовоощеводства, доктор с.-х. наук,
профессор

Амирор М.Ф.

Казань – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	4
1.1. Классификация, ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий	4
1.2. Пищевая ценность хлебобулочных изделий	5
1.3. Характеристика сырья для выпечки хлебобулочных изделий	8
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ	17
2.1. Организационно-экономическая характеристика предприятия	17
2.2. Производственная характеристика предприятия	22
2.3. Рациональная использование природных ресурсов и охрана окружающей среды на предприятии	25
2.4. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на предприятии	29
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ (АНАЛИТИЧЕСКИЕ) ИССЛЕДОВАНИЯ	34
3.1. Цель, задачи и методика исследований	34
3.2. Технология производства белого хлеба	36
3.3. Продуктовый расчет для производства белого хлеба из муки высшего сорта	55
3.4. Результаты оценки качества готовой продукции	62
3.5. Экономическая эффективность производства хлеба «Белого» формового на хлебозаводе №3 ОАО «Покровский хлеб»	66
Выводы и предложения производству	67
Список литературы	68

ВВЕДЕНИЕ

Хлеб – превосходное открытие человечества. В мире не так много ценностей, ровно, как хлеб, повсеместно, не лишились бы своей значимости. Когда голоден, думаешь прежде всего о корочке хрустящего хлеба. И как же можно усомниться в том, что аромат горячего хлеба, самых притягательный. Его не перепутаешь ни с чем иным. Так как хлеб благоухает хлебом.

Хлебные изделия считаются одними из ведущих составляющих ежедневного рациона человека. По статистическим данным среднесуточное потребление хлеба в РФ – 350-400 г. на одного человека. Во времена экономически неустойчивой ситуации в стране употребление хлеба неизбежно растет, потому что хлеб остается самым доступным товаром. В состав хлеба входят большинство важнейших пищевых веществ необходимых человеку; такие как: витамины, белки, углеводы, микроэлементы. Включая в рацион хлеб, человек восполняет необходимость в углеводах на половину от суточной потребности, треть в белках, также в витаминах группы В и микроэлементах – калия, магния, фосфора, железа и других. Востребованность хлеба в большей степени определяется и зависит от его органолептических показателей, таких, как аромат, его вкус, пористость мякиша, которые определяют качества хлеба.

Хлебопекарное производство на территории РФ одна из ведущих пищевых отраслей. Производственная структура хлебной индустрии России состоит из 1 500 хлебозаводских площадок и 5000 организаций малой производительности.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Классификация, ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий

Хлебные изделия зависят от сорта муки. Бывают ржаные, ржано-пшеничные, пшенично-ржаные и пшеничные. В зависимости от рецептуры хлеб бывает простой, улучшенный и сдобный (только пшеничный).

От способа выпечки хлеб подразделяют на формовой(форма) и подовый (на поду). Только пшеничный хлеб выпекается подовым способом. Ржаной и ржано-пшеничный изготавливается в формах.

Процесс изготовления хлеба представляет собой, цепь технологических этапов: просеивание муки, замес теста и полуфабрикатов, стадия брожения полуфабрикатов, разделка теста на порции необходимой массы, формирования и расстойки тестовых заготовок, выпечки и хранение хлебных изделий [Исайчев, Мударисов, Андреев, 2014; Косован, 2006; Романов, Давыденко и др., 2007; Пащенко, Жаркова, 2006; Пащук, Апет, 2010].

По способу реализации хлеб делят на штучный и развесной. Но, на сегодняшний день развесной хлеб пользуется меньшей популярностью, поэтому главным является поштучный способ сбыта.

Для названия сортов хлеба, зачастую используют вид и сорт муки (хлеб пшеничный из муки высшего, первого или второго сортов); в некоторых наименованиях указывают особенность рецептуры и подчеркивают местные традиции (хлеб Рижский, Белорусский, Юбилейный, Молочный, Ароматный и др.) [Акжигитова 2011; Стабровская, Т. П. Шафоростова, 2011].

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

Простой пшеничный хлеб – пекут с использованием всех сортов пшеничной муки и формовым и подовым способом. Название дается в зависимости от сорта муки: например - хлеб пшеничный из муки первого сорта, второго сорта и т.д. Сюда же относятся Новый, Арнаут киевский и т.д. Из муки высшего

сорта производят такие продукты, как батон Столичный, Городской, Московский ситники, калачи, батон «К обеду». Хлеб Хозяйский (мука II сорта), батон Николаевский (из муки первого сорта) и др. Данные изделия имеют рыхлую негомогенную пористость. Особенностью приготовления теста является брожение при низкой температуре, так активность ферментов снижается, в результате хлеб на выходе бледный и пресноватый.

Улучшенный – из муки первого, второго и высшего сортов. Производят с введением в рецепт жиров (маргарина, масла коровьего масла растительное), сахар 2-7%, используют так же белковые добавки: белок соевый, рыбный белок, сухая белковая смесь, молочная сыворотка и другие компоненты. Без использования ароматических добавок.

Основные показатели качества в улучшенных сортах хлеба:

-влажность 42-45%, кислотность – 2,5-5⁰, пористость – 65-75%.

Хлеб с добавлением пшеничных зародышей – применяется в реабилитационный период после болезни, и как пищевая добавка к ежедневному рациону, являясь дополнительным источником пищевых волокон); не так давно возник хлеб, в приготовлении которого участвуют зерна пшеницы с проростками в структуре теста (Купеческим, Праздничным) – показанием для употребления такого хлеба, является заболевания желудочно-кишечного тракта; хлеб в рецептуре которого добавлены биологически активные добавки: витамины, минеральные вещества, незаменимые аминокислоты и т.д. [В. А. Акимов,, В. Я. Черных, 2011; И.М. Ройтер, 2007И. Г. Белявский]. <http://infozdrorie.do.am/news/jod/2011-12-19-58>).

1.2. Пищевая ценность хлебобулочных изделий

Пищевая ценность хлеба и хлебобулочных продуктов представлена некоторыми аспектами. Наличие в хлебе пищевых веществ (белки, углеводы, жиры, витамины и др.). Важную роль отводят виду, сорту муки, а также обогатителям. Средний показатель углеводов в хлебе составляет 40,1 - 50,1 % (80 % крахмала). Среднее количество белков – 4,5 - 7,8, жиров – 0,5 - 1,5, а также

воды - 48,5 %. С добавлением в хлеб различных пищевых добавок (жира, сахара, молока и др.) содержание вышеуказанных веществ увеличивается в зависимости от вида добавки (ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования).

Хлеб, обеспечивает организм человека на 50 % витаминов группы В: тиамине (В1), рибофлавин (В2) и никотиновая кислота (РР). Количественное содержание витаминов в хлебном изделии зависит главным образом от сорта муки. Значительные потери витаминов, происходят при производстве муки, во время помола зерна (потери составляют до 65 %), чем ниже сорт муки(обойная) тем выше содержанием витаминов.

Биологическая ценность белков связана с их аминокислотным составом и особенно с содержанием в них так называемых незаменимых (не синтезируемых в организме человека) аминокислот - триптофана, лейцина, изолейцина, валина, треонина, лизина, метионина и фенилаланина. Наиболее дефицитными из них являются лизин и треонин. Кроме того, качество белков тем выше, чем благоприятнее для организма человека соотношение в них отдельных незаменимых аминокислот. Белки хлеба не вполне полноценны, так как в них относительно не хватает таких незаменимых аминокислот, как лизин и треонин. Дефицит в указанных аминокислотах возрастает с использованием муки высших сортов. Суммарный аминокислотный состав хлеба становится биологически более ценным при употреблении его в сочетании с другими продуктами, например, с молоком, творогом, мясом. Коэффициент усвояемости белков хлеба 0,75-0,87.

Усвояемость хлеба находится в зависимости от степени помола муки, из которой он выпечен. Чем выше сорт муки (тоньше помол), чем меньше в нем содержится периферических частей зерна, тем выше усвояемость хлеба. Белки хлеба усваиваются на 75—85%, углеводы — на 95—98

Энергетическая ценность хлеба - это важный показатель питательной ценности хлеба. Энергетическая ценность - способность выделять при «сго-

рании» в организме то или иное количество энергии. Ржаной хлеб обладает меньшей энергетической ценностью, чем пшеничный. Количество выделяемой энергии, возрастает при повышении сорта муки. При добавлении питательных веществ в рецептуру хлеба, его энергетическая ценность увеличивается (энергетическая ценность 100 г пшеничного хлеба из обойной муки равна 849 кДж, из муки пшеничной высшего сорта – 975, из муки ржаной сеянной – 895, хлеба улучшенного – до 1 100, сдобных изделий – до 1450 кДж.)

Органолептическая ценность хлеба определяется его внешним видом, состоянием мякиша, вкусом и ароматом. Хлеб, лучше усваивается, если соблюдены все технологические условия, правильная форма, с хорошо окрашенной, румяненной корочкой.

На этапе брожения теста и при выпекании хлебного изделия, происходит накопление органических веществ, таких как кислоты, спирты, эфиры, альдегиды и другие, обеспечивающие свойственные хлебу вкус и аромат. Количество вкусовых и ароматических веществ в основном зависит от вида и сорта муки, рецептуры, особенностей приготовления теста, внесения в него различных добавок и продолжительности выпечки. Объективный показатель готовности изделия – показатель температуры в центральной части мякиша, которая в конечной стадии выпечки, приближена к 100°C. [Исайчев и др., 2014; Немцов, 1986].

Физиологический смысл потребления хлеба: правильно выпеченный хлеб, с румянной коркой возбуждает аппетит, с помощью хлеба пища приобретает нужную консистенцию. Структура пищи полученная, во время еды способствует благотворной работе пищеварительной системы и более полному выделению пищеварительных соков

Повышение пищевой ценности хлеба и булочных изделий можно осуществлять по следующим направлениям: – создание и внедрение новых технологий производства хлеба из целого зерна; выработка тонко диспергированной муки из целого зерна пшеницы и использование ее в хлебопечении,

что дает возможность обогатить хлеб естественными витаминами и минеральными веществами; - введение в рецептуру пищевые добавки, для этого используют молочные продукты (молоко натуральное и сухое, молочную пахту и сыворотку), перспективным белковым обогатителем служат соевая и гороховая мука; – получение принципиально новых хлебных продуктов из нетрадиционного сырья хлебопекарного производства (применение картофельного крахмала); - создание специализированных диетических продуктов с заранее заданной пищевой ценностью и определенным химическим составом для людей, страдающих различными заболеваниями [И. Г. Белявская, В. Я. Черных, В. А. Акимов, 2011; А. Косован, 2011].

1.3. Характеристика сырья для выпечки хлебобулочных изделий

Основным сырьем хлебопекарного производства является пшеничная и ржаная мука, вода, дрожжи, соль (ГОСТ Р 52189-2003).

Свежемолотую пшеничную муку не используют для выпечки хлеба, так как хлебобулочные изделия получается низкого качества (пониженный объемный выход и дефекты мякиша). Должно произойти «созревание» муки в благоприятных условиях, для улучшения хлебопекарных свойств.

Период созревания пшеничной муки не менее двух месяцев. Так влажность муки изменяется в зависимости от окружающей среды; в процессе окисления каротиноидов цвет становится более светлым, повышается уровень кислотности в результате распада жиров с образованием непредельных жирных кислот. Результатом увеличения кислотности являются деструктуризация белков, усиление свойств клейковины, увеличивается ее упругость и снижается растяжимость. В процессе хранения свежей муки, слабая клейковина получает качества средней, средняя - сильной, а сильная становится – очень сильной.

На период созревания муки влияют некоторые значения: сорт, влажность, условия хранения. Процесс созревания муки можно значительно уско-

рить, применив различные улучшители-окислители, а также использовав аэрирование муки сжатым, нагретым воздухом.

Отлежке подвергается только пшеничная мука; ржаная обойная мука в периоде созревания не нуждается.

Вкус и запах муки определяют органолептически. нормальной муки сладковатый, приятный, с ощущением свежести зерна размолотого. Запах должен быть свойственный муке, без посторонних запахов, без затхлого и плесневого запаха.

Допустимая влажность муки в нашей стране нормируется Государственными стандартами. В России влажность хлебопекарной муки не должна превышать 15%. Базисная влажность муки, равна 14,5%, для учета на предприятии.

От количества воды, содержащейся в муке, зависит способность муки к хранению. Повышенная влажность приводит к активизации микрофлоры муки и активации, содержащихся в муке собственных ферментов. Предельно допустимый уровень влажности (14,5-15%) позволяет поддерживать в муке условия дефицита влаги, предотвращающие развитие процессов микробиологической и биохимической порчи.

Весь объём муки, поступающий на хлебозавод, просеивается обязательном порядке через проволочное сито № 2,8 - 3,5 по ТУ 144-1374-86 или решётное №28...35 по ГОСТ 214-83 (ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности).

Кислотность муки определяет сроки хранения муки и влияет на показатель кислотности готового продукта. Кислотность муки зависит от многих факторов: кислотность зерна, активность ферментов, сорт муки, сроки и условия хранения. Кислотность хлеба регламентируется стандартами, поэтому на хлебопекарных участках при поступлении муки, проверяется каждая партия.

В муке низших сортов большее содержание фосфора, больше жира и ферментов, следовательно и показатель кислотности выше, чем высокосортной му-

ки. При увеличении срока хранения муки кислотность ее возрастает [Е. И. Пономарева и др., 2011; В. А. Исаичев, Ф.А. Мударисов, Н.Н. Андреев и др., 2009].

Клейковина.

Клейковина - азотистое или белковое вещество, нерастворимое в воде; она дает способность муке, при замесе, превращаться в тягучее и эластичное тесто. При соединении клейковины с водой в процессе замеса теста, клейковина набухает и начинается процесс брожения. Углекислый газ, выделяемый дрожжами при брожении теста растягивает клейковину, т.е. разрыхляет эту массу, увеличивая ее объем, придает ей мелкопористую структуру, которая закрепляется при выпечке, образуя характерную пористую структуру хлебного мякиша. Под влиянием высокой температуры клейковина денатурируется, теряет связность, становится жесткой, неэластичной, малорастяжимой.

Свойства клейковины и определяют хлебопекарные свойства муки

Отлётка. Созревание – в период хранения пшеничной муки, перед пуском ее в производство, проходят важные биохимические процессы, в результате которых хлебопекарные свойства муки существенно улучшаются. Свежесмолотая мука образует липковатое мажущееся и быстро разжижающееся при брожении тесто. Хлеб имеет расплывшуюся форму, недостаточно развитую пористость, небольшой объемный выход, покрытую мелкими трещинками корку. Мякиш хлеба получается плотным и плохо разрыхленным, пористость снижена. Длительность отлежки свежесмолотой муки зависит от степени законченности дозревания зерна, сорта муки, ее силы сразу после помола, влажности. От температура хранения, здесь будет целесообразным снизить ее, после помола до 0 °С. Это задержит созревание муки до года.

Дополнительное сырье сюда относятся, вспомогательные продукты, используемые при производстве хлеба, а именно сливочное масло, яйцо, маргарин, растительное масло, молоко, горчица, сахар и др. В современном хле-

бопечении применяются пищевые добавки и хлебопекарные улучшители различного принципа действия, которые позволяют получать изделия большего объема, продлевают сроки хранения, мягкость мякиша, продление свежести, повышают толерантности теста, борьба с картофельной болезнью). (эмультгатор, пшеничная закваска, консервант, антиокислитель, ферменты и др.) ГОСТ Р 51785-01 хлебопекарный улучшитель.

Большинство хлебозаводов имеют сухие проветриваемые склады при относительной влажности воздуха не более 75%, где складируется основное и дополнительное сырье, и его некоторый запас. Наиболее распространен бестарный способ доставки. Там же осуществляется хранения сырья (муки, растительного масла, жидких жиров, дрожжевого молока, сахара, молочной сыворотки, патоки, соли) Бестарная доставка и хранение сырья в исаласах, исключает тяжелый физический труд, санитарное состояние склада повышается, , потери сырья сводятся к минимуму. Для улучшения санитарного состояния и технологических свойств сырья, следует провести предварительную подготовку, перед подачей в производство Подготовительный этап состоит из , просеивания и промагничивания сыпучих фракций, очищения сырья от примесей, растапливания жира, готовятся солевые растворы, сахар также растворяют в воде. Данные растворы фильтруют и перекачивают в расходные емкости, далее прокачиваются в дозаторы.

Дрожжи хлебопекарные (ГОСТ 171-81)

Прессованные или кондитерские дрожжи — это чистая культура, являются одноклеточными микроорганизмами, которые выращивают в специальных условиях. Их сепарируют, промывают и прессуют в брикеты. Они имеют овальную или шаровидную форму, размножаются в среде, содержащей сахар.

Хлебопекарные дрожжи - это скоропортящийся продукт, так как их влажность составляет около 75%

Требованиям предъявляемые к хлебопекарным дрожжам: Хорошая подъёмная сила (характеризует активность ферментов дрожжей, вызывающих спиртовое брожение); должны хорошо сбраживать сахара при высокой их концентрации; иметь высокую мальтозную активность (1г прессованных дрожжей образует при температуре 30°C в растворе сахара 20мл СО₂; отличные - 85-95мин. хорошие - 100-110мин). Солеустойчивыми и стойкими при хранении (в термостате при температуре 35°C).

Органолептические показатели

Дрожжи, прессованные имеют равномерный цвет, светлый, допускается желтоватый или сероватый оттенок. На дрожжах не должно быть плесени, а также различных полос и пятен. Имеют плотную консистенцию. Не должны мазаться, ломаться.

Вкус и запах свойственный дрожжевой, не имея плесени и посторонних запахов.

Подготовка дрожжей.

Прессованные дрожжи активируют, для этого их разводят в жидкой питательной среде, в бачках с мешалками (дрожжемешалка). Таким образом, к 1 части дрожжей добавляют 2-4 части воды температурой не выше 29-32°C. Это оптимальная температура, не влияющая на подъемную силу дрожжей. Дрожжи после заморозки оттаивают при температуре 4-6°C.

Сушеные дрожжи так же размачивают в теплой воде. Для равномерного распределения и получения однородной смеси. Размножения в процессе активации дрожжей не происходит.

Дрожжевые клетки адаптируются к новым условиям и начинается процесс брожение. Процесс активации поднимают силу дрожжей и снижает их расход (на 10-20%) от нормы или же снижая расход, ускоряет приготовление теста. Активированные дрожжи улучшают качество хлебных изделий, так как они содержат ароматические вещества и кислоты.

Активацию дрожжей осуществляют в дежах или специально установке. Среду для активации дрожжей говорят по разным вариантам. Иногда около половины муки заваривают, в заварку (для засахаривания крахмала) вносят светлый солод. Затем заварку перемешают с мукой и холодной водой, добавляя после этого дрожжи.

Часто питательную среду говорят из муки, воды и небольшого количества сахара. Для улучшения подъемной силы дрожжей в питательную среду иногда добавляют амилоризин (0,1 г на 1 кг муки), сульфат аммония (0,5 г на 1 кг муки) и молочную сыворотку. Амилоризин хорошо осахаривает крахмал, сульфат аммония является азотистым питанием для дрожжей, сыворотка содержит полезные минеральные соли и растворимые белки. Особенно нуждаются в активации с улучшающими добавками сущеные дрожжи, так как сушка значительно ухудшает состояние клеток.

Перед активацией сущеные дрожжи размачивают в течение 30-50 мин в воде температурой 30°C. Активация сущеных дрожжей более длительно (2-6 ч.). качество активированных дрожжей характеризируется состоянием поверхности (обильная пена, пузыри, специфический запах), подъемной силой (8-10 мин по всплывающему шарику) и кислотностью (3°Н для муки высшего и I сортов, 4° - для муки II сорта). Температура питательной среды должна быть 30-32°C, влажность около 75-78%.

Соль, поваренная пищевая (ГОСТ 13830-84). Поваренная соль - столовая или пищевая соль по химическому строению на 97% состоит из хлорида натрия спримесью других солей. В измельчённом виде представляет собой бесцветные кристаллы, хорошо растворимое в воде, независимо от температуры. Соль обладает гигроскопичными свойствами, в рецептуру вводится в качестве вкусовой добавки в количестве от 1 - 2,5 % к массе муки. Пищевую поваренную соль подразделяют по способу обработки.

Согласно ГОСТ 13830-68 по качеству соль делят на 4 сорта: экстра, высший, первый и второй. При классификации соли по сортам учитывают чистоту соли и ее крупность.

Содержание токсичных элементов пищевой поваренной соли не должно превышать допустимых уровней, СанПин 2.3.2.50-96.

Органолептические показатели. Внешний вид - сыпучий кристаллический продукт, наличие посторонних примесей, несвязанных с происхождением соли не допускаются. Цвет соли экстра - белый, для остальных сортов допускаются другие оттенки: от сероватого до желтоватого, в зависимости от происхождения соли. Запах отсутствует. Вкус 5%-ного раствора - соленый, характерный вкус.

Пищевую поваренную соль для лечебных и профилактических целей выпускают с добавлением микроэлементов, йода и фтора.

Сахар-песок (ГОСТ 21-94). Сахар – песок - пищевой продукт, состоит из кристаллов сахарозы, с ясно выраженным гранями. Сахароза является дисахаридом ($C_{12}H_{22}O_{11}$) и под действием кислоты или фермента сахаразы (инвертазы, В - фруктофуранозидазы) расщепляется на равные части глюкозы и фруктозы. Восстановливающей способностью сахароза не обладает. Сахар применяют в виде профильтрованного раствора.

Органолептические показатели. Продукт - Сыпучий, допускаются комки, разваливающиеся при легком нажатии ГОСТ 21-94. Сахар-песок. Технические условия. Цвет - белый, с блеском, допустим желтоватый оттенок. Полностью растворяется в воде и дает прозрачные растворы. Сахар очень гигроскопичен. Вкус сахара и его раствора – сладкий. Недопустим посторонний запах и привкус, ни в сухом, ни в разведенном виде.

Подготовка соли и сахара. Соль и сахар вводят в тесто в виде растворов. При производстве сдобных изделий, с низкой влажностью и большим содержанием сахара, используют сухой сахар. Для этого сахар просеивают. Используют сито с ячейками диаметром 3мм и магниты. Раствор соли готовят

вят в солерасторителях, сахар-песок растворяют в бачке с мешалкой и фильтром.

Растворы соли и сахара должны иметь определенную и постоянную плотность и температуру. Так, плотность раствора соли должна быть 1,18-1,20, что соответствует 24 – 26%-ной ее концентрации; плотность раствора сахара 1,23 – 1,3, а концентрация 50 – 62%. Более концентрированный раствор сахара может, охладившись при транспортировке, закристаллизоваться в трубах.

Если плотность растворов будет отклоняться от установленной величины, то рецептурная дозировка вещества нарушается. Так, если раствор соли имеет плотность 1,20 вместо 1,184, то с 1 л раствора в тесто попадает 180 г лишней соли. Следует учитывать, что плотность раствора сахара зависит не только от содержания сахара, но и от температуры: чем выше температура, тем ниже плотность.

Маргарин (ГОСТ 240-85). Маргарин, или Кулинарный жир -это водно-масляная эмульсия содержащая консерванты, вода, эмульгаторы, молочная сыворотка, сахар, молоко и пастеризованные или сухие сливки, соль, пищевые красители, антиоксиданты и ароматизаторы, и другие составляющие.

Органолептические показатели:

Вкус и запах - выраженный молочнокислый аромат. Цвет – желтоватый, визуально можно определить однородную, плотную, пластичную консистенцию, имеющий блестящую, сухую на вид поверхность среза, с низкой t плавления.

Физико – химические показатели: В хлебопекарном предприятии зачастую, применяют маргарин с содержанием жира около 82 %. Содержание влаги и летучих веществ,% не более - 17,0. Кислотность, °не более - 2,5. Содержание бензойной кислоты или бензойно-кислого натрия не должно превышать, % не более - 0,07. Температура плавления жира, выделяемого из маргарина, °С - 32-34. Содержание соли, % не более отсутствие.

Вода питьевая (ГОСТ 2874 – 82). Хлебопроизводственные предприятия для своих нужд во время технологического процесса. А так же для хозяйственного потребления, используют воду центрального водоснабжения. Возможно использование и местных источников водоснабжения. К качеству питьевой воды применяются высокие требования безопасности с соблюдением требований ГОСТ 2874-82.

Органолептические показатели качества –не допустимы неприятный запах и привкус в воде. вода хозяйственно-питьевого назначения должна быть прозрачная и бесцветная. Допустимо в содержании воды малое количество минеральных и органических соединений. И должна соответствовать многочисленным санитарно-гигиеническим требованиям.

Так минеральные соединения попадая в воду, влияют на вкусовые качества воды, присоединяется посторонний запах, изменяется цвет. Наличие вредных веществ (эфиров, органических кислот, мышьяк фенолов, нефти, спиртов, селена и др.) в воде не допустимо строго ограничивается санитарными нормами. Прописаны также пограничные нормы содержания таких элементов, как хлора, железа, марганца, алюминия и меди. Данные вещества реагируя с водой, меняют ее химический состав. Тем самым изменения органолептические показатели воды. Для обеззараживания воды, используют соединения хлора. Его остаточное наличие в воде должно быть превышать 0,5 мг/л. Растворенные в воде вещества должны быть более 1000 мг/л.

Жесткость воды комплексный показатель, в большей степени зависящий от концентрации в воде ионов магния и кальция. Единицы измерения жесткости воды мг-экв/л. Соли кальция и магния благотворно влияют на клейковину, укрепляя ее. Такое влияние положительно сказывается на качестве хлеба при использовании слабой муки.

Бактериальные свойства воды определяются наличием бактерий и их общим числом. Содержание кишечной палочки не более трех на 1мл воды. При повышение этого показателя, свидетельствует об опасности использова-

ния данного источника воды. Качество воды должно соответствовать медико-биологическим требованиям, а также требованиям действующих стандартов, технических условий.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

2.1. Организационно-экономическая характеристика предприятия

ОАО «Покровский хлеб» - крупнейшее в регионе многопрофильное предприятие по производству хлебобулочных и кондитерских изделий.

Предприятия состоит из двух хлебозаводов: на ул.Маршрутная и на ул. Федосеева. Каждый производственный объект осуществляет собственное направление. Соблюдая соблюдая при этом единые требования стандарта к качеству выпускаемой продукции

Основное производство расположено на ул. Маршрутной – тут выпускается около 80 тонн хлебобулочных и кондитерских изделий ежедневно, в течении последних лет. Хлебозавод на Федосеева выпускает белый хлеб и продукцию с длительным сроком хранения - сушки, сдобные сухари, баранки.

На сегодняшний день данная компания обеспечивает своей продукцией более 4 тысяч торговых точек в Перми и Пермском крае, в Кировской области, в Удмуртской и Башкирской республиках. Ассортимент выпускаемой продукции насчитывает более 150 наименований, среди которых не только традиционные хлеба. На сегодняшний день ОАО «Покровский хлеб» наиболее оснащенное хлебопекарное предприятие в Пермском крае.

Юридический адрес: 614000 Пермский край, г. Пермь, ул. Маршрутная 13.

Вид и специализация производства - хлебопечение. Форма организации собственности - открытое акционерное общество. Организационная структура предприятия ОАО «Покровский хлеб» Хлебозавода №3. (табл. 1).

Таблица 1

Производственный состав

№ п/п	Наименование про- фессии	Группа производственных процессов	Количество работающих		
			1 см.	2 см.	Всего по штатному расписанию
	АУП				
1	Директор	1а	1		1
2	Начальник произ- водства	1а	1		1
3	Главный технолог	1а	1		1
4	Механик	1б	1		1
5	Энергетик (нач. службы КИПиА)	1в	1		1
6	Зав. складом	1а	1		1
7	Менеджер по персо- налу	1а	1		1
8	Инженер-электроник	1а	1		1
9	Бухгалтер	1а	1		1
10	Техник-технолог	1а	1	1	4
	Итого:		10	1	13
	Производство сушек и сухарей				
11	Пекарь мастер	4	1	1	4
12	Оператор БХС	4	1	1	4
13	Тестовод	4	4	4	16
14	Пекарь	4	4	4	16
15	Формовщик	4	1	1	4
16	Резчик	4	1	1	4
17	Укладчик х/б	4	2	2	8
18	Раскладчик на под печи	4	2	2	8
19	Машинист расстой- ного шкафа	4	1	1	4
20	Отбраковщик на ли- нии	4	4	4	16
21	Дозировщик	4	2	2	8
22	Наладчик ДЗМ	4	2	2	8
23	Наладчик в ППП упак. машин	4	2	2	8
24	Транспортировщик	4	1	1	4

	гот. прод.				
25	Старший упаковщик	4	1	1	4
26	Упаковщик	4	9	9	36
	Итого:		38	38	152
	Производство белого хлеба				
28	Тестовод	4	2	2	8
29	Оператор отсадочных машин	4	1	1	4
30	Пекарь	4	1	1	4
31	Тиразчик	4	4	4	16
32	Упаковщик	4	6	6	24
33	Грузчик готовой прод.	4	2	2	8
34	Уборщик	16	1	1	4
	Итого:		17	17	68
	Экспедиция, снабжение				
35	Транспортировщик	16	3	3	12
36	Транспортировщик	16	4		4
	Итого:		7	3	16
	Вспомогательное производство				
37	Уборщик	16	2	2	8
38	Уборщик	16	4		4
39	Прачка, мойка инвентаря	2в	1		1
	Итого:		7	2	13
	КПП				
40	Старший контролер	1а	1		1
41	Контролер КПП	1а	2	2	8
	Итого:		3	2	9
	Техническая и энергетическая служба				
42	Слесарь-ремонтник	1в	4		4
43	Дежурный слесарь	1в	1	1	4
44	Дежурный слесарь КИПиА	1в	1	1	4
45	Электрогазосварщик	2б	1		1
46	Сантехник	2в	2		2
47	Электромонтер	1б	3		3
48	Слесарь КИПиА	1в	3		3

49	Плотник	16	1		1
50	Разнорабочий	16	1		1
	Итого:		17	2	23
51	Мед. работник	1a	1	1	2
	Всего		70	66	236

Таблица 2
Структура размещения производства

Показатели	Единица измерения	Количество
Трудоспособных работников всего:	чел.	236
из них занято на работе данного предприятия	чел.	236
–товарная станция «Химградская»	км	5
–г. Пермь	км	0
–до столицы республики (г. Казань):	км	720

Производственные помещения:

Первый этаж:

- проходная;
- контрольно-пропускной пункт;
- отдел кадров, отдел пропусков;
- помещения для мойки и хранения тары;
- склад сырья;
- основной цех по производству сушек и сухарей;
- склад готовой продукции;
- экспедиция, стеллажный накопитель, диспетчерская;
- санитарно-бытовые помещения;
- технические помещения.

Второй этаж (встройка):

- административные помещения;

- санитарно-бытовые помещения;
- прачечная;
- помещения приема пищи;
- лаборатория;
- архив;
- медицинский пункт.

Таблица 3

Краткая характеристика сбытовой территории и предприятия

Показатели	2013 г.	2014г.	2015 г.
Территория района, га	15,6	15,6	15,6
Территория предприятия, га	0,1	0,1	0,2
Численность населения, тыс. чел.	128,621	129,560	130,190
Число работающих на предприятии, чел.	212	224	236
Основной капитал предприятия, млн. руб.	13,5	14,0	28,0
Объем готовой продукции, т.	3102,6	3142,6	3784,4
Товарная продукция, млн. руб.	156,141	188,029	231,047

Анализ таблицы 1 показывает, что с 2013 г по 2015 г. Увеличение выхода готовой продукции на 22%, это связано модернизацией оборудования, увеличением производительности и снижением трудозатрат на предприятии.

Таблица 4.

Прибыль, рентабельность, финансовая устойчивость предприятия, 2016 г.

Основные показатели	Вид продукции хлебобулочные изделия
Сумма прибыли, тыс. руб.	7 034,6

Рентабельность, %	4,2
Кредиторская задолженность, тыс. руб.	2400
Дебиторская задолженность, тыс	2500
Окупаемость капитала, руб.	2,2

В ОАО «Покровский хлеб» для организации производства пшеничного хлеба рассматривается ряд вопросов.

1. Экономические: структура любого производства должна быть направлена на максимальный выход готовой продукции повышенного качества. быть конкурентоспособным предприятием, получение прибыли, за счет больших объемов реализации и обеспечение населения города Перми и Пермского края хлебом и кондитерскими изделиями.

2. Социальные: регулярный контроль условий труда на предприятии, в соответствии требованиям охраны труда техники безопасности.

Решение данных организационно-экономических вопросов на хлебозаводе, определяется следующим образом: вывод новых торговых точек за пределы Пермского края, поиск новых оптовых покупателей, применение новых технологий производства и упаковки с более длительным сроком годности и хранения продукта. Цена на изделия не должна превышать, стоимость продукции конкурентов, за счет увеличения транспортных расходов.

2.2. Производственная характеристика предприятия

Производственная мощность корпуса пекарни определяется ассортиментом, количеством и технической производительностью установленного оборудования и составляет 44,4 т/сутки.

Основная технологическая схема производства хлебобулочных состоит из нескольких основных последовательных этапов, каждый из которых состоит из

ряда операций, специфичных для конкретного вида изделий.

Выпуск продукции планируется на шести технологических линиях:

1. Линия производства сушки «Кроха».
2. Линия производства сушки «Челночок».
3. Линия производства сушки круглой.
4. Линия производства баранки.
5. Линия производства сдобного сухаря.
6. Линия производства пшеничного хлеба.

Перечень оборудования для линии производства пшеничного хлеба:

1. Просеиватель «ПМ-900М»
2. Дежеподъемоопрокидыватель «Восход – ДО-3»
3. Тестомесильная машина «Прима-160Р»
4. Тестоокруглитель «Восход-ТО-4»
5. Тестоделитель «ХТМЛ-601»
6. Тестозакаточная машина «Восход ТЗ-3М»
7. Шкаф расстоятельный электрический «Бриз-122»
8. Печь ротационная «Муссон-ротор».

Для обеспечения производства сырьем предусмотрены складские помещения:

- БХМ (склад бестарного хранения муки) – существующий;
- временное хранение бестарной муки на антресоли производственного помещения в бункерах;
- тарное хранение муки в складском помещении;
- склад вспомогательных материалов.

Склад бестарного хранения муки (БХМ)

В ОАО «Покровский хлеб» организовано бестарное хранение муки. На предприятии установлен склад БХМ(закрытого типа);

В нем расположено 10 бункеров, ёмкостью 30 тонн;

С целью удаления посторонних частиц, посторонних примесей, ино-родных частиц, которые могут в ней находиться, осуществляется просеивание. Кроме того, мука становится более рыхлой, обогащается кислородом.

Для просеивания муки используют сита установленные на просеивающие машины. Номер сита, соответствует сорту муки.

магнитные уловители применяют, чтобы удалить металлические частицы, которые прошли через отверстия сита и сохранились в муке.

При бестарном хранении муки снижаются трудозатраты рабочей силы, нет и расходных материалов(мешковая ткань), не стоит вопрос и с их последующей утилизацией. Хлебозавод партией принимает определенное количество сырья одного вида и сорта, одной даты выработки, предназначенных к одновременной сдаче-приемке по одной накладной. Каждая партия сырья должна сопровождаться специальным удостоверением или другим документом, характеризующим его качество. Если возникают сомнения в соответствии качества сырья, составляют пробу и проводят соответствующие анализы. Сырье поступает на предприятие тарным или бестарным способами. Тщательно осматривают упаковку и маркировку сырья и проверяют ее соответствие нормативной документации. Не допускается смешивание отдельных партий и сортов муки, на данном предприятии. Мука поступает автомукавозами,

Силосно-просеивательное отделение

Для подачи муки принят аэрозоль транспорта, в котором осуществляется транспортировка массово концентрированного сырья в образующейся смеси (до 200 кг муки на 1 кг воздуха). Что позволяет применять трубопроводы с меньшим диаметром и компактные фильтрующие устройства.

С помощью установленного давления воздуха перемещении муки происходит с незначительной скоростью.

В аэротранспортной установке сырье из автомуковоза по магистралям распределяется в секционные бункера (БХМ), затем поступает на производство в промежуточные бункера (для согрева муки), затем распределяется в производственные бункера для подачи муки на производство. Распределить муку по бункерам возможно при помощи позиционных переключателей. Нагнетение воздуха для аэрирования муки происходит по средству компрессора по воздушной магистрали, снабженной запорным устройством.

Под каждым бункером устанавливают питатель, производительность которого происходит за счет изменением частоты вращения ротора. Функция роторных питателей заключается в подачи муки из бункера в фильтры-разгрузители и просеиватель. Затем через автовесы, и промежуточную емкость, так же роторным питателем подается по мукопроводу в производственные бункера, и далее непосредственно в тестомесы.

Склад дополнительного сырья.

Затаренное сырье, вспомогательные материалы хранятся в складе на стеллажах и подтоварниках расположенные на расстоянии более 15 см от уровня пола и 70 см от стены.

1.3. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды на предприятии

Структура предприятия состоит из следующих промышленных объектов:

1. Производственный цех (основной).
2. Вспомогательные участки. Котельная паровая снабжающая паром и горячей водой используемая в процессе производства, а также обеспечивающая административные и производственные здания теплом.

Основное производство

Производственный цех - это участок, в котором расположена основная технологическая линия замкнутого типа. Основное сырье, поступающее в данный корпус является мука. Специфические выбросы при производстве хлебобулочных изделий: пыль, продукты горения, газы, отводимые из компрессорно-воздушных установок, для получения сжатого воздуха, предназначенного для аэрозольтранспорта муки. Для улавливания мелкодисперсной пыли применяются рукавные матерчатые фильтры. Отходы-это хлебная крошка, после выпечки и сортировки; брак хлебных продуктов - хлебная крошка и брак хлебобулочных изделий.

Предприятие не имеет отходов производства I и II класса опасности, Преобладающее воздействие на загрязнение окружающей природной среды оказывают предприятия энергетической, цветной и черной металлургии, топливной промышленности. А из общей массы образующихся отходов хлебобулочного производства и потребления отходы III класса опасности составляют 1,52%, а отходы IV класса опасности 97,77%. Отходы главного производства - 8,27%; отходы потребления - 65%. Данный хлебозавод по оценке воздействия отходов на окружающую среду относится ко II категории.

Хлебопекарные предприятия выбрасывают в атмосферу вредные вещества в составе:

окись углерода и окислы азота от хлебопекарных печей при использовании в качестве топлива природного газа;

летучих кислот (уксусной) и альдегидов (уксусных)и пары этилового спирта, при выпечке, остывании и хранении хлебобулочных изделий;

на этапах: приеме, хранении и подготовке сырья различные виды органической пыли (мучная, сахарная);

акролеин при выпечке подового и формового хлеба;

пары этилового спирта и углекислого газа при брожении теста

летучих кислот (уксусной), альдегидов (уксусных)пары этилового спирта;

сварочный аэрозоль,окись углерода окислы марганца, аммиак, и окислы азо-

та, пары щелочи, пыль древесная - от вспомогательного производства; существующие процессы очистки: электрическая; мокрая механическая и сухая механическая и др. На предприятиях применяют: пылеулавливающая установка, очищающая воздух от частиц пыли, с этой же целью используют фильтры и циклоны.

Производственные сточные воды на хлебопекарнях образуются в результате мойки сырья (изюма, яиц и т. п.), и лотков. С этой целью их очищения предусматривают сооружения механической очистки: песколовки, решетки, и отстойники

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу показан в таблице 5.

Таблица 5.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

№ п/п	Код веще- ства	Наименование вещества	Класс опас- ности	ПДК, мг/м ³		ОБУ В, Мг/м ³	Выброс вещества	
				м.р.	с.с.		г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	0123	Железа оксид	3	-	0,04	-	0,0024	0,00108
2.	0301	Азота диоксид	3	0,2	0,04	-	0,0451	0,83424
3.	0304	Азота оксид	3	0,4	0,06	-	0,0073	0,13554
4.	0330	Ангидрид серни- стый	3	0,5	0,05	-	0,0000	0,00004
5.	0337	Углерода оксид	4	5,0	3,0	-	0,0779	1,31497
6.	0703	Бенза-пирен	1		0,00000 1		3,54*10-9	6,55*10-8
7.	1061	Спирт этиловый	4	5,0	-	-	0,0338	0,666
8.	1317	Ацетальдегид	3	0,01	-	-	0,0012	0,024

9.	1555	Уксусная кислота	3	0,2	0,06	-	0,003	0,06
10.	2704	Бензин	4	5,0	1,5	-	0,0009	0,00157
11.	2930	Пыль абразивная	-	-	-	0,04	0,0016	0,00072
12.	2937	Пыль зерновая	3	0,5	0,15		0,0008	0,0258
Итого							0,174	3,06396

В ОАО «Покровский хлеб» на хлебозаводе №3 около хозяйственно-складской зоны расположены контейнеры для сбора отходов. Санитарный разрыв от производственной зоны составляет 25 м. Территория хлебозавода оснащена кустарниками.

Мероприятия по предупреждению загрязнения атмосферы выбросами:

- совершенствование технологических процессов и внедрение малоотходных и безотходных технологий;
- изменение состава и улучшение качества используемых ресурсов;
- комплексное использование сырья и снижение потребления ресурсов, производство которых связано с загрязнением окружающей среды;
- изменение состава и улучшение качества выпускаемой продукции
- очистку сбрасываемых промышленных газов;

Вывод: Площадь озеленения составляет $\approx 20\%$ от территории предприятия. Данные отходы реализуются сторонним организациям. Остальные отходы подлежат утилизации, переработке или захоронению. Что соответствует многочисленным санитарно-гигиеническим требованиям.. Таким образом, можно констатировать не значительное негативное влияние на окружающую среду.

Мероприятия, направленные на улучшение экологического состояния хлебозавода №3 «Покровский хлеб»

1. Проводить на хлебозаводе работу по внедрению энергосберегающих технологий.

2. Реконструировать вентиляционную систему в цехах.
3. Применять упаковку с использованием технологий вторичной переработки.

1.4. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на предприятии

Охрана труда на хлебозаводе заключается в исследовании условий и в изучении безопасности ведения технологических процессов, в обеспечении безопасных условий работы с оборудованием и производственной обстановки, в предупреждении производственного травматизма и профессиональных заболеваний, содержании производственных помещений и рабочих мест в соответствии с санитарно- гигиеническими нормами и правилами, устройство санитарно- бытовых помещений. За последние времена значение охраны труда резко возросло.

Технологический процесс должен учитывать все правила безопасности труда, с соблюдением условий и нормативов по пожарной безопасности, промышленной санитарии и требованиям безопасного труда.

Инструктаж на рабочем месте подразделяется: на первичный, повторный, внеплановый и текущий.

Виды инструктажа. Правила проведения

Виды инструктажа	Правила проведения
Вводный	Проводят со всеми принятыми впервые на работу
Первичный на рабочем месте	До начала производственной деятельности на рабочем месте — со всеми принятыми на предприятие, при переводе из одного рабочего места на другое, при выполнении новой работы, с командировочными, временными сотрудниками, со строителями, студентами
Повторный	Проходят все работники не реже 1 раза в полугодие
Внеплановый	Проводят при введении новых правил, стандартов, инструкций, изменении технических процессов, замена оборудования или других факторов, при нарушении требований безопасности, которые могли привести к травме, аварии, при перерывах в работе длительностью 1 год
Целевой	Проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями

Режим работы устанавливается в соответствии с Трудовым законодательством:

- число рабочих дней в год – 350;
- число рабочих дней в неделю – 7;
- число смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 8-12 часов (по скользящему графику).

На сотрудников может воздействовать комплекс вредных факторов производственной среды: физических, химических и психофизиологических, обусловленных трудовым процессом.

В целях предотвращения указанных факторов соблюдаются допустимые параметры:

Физические:

- оптимальная температура воздуха рабочей зоны + 19° ... +21° C;
- относительная влажность воздуха 60-40 %, оптимальная скорость движения воздуха 0,2 м/с;

- освещенность на рабочей поверхности не менее 200 лк;
- теплоиздраженность – до 200-210 Вт/м²;
- скольжение пола – отсутствует.

Химические:

- пыль растительного и животного происхождения с примесью диоксида от 2 до 10% - до 4 мг/м²;
- содержание нетоксичной пыли (мучной, сахарной) до 6 мг/м³;
- акролеин – до 0,2 мг/м²;
- аммиак (утечка) - отсутствие;
- окись углерода – до 20 мг/м²;
- сероводород (в дошниках) – до 10 мг/м²;
- формальдегид – до 0,5 мг/м²;
- хладон (утечка) – до 0,5 мг/м².

Психологические:

- подъем и перемещение тяжестей вручную при чередовании с другой работой (до 2 раз в час) – до 10кг (для женщин), до 30 кг (для мужчин);
- подъем и перемещение (разовое) тяжестей постоянно в течение рабочей смены – до 7 кг (для женщин), до 15кг (для мужчин),
- при региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) – до 20000 за смену;
- рабочая поза: периодическое нахождение в неудобной позе – до 25% времени в смену;
- вынужденные наклоны корпуса до 100 в смену;

Освещение и электроснабжение выполнено согласно требований СНиП, требований ПУЭ к категориям помещений и классам пожарной опасности зон и участков.

АУП предприятия обеспечивает:

- все рабочие места индивидуальными должностными и эксплуатационными

инструкциями, в т.ч. по технике безопасности (ТБ), пожарной безопасности и др.;

- все оборудование технической и технологической документацией и паспортами;
- на всем оборудовании поддержание технологического режима работы;
- своевременное устранение неисправностей;
- правильное ведение рабочих журналов;
- организацию технической учебы по технике безопасности;
- при приеме на работу каждому работнику должна быть выдана инструкция по ТБ и правильному обслуживанию рабочего места.
- организацию производственного и лабораторного контроля;
- необходимые условия для соблюдения санитарных норм и правил на всех этапах выпуска готовых изделий, гарантирующих их качество и безопасность для здоровья потребителей;
- прием на работу лиц, имеющих допуск по состоянию здоровья, прошедших профессиональную, гигиеническую подготовку и аттестацию;
- наличие личных медицинских книжек на каждого работника;
- своевременное прохождение предварительных, при поступлении и периодических медицинских обследований всеми работниками;
- каждого работника санитарной одеждой в соответствии с утвержденными нормами;
- регулярную стирку и починку санитарной одежды, и выдачу ее работникам для носки только во время работы;
- имеется необходимое количество уборочного инвентаря, дезинфицирующих и моющих средств, для уборки;

Медицинское обслуживание работников в помещениях предусматриваются:

- установка аптечек со средствами первой медицинской помощи;
- медицинский пункт с дежурным фельдшером;

- телефоны: вызов скорой помощи, центра медицины катастроф, службы безопасности.

Ежемесячно должен проводиться санитарный день для генеральной уборки, дезинфекции и дезинсекции помещений.

По технике производственной безопасности предусмотрено:

- благоустройство территории, прилегающей к зданию;
- безопасные подъезды, проезды и подходы с твердым покрытием;
- сопротивление устройств заземления обеспечивает не более 4 Ом в любое время года;
- свободные эвакуационные выходы.

Основные противопожарные мероприятия:

- все работники предприятия должны допускаться к работе только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности;
- предусматривается устройство эвакуационных выходов из помещений и здания в соответствии с нормативными требованиями;
- на путях эвакуации предусматривается аварийное электроосвещение с указателями путей эвакуации;
- предусматривается автоматическая пожарная сигнализация и система оповещения людей при пожаре;
- отделка потолков, стен и полов на путях эвакуации запроектирована с нормированными показателями пожарной опасности;
- для тушения возможных пожаров в здании запроектирован внутренний противопожарный водопровод с установкой пожарных кранов, также предусмотрено оснащение всех помещений первичными средствами пожаротушения.

В ОАО «Покровский хлеб» исследовались: освещенность, уровень шума, микроклимат. По результатам замеров на хлебозаводе на основании стандарта ССБТ 13.0.004 «Опасные и вредные производственные факторы» скорость

движения воздуха – не более 0,5 м/с; относительная влажность - не более 60 %; температура воздуха в помещениях 18-24 °С.

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Цель, задачи, методика и исследований.

Цель исследования: Определение эффективности опарного и безопарного способа приготовления теста при производстве хлеба «Белого» из муки высшего сорта в условиях ОАО «Покровский хлеб» Хлебозавод №3.

Задачи исследования:

1. Обосновать рецептуру и режим приготовления теста опарным и безопарным способами в технологии производства пшеничного хлеба

2. Произвести продуктовый расчет при производстве хлеба «Белого» формового из муки высшего сорта при использовании различных способов приготовления теста.

3. Определить качественные показатели хлеба «Белого» формового из муки высшего сорта при использовании различных способов приготовления теста.

4. Выявить экономическую эффективность использования различных способов приготовления теста при производстве хлеба «Белого» формового из муки высшего сорта.

Объектом исследования служило тесто, полученное в две фазы (1 вариант - опарный способ) и в одну фазу (2 вариант – безопарный способ) на хлебозаводе ОАО «Покровский хлеб»

Качество хлеба и основные методы оценки качества регулируются стандартами. В стандартах требования к качеству установлены по органолептическим и физико-химическим показателям.

Физико-химические показатели качества хлеба характеризуют строгое соблюдение рецептуры и ведения технологического процесса хлебопекарными предприятиями. К данной группе относятся следующие показатели: форма хлеба, окраска и состояние корок, вкус, запах, толщина корок, состояние

мякиша по промессу, пористости, эластичности, свежести, влажность, кислотность, пористость, содержание сахара и содержание жира.

По теме дипломной работы были проведены исследования по соответствующим методикам контроля качества готовой продукции:

1.Форма хлеба, окраска и состояние корок [Головченко, Дулов, 2002] устанавливаются путем осмотра всего среднего образца.

2.Вкус, запах, толщина корок, состояние мякиша по промессу, пористости, эластичности, свежести [Иванова, 2004] производят путем органолептической оценки отдельных выемок мякиша и промеров корки.

3.Влажность. ГОСТ № 21094-75. Метод определения влажности основан на высушивании пробы мякиша хлеба при температуре 130 °С в течение 20 минут по разнице до и после высушивания, делится на навеску и умножается на 100, определяют процент влажности в мякише хлеба [ГОСТ № 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности].

4. Кислотность. ГОСТ № 5670-96. Берут навеску мякиша 25 г, заливают дистиллированной водой 250 мл (температура воды 18-25 °С), перемешивают до однородной массы, оставляют на 10 мин, затем фильтруют. Берут вытяжку 50 мл, 2-3 капли фенолфталеина и титруют до розовой окраски 0,1 моль / кубический дециметр гидроокиси натрия [ГОСТ № 5670-96. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности].

5. Пористость. ГОСТ 5669-96. Метод определения пористости. Пробником Журавлева отбирают мякиш хлеба, заполняя цилиндр, и взвешивают содержимое мякиша, получают процент пористости [ГОСТ 5669-96. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения пористости].

6.Определение содержания сахара.

ГОСТ 5668 -96 «Метод определения содержания сахара»

Порядок проведения анализа состоит из следующих основных стадий: извлечения сахара из взятой навески хлеба водой и освобождения раствора от сахаров (приготовление водной вытяжки) ; инверсии сахарозы в полученном

растворе извлечённых сахаров и количественного определения общего сахара по его редуцирующей способности [ГОСТ 5668 -96 «Метод определения содержания сахара»].

3.2. Технология производства белого хлеба

На предприятии используется следующее оборудование:

Машина просеивания муки «ПМ-900М».

Процессы отделения муки от посторонних предметов, рыхление, аэрация, а также отделения от ферромагнитных примесей механизированы.



Рис.6. Машина просеивания муки «ПМ-900М».

Замес теста – технологическая операция, от которой зависят дальнейший ход технологического процесса и качество хлеба. Замес теста производится периодическим или непрерывным способом. Замес теста из муки, воды, дрожжей, соли и дополнительного сырья должен обеспечить массе однородную структуру.

Это короткая, но весьма важная технологическая операция. Длительность замеса для пшеничного теста составляет 7-8 минут.

Цель замеса – получить однородную массу теста с определенными структурно-механическими свойствами. При замесе одновременно протекают физико-механические и коллоидные процессы, которые взаимно влияют друг на друга. Коллоидные процессы, или процессы набухания, связаны с основными составными частями муки – белками и крахмалом. Белки пшеничной муки, поглощая влагу, резко увеличиваются в объеме и образуют клейковинный каркас, внутри которого находятся набухшие зерна крахмала и частицы оболочек. Слипание частиц в сплошную массу, происходящее в результате механического перемешивания, приводит к образованию теста. Однако чрезмерный замес может вызвать разрушение уже образовавшейся структуры теста, что приведет к ухудшению качества хлеба.

Тесто после замеса состоит из трех фаз: твердой, жидкой и газообразной. От соотношения этих фаз зависят свойства теста: увеличение количества жидкой фазы «ослабляет» его, делает более жидким, текучим, липким. Этим объясняются различные свойства пшеничного и ржаного теста. Пшеничное тесто эластичное, упругое, а ржаное – вязкое, пластичное. Твердая фаза в пшеничном тесте состоит из набухших нерастворимых в воде белков, зерен крахмала и частиц оболочек. Она преобладает над жидкой фазой, в состав которой входят водорастворимые вещества (сахар, соль, водорастворимые белки и др.). Кроме того, основная часть жидкой фазы пшеничного теста связана набухшими белками. Газообразная фаза представлена пузырьками воздуха, захваченными тестом при замесе.

В пшеничном тесте преобладает спиртовое брожение. Коллоидные процессы, начавшиеся на стадии замеса, продолжаются в процессе брожения. В зависимости от свойств муки возможно ограниченное и неограниченное набухание белков. При ограниченном набухании белки только увеличиваются в размерах, а при неограниченном – меняется форма белковой молекулы,

У муки с сильной клейковиной почти до конца брожения происходит ограниченное набухание, при этом свойства теста улучшаются.

В результате физических процессов повышается температура теста на 1-2 °С и происходит увеличение его объема за счет насыщения диоксидом углерода. Биохимические процессы которые протекают в тесте, – одни из важнейших, так как от них зависят и микробиологические, и коллоидные, и физические превращения. Суть биохимических процессов состоит в том, что под действием ферментов муки, дрожжей и микроорганизмов происходит расщепление составных компонентов муки, прежде всего белков и крахмала. При этом желательна определенная степень протеолиза, так как она ведет к получению достаточно упругого и эластичного теста, обладающего оптимальными свойствами для получения качественного хлеба. Кроме того, продукты разложения белков на стадии выпечки принимают участие в формировании цвета, вкуса и аромата хлеба.

Интенсивность протекания всех рассмотренных процессов зависит от температуры. Оптимальная температура для спиртового брожения в тесте около 35 °С, поэтому повышение температуры теста влечет за собой усиление нарастания кислотности. Кроме того, с повышением температуры теста в нем усиливаются биохимические процессы, ослабляется клейковина, увеличиваются ее растяжимость и расплываемость.

Брожение теста

После операции замеса следует брожение теста. В производственной практике брожение охватывает период после замеса теста до его разделки. Основное назначение этой операции – приведение теста в состояние, при котором оно по газообразующей способности и реологическим свойствам, накоплению вкусовых и ароматических веществ будет наилучшим для разделки и выпечки.

Для такого теста характерными являются признаки: реологические свойства теста должны быть оптимальными для деления его на куски, округ-

лению и окончательного формированию, а также для удержания теста диоксида углерода и сохранение формы изделия при окончательной расстойке и выпечки; газообразование в тестовых заготовках к началу операции окончательной расстойке должно происходить интенсивно [А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова, 2011].

Обминка теста. В процессе брожения тесто, которое готовится порционно, подвергается обминке, т. е. кратковременному повторному промесу в течение 1,5-2,5 мин. При этом происходит равномерное распределение пузырьков диоксида углерода в массе теста, улучшается его качество, мякиш хлеба приобретает мелкую, тонкостенную и равномерную пористость.

Способы приготовления пшеничного теста.

Как известно, приготовление пшеничного теста для хлеба и хлебобулочных изделий можно осуществить двумя основными способами – опарным и безопарным [Барыкин, 1982; Дремучева, 2005; Ильинская, 1997].

Приготовление пшеничного теста без опары. При безопарном способе тесто замешивают в один прием сразу из всего сырья, предусмотренного рецептурой. Расход прессованных дрожжей 2-2,5 %, длительность брожения 2,5 ч. В процессе брожения проводят 2-3 обминки, последнюю – за 30-40 мин до разделки теста. Перед последней обминкой проводят отсюдку теста (давление жира, сахара, яиц в тесто в период брожения). Безопарным способом обычно готовят ситнички, московские калачи, московские булочки, рожки, рогалики, а также хлеб из пшеничной муки высшего и 1 сортов с низкой кислотностью.

Приготовление пшеничного теста на опарах состоит из двух этапов приготовления опары и теста. Для опары берут часть муки и воды и все количество дрожжей (0,5-1 %). По консистенции опара более жидкая, чем тесто. длительность ее брожения 3,5-4,5 ч. На готовой опаре замешивают тесто, добавляя оставшуюся часть муки, воды и остальное сырье (соль и т. д.). Тес-

то бродит 1-1,5 ч. В процессе брожения тесто из сортовой муки подвергают одной или двум обминкам, перед последней производят отсюбку.

Опары могут быть густыми, жидкими и большими густыми и различаются количеством муки и воды, взятых для их приготовления. Для приготовления густой опары с содержанием влаги 45-48 % берут половину муки, 2/3 воды от их общего расхода на тесто и все количество дрожжей. Жидкие опары готовят с содержанием влаги 65-75 %, содержание муки в них 20-35 % ее расхода на тесто. При этом тесто готовят уже без воды, так как вся вода находится в опаре. Жидкие опары более транспортабельны, чем густые, их легко перекачивать по трубам с помощью насосов. Они легко дозируются, процесс их приготовления сравнительно легко регулируется (в жидкие опары можно добавлять различные улучшители, охлаждать или нагревать), в них более интенсивно протекает процесс созревания.

В последнее время тесто готовят на большой густой опаре с содержанием влаги 41-44 % с сокращенной продолжительностью брожения перед разделкой. В этом случае опара должна быть сильной, зрелой, поэтому на ее замес берут 65-70 % муки. Продолжительность брожения 4-4,5 ч. Замешанное с добавлением всех компонентов тесто бродит 20-25 мин (иногда до 40 мин). Преимуществом такого варианта является сокращенный цикл приготовления теста.

Опарный способ приготовления теста более длительный, чем безопарный, но он получил большее распространение, так как в результате более глубокого протекания процессов созревания теста качество хлеба выше (лучше вкус, аромат, пористость). Он требует меньшего расхода дрожжей и обладает технологической гибкостью, позволяющей лучше учитывать хлебопекарные свойства муки.

Для замеса в хозяйстве используют тестомес, который предназначен для замеса дрожжевого теста для таких продуктов как хлеб и других изделий. Рабочие поверхности, соприкасающиеся с продуктом, изготовленные из

пищевой нержавеющей стали. Конструкция тестомеса позволяет легко и без труда чистить ее и обслуживать сам тестомес. Предусмотрена просматривающаяся защитная крышка на чаше. Электрический двигатель установлен внутри корпуса. Регулировка времени замеса следит главный работник смены.



Рис. 2. Тестомесительная машина «Прима-160Р».

Тестомесительная машина «Прима-160Р» Основными узлами и частями машины являются - фундаментальная плита, корпус машины, месильный орган, ограждающий щиток, подкатная дежа, и привод. Фундаментальная плита служит для установки и закрепления на ней дежи при замесе теста. Дежа закрепляется на плите при помощи автоматически действующего запорного механизма с педалью. Подкатная дежа-330л. Состоит из штампованного стального котла, луженого внутри и каретки с колесами. Месильный орган имеет форму спирали.

При замесе теста дежу устанавливают на фундаментальную плиту, опускают ограждающий щиток, включают машину. Замес теста осуществляется с помощью скорости вращения месильного органа. Тестомесительная

машина «Прима-160Р» за счет интенсивного замеса и оптимальной скорости вращения месильного органа и дежи делает тесто таким, что оно обладает высоко реологическими свойствами и хорошими органолептическими показателями, что значительно улучшает качество производимой продукции. Машина используется для замешивания большого ассортимента хлеба, хлебобулочных и других мучных изделий.

Её можно использовать для приготовления теста с применением безопарных технологий и для окончательного замеса теста, приготовленного по опарным технологиям.

Механизация процесса выгрузки готового теста способствует увеличению производительности труда и облегчает труд персонала предприятия. Предусмотрена возможность выгрузки замешанного теста в дежи емкостью 330 л (140л).

Брожение теста охватывает период времени с момента его замеса до деления на куски. Цель брожения – разрыхление теста, придание ему определенных структурно-механических свойств, необходимых для последующих операций, а также накопление веществ, обуславливающих вкус и аромат хлеба, его окраску.

Комплекс процессов, одновременно протекающих на стадии брожения и взаимно влияющих друг на друга, объединяют под общим понятием созревание теста. Созревание включает в себя микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), коллоидные, физические и биохимические процессы.

Спиртовое брожение вызывается дрожжами, в результате которого сахара превращаются в спирт и диоксид углерода. Дрожжи сбраживают сначала глюкозу и фруктозу, а затем сахарозу и мальтозу, которые предварительно превращаются в моносахариды. Источником сахаров являются собственные сахара зерна, перешедшие в муку, но главную массу составляет мальтоза, образовавшаяся в тесте при расщеплении крахмала.

Основное назначение этой операции – приведение теста в состояние, при котором оно по газообразующей способности и реологическим свойствам, накоплению вкусовых и ароматических веществ будет наилучшим для разделки и выпечки.[А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова, 2011].

Дежасмеламаш А2ХТД (Л4-ХТВ).

Тип – дежа.

Объем – 140 литр.

Для различных видов дрожжевого теста



Рис. 3. Дежасмеламаш А2ХТД (Л4-ХТВ).

Хлеборезательная машина (тестоделитель) ХТМЛ-601

Хлеборезательная машина экономит рабочую силу, которая является одним из преимуществ этого оборудования перед предыдущей технологией, когда резку хлеба проводили вручную. При этом вес порции трудно было сделать точно равными. На этой машине тесто делится на ровные, заранее установленные порции, вес которых практически одинаковые. После резки, тесто

готово к следующей операции, и оно попадает на конвейерную ленту. Воронка машины изготовлена из нержавеющей стали.



Рис. 4. Хлеборезательная машина (тестоделитель) ХТМЛ-601

Технические характеристики:

Тестоокруглитель «Восход-ТО-4»

Тестоокруглитель придает тесту окружную форму, изготовлен он из нержавеющей стали.



Рис. 5. Тестоокруглитель «Восход-ТО-4»

Применение округлителя теста в хлебопечении дает преимущество, который выражается в экономии рабочей силы. Получаемый точный вес теста исключает ошибки весов. Оно делится на точно заданные по программе порции, вес которых заранее устанавливается.

После этого, тесто, подготовленное к следующей операции, попадает на конвейерную ленту. Воронка изготовлена из нержавеющей стали.

Машина тестоделительная КТМ-1.

Машина тестоделительная КТМ-1 используют для механизированного деления теста. Чаще всего применяют деления теста из пшеничной муки и смеси пшеничной и ржаной муки в соотношении 60% пшеничной и 40 % ржаной.



Рис.6. Машина тестоделительная КТМ1.

Используют вакуумный принцип действия механизма деления: Тесто делится на равные по объему порции, используя при этом вакуумный принцип действия механизма (поршень засасывает тесто в цилиндр тестодели-

тельного барабана), что позволяет исключить нарушение структуры и изменение плотности теста.

Машина имеет возможность регулирования скорости деления, веса тестовых заготовок, высоты выходного лотка от 930 до 1000 мм (таким образом можно регулировать и согласовывать работу органы агрегатов, которые работают в составе линии, совместно с тестоделителем). Система смазки деталей производится автоматически. Корпус машины и все детали, которые контактируются с тестом выполнены из нержавеющей стали. Вес заготовки от 0,2 до 1,0 кг.

Тестозакаточная машина «Восход - ТЗ-3М» .

Машина применяется для придания цилиндрической формы предварительно округленным тестовым заготовкам. Его используют для производства большого ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий в составе линий, которая имеет производительность до 2500 шт./час. Она укомплектована оборудованием "Восход" и иностранным оборудованием производителей ведущих стран Европы, то есть современная машина. Имеет надежную конструкцию, регулировки, обеспечивающие точную оперативную настройку и расширенные технологические возможности. Позволяет изготавливать изделия с привлекательным внешним видом с благоприятным мякишем, на поверхности надрезы отличаются рельефностью. В целях максимально повысить качество продукции необходимо после округления проводить предварительную расстойку тестовых заготовок. Для предварительной расстойки применяют специальные шкафы.

Бункер для загрузки имеет регулируемое устройство для центровки тестовых заготовок. Для улучшения захвата заготовок раскатные ролики верхней пары имеют рифли.



Рис.7. Тестозакаточная машина «Восход - ТЗ-3М».

Предусмотрена возможность быстрой и удобной регулировки:

1. Зазора нижней пары раскатывающих роликов (1-15 мм).
2. Зазора между закаточной плитой и транспортерной лентой.
3. Расстояния между боковыми направляющими тестовой заготовки, которое можно определить по линейной шкале.
4. Возможность регулировки зазора между верхними раскатными роликами.

Для обеспечения безопасность персонала во время работы и обслуживания имеются защитные устройства и системы блокировок:

1. Две кнопки «Аварийный стоп», которые находятся в зоне работы персонала.
2. Защитное блокирующее устройство загрузочного бункера.
3. Блокировочные выключатели, которые установлены на прозрачных откидных крышках узла раскатывающих валков.

Конструкция конвейера исключает смещение транспортерной ленты во время работы.

Расстойка – цель окончательной расстойки – восстановить нарушенную при формировании структуру теста и обеспечить разрыхление тестовой заготовки за счет выделения диоксида углерода. Окончательная расстойка осуществляется в расстойных шкафах различных конструкций при температуре 35-40 градусов и относительной влажности воздуха 75-85%.

Шкаф расстойный электрический «Бриз -122». Полностью изготовлено из нержавеющей стали, термоизоляция сделана из современного негигроскопичного материала. Параметры среды в шкафу, которые задавались заранее, поддерживает специальный климатор. Он размещен на крыше, его монтаж-демонтаж и техническое обслуживание простое, не требует больших усилий.

Расстойный шкаф «Бриз» оснащен мощным электрическим ТЭНом, что сокращает время разогрева шкафа до заданной температуры при подготовке его к работе. В период работы, когда в шкаф устанавливают стеллажные тележки с тестовыми заготовками, быстро набирает температуру до заданных значений. Уровень воды в парогенераторе поддерживается автоматически.

При изготовлении дверей шкафа использованы облегченные улучшенные конструкции. Применен силиконовый уплотнитель, который закреплен на двери с помощью профиля специального сечения. Конструкция петель устроена так, что позволяет регулировать положение дверей по высоте и степени прилегания к проему, исключает повреждение уплотнителя при закатывании стеллажных тележек.

Для того, чтобы задать и поддерживать температуру и влажность в камере шкафа установлены приборы управления «Eliwell». Для включения и отключения шкафа существуют кнопки «ПУСК» и «СТОП», которые установлены на панели управления.

Технические характеристики «БРИЗ-122».

В шкаф вмещается 2 стеллажных тележек. габариты закатываемой стеллажной тележки 760 мм × 930 мм × 1800 мм. Размеры дверных проемов 820 мм × 1830 мм. Рабочая температура 30-45°С.



Рис. 8. Шкаф расстойный электрический «Бриз-122».

Относительная влажность воздуха 60-90 %. Время разогрева воздуха внутри камеры до температуры 40° С, при температуре наружного воздуха 18°С не более 25 минут.

Выпечка – заключительная стадия приготовления хлебных изделий, окончательно формирующая качество хлеба. В процессе выпечки внутри тестовой заготовки протекают одновременно микробиологические, биохимические, физические и коллоидные процессы. Все изменения и процессы, превращающие тесто в готовый хлеб, происходят в результате прогревания тестовой заготовки.

Хлебные изделия выпекают в пекарной камере хлебопекарных печей при температуре паровоздушной среды 200-280 °С. Для выпечки 1 кг хлеба требуется около 293-544 кДж. Эта теплота расходуется в основном на испарение влаги из тестовой заготовки и на ее прогревание до температуры (96-

97°C в центре), при которой тесто превращается в хлеб. Большая доля теплоты (80-85%) передается тесту излучением от раскаленных стенок и сводов пекарной камеры. Все изделия выпекают при переменном режиме, поэтому пекарная камера должна быть разбита на несколько зон различной влажности и температуры среды.

В процессе выпечки тесто увеличивается примерно на 10-30% в результате спиртного брожения (при 79°C). Режим выпечки оказывает определенное влияние на качество готового изделия. Конденсация пара ускоряет процесс прогревания теста, увеличивает объем изделия, улучшает вкус, аромат и состояние поверхности, снижает упек. Упек – уменьшение массы теста при выпечке, которое определяется разностью между массой тестовой заготовки перед посадкой в печь и вышедшим из печи готовым горячим изделием, выражается в процентах к массе заготовки. Чтобы определить готовность изделия, нужно проанализировать ряд параметров: окраска должна быть светло-коричневой, мякиш должен быть относительно сухим и эластичным. Определяя состояние мякиша, горячий хлеб разламывают (избегая сминания) и слегка надавливают пальцами на мякиш в центральной части. Состояние мякиша – основной признак готовности хлеба (ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий).



Рис. 1. Печь ротационная «Муссон- ротор».

Охлаждение готовой продукции

Остывание и усушка (потеря массы) протекают одновременно. Температура корки хлебобулочных изделий в момент выхода из печи достигает на поверхности 180 °C, на границе с мякишем – около 100 °C. Влажность корки в этот момент близка к нулю. Попадая в остывочное отделение, в котором температура обычно 18-25°C, хлебобулочные изделия начинают быстро остывать, теряя в массе в результате усушки. Остывание начинается с поверхностных слоев изделий, постепенно перемещаясь к центру мякиша.

Хранение и транспортирование хлеба

Выпеченный хлеб при хранении остывает и теряет в массе за счет усушки и черствения. Эти два процесса являются самостоятельными, но они находятся в некоторой зависимости друг от друга, так как мякиш хлеба, потерявший определенное количество влаги, частично теряет свою мягкость не только за счет процесса черствения, но и за счет снижения влажности.

Укладка готовой продукции после выхода ее из печи и хранение изделий до отпуска их в торговую сеть являются последней стадией процесса

производства хлеба и осуществляются в хлебохранилищах предприятий. Вместимость хлебохранилищ обычно рассчитывается с учетом хранения сменной выработки, а при работе в 2 смены – с учетом полуторасменной работы.

В хлебохранилище осуществляются учет выработанной продукции, ее сортировка и органолептическая оценка по балльной системе. Перед отпуском продукции в торговую сеть каждая партия изделий подвергается обязательному просмотру бракером или лицом, уполномоченным администрацией.

Бракераж как средство борьбы за отпуск в торговую сеть продукции хорошего качества является обязательным для всех хлебопекарных предприятий, вырабатывающих хлеб, булочные, бараночные и сухарные изделия.

Правила укладки, хранения и транспортирования хлебных изделий определяются ГОСТ 8227–56.Изделия после выпечки укладывают в деревянные лотки, размеры которых определены ГОСТ 11354 – 82 «Ящики дощатые и фанерные многооборотные для продовольственных товаров».

Формовой хлеб укладывают на боковую или нижнюю сторону, подовый хлеб, булки, батоны – в 1 ряд на нижнюю сторону или ребро, сдобные изделия – в 1 ряд плашмя. Лотки с хлебом (14-28 шт.) помещают на передвижные вагонетки, которые по мере необходимости вывозят на погрузочную площадку

Рецептура и режим приготовления теста в технологии производства хлеба «Белого» формового

Производство хлеба «Белого» из пшеничной муки высшего сорта вырабатывают по ГОСТ 26987-86 формовым и подовым штучным массой 0,5-1,5кг. и осуществляется согласно схеме, приведенной в приложении 1 и 2.

Тесто для хлеба «Белого» готовят безопарным способом – в одну фазу и опарным способом – в две фазы. Рецептуры и режимы приготовления теста из пшеничной муки высшего сорта опарным и безопарным способами даны в таблице 6.[19,23]. В качестве разрыхлителя для хлеба из пшеничной муки высшего сорта применяются прессованные дрожжи или прессованные дрожжи в сочетании с жидкими (в жидких дрожжах в суспензии соотношение дрожжей и воды примерно 1:3 - 1:4 с температурой воды не выше 40°C). При этом количество прессованных дрожжей может быть уменьшено не более, чем на 50%.

Приготовление теста производят непрерывно. Непрерывное приготовление теста осуществляется в агрегате 48-ХТА-12. При однофазном- безопарном способе получения теста продолжительность брожения теста 3-4 ч. Начальная температура теста 28-30°C. Через час после начала брожения тесто обминают. Если мука сильная, то тесто обминают два и даже три раза. Тесто при безопарном способе обычно замешивают несколько крепче, чем опарное, так как вследствие увеличенного расхода дрожжей и более длительного брожения по сравнению с брожением теста, приготовленного на опаре, оно разжижается. Тесто при брожении увеличивается в объеме в 1,5-2 раз Безопарный способ приготовления теста применяют, когда его готовят из пшеничной муки 1-го или высшего сортов, так как кислотность изделия из муки этих сортов более низка

Таблица 6.

Рецептуры и режимы приготовления теста опарными способами из пшеничной муки высшего сорта

Наименование сырья полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и параметры процесса по вариантам		
	Опарный способ		Безопарный способ
	опара	тесто	тесто
Мука пшеничная хлебопекарная высший сорт, кг	45-55	55-45	100
Дрожжи хлебопекарные, прессованные, кг	2,0	-	3,0
Соль поваренная пищевая, кг	-	1,3	1,3
Вода, кг	25-30	по расчету	по расчету
Сахар-песок, кг	-	1,0	1,0
Опара, кг	-	вся	-
Начальная температура, °С	26-28	27-30	28-30
Продолжительность брожения, мин.	210-240	60-90	180-210
Кислотность конечная, град., не более	2,5-3,0	3.0	3,0

Готовое тесто делят на тестоделителе РЗХДП - 2У по массе равной массе тестовой заготовки по результатам продуктового производственного расчета.

После измерения массы контрольных образцов тестовых заготовок заготовки отправляют на предварительную расстойку на 5-8 минут далее кладут в формы. Для формового хлеба кладут в формы на 1 кг и направляют на расстойку в расстойно-печной агрегат ХПА-40. продолжительность расстойки 40-50 минут.

Выпечку изделий осуществляют в увлажнённом расстойно-печном агрегате ХПА-40 при температуре 215-250 °С. продолжительность выпечки хлеба «Белого» формового массой 0,5-0,65 кг из пшеничной муки высшего сорта 45-50 минут.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. При при безопарном способе производства теста все компоненты вносятся одновременно полностью в одну фазу, а при опарном способе – в две фазы. Первая фаза - приготовление опары- 50% муки и все дрожжи из рецептуры, вторая фаза – приготовление теста – вносятся все оставшиеся компоненты.
2. Тесто при безопарном способе замешивают несколько крепче, чем опарное, так как вследствие увеличенного расхода дрожжей и более длительного брожения по сравнению с брожением теста, приготовленного на опаре, оно разжижается.
3. Из-за более низкой формоустойчивости теста на варианте с однофазном способом производства окончательная расстойка сокращается на 10 минут.
4. При безопарном способе производства сокращается количество технологических операций, на 50% сокращается цикл приготовления теста, уменьшается потребность в оборудовании.

3.3.Продуктовый расчет для производства хлеба «Белого» формового из муки высшего сорта

На основании утвержденной по ГОСТу (табл. 7.) унифицированной рецептуры лаборатория хлебозавода составляет производственную рецептуру, в которой указывается количество муки, воды и другого сырья с учетом применяемой на данном предприятии технологии и оборудования, а также технологический режим приготовления изделий (температура, влажность, кислотность полуфабрикатов, продолжительность брожения и другие параметры) [14,25].

Таблица 7

Унифицированная рецептура для хлеба «Белого» формового массой 0,65кг
ГОСТ 26987-86

Сырье	Варианты	
	Опарный способ	Безопарный способ
Мука пшеничная высший сорт, кг	100	100
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	2,0	3,0
Соль, поваренная пищевая, кг	1,3	1,3
Сахар-песок, кг	1,0	1,0
Итого сырья, кг:	104,3	105,3

1. Расчет расхода опары ($G_{оп}$),кг для приготовления теста (согласно рецептуры).

$$G_{оп} = H_2O_{оп} + M_m,$$

где $H_2O_{оп}$ – масса воды в опаре в л по унифицированной рецептуре;

M_m - масса муки в опаре в кг по унифицированной рецептуре.

1 вариант (опарный способ): $23+52=75$ кг;

Расчет расхода муки для приготовления теста ($M_{пш}$),кг

1 вариант (опарный способ): $100 - 48=52$ кг;

2 вариант (безопарный способ): 100 кг

3. Количество дрожжевой сусpenзии для замеса теста ($G_{д.с.}$), кг

Дрожжевые сусpenзии получают из расчета одна часть дрожжей и трех частей воды. Температура воды не выше 40°C , лучше 38°C .

Количество дрожжевой сусpenзии ($G_{д.с.}$), кг:

$G_{\text{д.с.}} = (\text{масса дрожжей относительно воды по унифицированной рецептуре } (M_{\text{д}}), \text{ кг} + M_{\text{д}} \times 3(\text{в кг})$

1 вариант: $[1+(1 \times 3)] \times 2 = 8$ кг;

2 вариант: $[1,5 + (1,5 \times 3)] \times 2 = 12$ кг;

Количество воды в дрожжевой суспензии ($H_2O_{\text{д.с.}}$), л:

$H_2O_{\text{д.с.}} = G_{\text{д.с.}} - M_{\text{д}}$

1 вариант: $8 - 2 = 6$ л;

2 вариант: $12 - 3 = 9$ л;

4. Расчет расхода солевого раствора (G с.р.), кг

Раствор поваренной пищевой соли готовится с плотностью 1,2 г/см³. Вода с температурой 28-30°C, раствор концентрацией соли в воде – 26%.

Количество используемого солевого раствора ($G_{\text{с.р.}}$), кг:

$G_{\text{с.р.}} = (\text{масса соли по унифицированной рецептуре } (M_{\text{с}}), \text{ кг} / 26) \times 100;$

$(1,3 : 26) \times 100 = 5$ кг;

Используемое количество воды в приготовленном солевом растворе ($H_2O_{\text{с.р.}}$), л:

$H_2O_{\text{с.р.}} = G_{\text{с.р.}} \times M_{\text{с}}$

$5,0 - 1,3 = 3,7$ литров.

5. Расчет расхода сахарного раствора (G сахарный раствор), кг

$G_{\text{сахарный раствор}} = (M_{\text{сахара}} : 62) \times 100$

$M_{\text{сах}} (\text{масса сахара})$ в кг по принятой для унифицированной рецептуры

$(1 : 62) \times 100 = 1,61$ кг

Количество воды в сахарном растворе (H_2O в сахарном растворе), л:

$H_2O_{\text{сахарном растворе}} = G_{\text{сахарный раствор}} - M_{\text{сахара}} =$

$1,61 \text{ кг (сахарный раствор)} - 1,0 \text{ кг (сахар)} = 0,6 \text{ (воды, л)}$

6. Выход производственного теста по полученному расчетным способом ($G_{\text{т}}$), кг:

$$G \text{ теста} = \frac{100 \times (G_{оп} \times 100 - W_{оп} + M_{пш} \times 100 - W_{м} + M_{с} \times 100 - 3 + M_{д} \times 100 - 75)}{100} + \frac{M_{сах} \times 100 - 0,14}{100} / 100 - W_m,$$

100

где $W_{оп}$ - влажность опары составляет - 43%; W_m - влажность муки - 14,5%; влажность поваренной пищевой соли - 3%; влажность дрожжей - 75%; влажность сахара - 0,14%.

Влажность теста, % (W_m):

$W_m = (W_{хл} + 0,5)$, если хлебного изделия $< 0,5$ кг;

$W_m = (W_{хл} + 1)$, если хлебного изделия $\geq 0,5$ кг;

(масса хлебного изделия = 0,65 кг).

$W_{хл}$ - влажность хлеба по ГОСТу, ТУ (из унифицированной рецептуры).

45+1=46

1 вариант:

$$G \text{ тес} = \frac{100 \times (75 \times 100 - 43 + 50 \times 100 - 14,5 + 1,3 \times 100 - 3 + 2 \times 100 - 75)}{100} + \frac{1 \times 100 - 0,14}{100} / 100 - 46 = 162,0$$

100

2 вариант:

$$G \text{ теста} = \frac{100 \times (100 \times 100 - 14,5 + 1,3 \times 100 - 3 + 3 \times 100 - 75)}{100} + \frac{1 \times 100 - 0,14}{100} / 100 - 46 = 163,1$$

100

7. Расчет количества воды выливаемого в дежу для замеса теста ($H_2O_{т}$), л:

$$H_2O_{т} = G_{т} - (G_{оп} + M_{пш} + M_{д} + M_{с} + M_{сах}) - (H_2O_{д.с.} + H_2O_{с.р.} + H_2O_{сах.р})$$

$$1 \text{ вариант: } 162,0 - (75 + 48 + 2 + 1,3 + 1) - (6 + 3,7 + 0,6) = 24,4 \text{ литров}$$

2 вариант: $163,1 - (100+3+1,3+1) - (9+3,7+0,6) = 44,5$ литров

8. Расчет общего расхода воды используемого на 100 кг муки (ΣH_2O), литров:

$$\Sigma H_2O = H_2O \text{ оп.} + H_2O \text{ д.с.} + H_2O \text{ с.р.} + H_2O \text{ сах.р.} + H_2O \text{ от}$$

1 вариант: $25+6+3,7+0,6+24,4 = 53,7$ литров

2 вариант: $9+3,7+0,6+44,5 = 45,1$ литров

9. Расчет массы тестовых заготовок ($M_{тз}$), кг:

Тесто после замешивания бродит и производится разделка. Тесто делят на куски заданной массы. Массу тестовых заготовок ($M_{тз}$), кг определяют по формуле:

$$M_{тз} = M_{хл} + Z_{уп} + Z_{ус} + \Pi_{шт}, \text{ где}$$

$Z_{упек}$ - затраты при выпечке хлеба (упек), кг (8,5-12,5% от установленной массы готового изделия):

$$Z_{упек, \text{кг}} = (M_{хлеба} \times (8,5-12,5)) / 100$$

$M_{хлеба}$ - установленная масса готового изделия = 0,65 кг

$$(0,65 \text{ кг} \times 12,5\%) : 100 = 0,081 \text{ кг}$$

$Z_{усушка}$ - затраты при охлаждении и хранении хлеба (усушка), кг (2-4% от установленной массы готового изделия):

$$Z_{усушка, \text{кг}} = (M_{хлеба} \times (2-4)) / 100$$

$$(0,65 \text{ кг} \times 4) / 100 = 0,026 \text{ кг}$$

$\Pi_{шт}$ - потери от неточности массы штучного хлеба из-за отклонения массы тестовых заготовок при делении, кг (0,4-0,5% от установленной массы готового изделия):

$$\Pi_{шт} = (M_{хлеба} \times (0,4-0,5\%)) / 100$$

$$(0,65 \text{ кг} \times 0,4\%) : 100 = 0,003 \text{ кг}$$

$$M_{TEST. ЗАГ.} = 0,65 \text{ кг} + 0,081 \text{ г} + 0,026 \text{ кг} + 0,003 \text{ кг} = 0,76 \text{ кг}$$

10. Расчет выхода готового хлеба ($G_{хл}$), кг:

Основной технико-экономический показатель работы предприятия – это **выход хлеба**, который определяется отношением количества произведенного

хлеба к количеству фактически израсходованного сырья, то есть количество готовой продукции, полученной из 100 кг муки и другого сырья по рецептуре.

Выход хлеба ($G_{хл}$), кг из 100 кг муки определяется по формуле:

$$G_{хл} = G_{тф} - (З_{уп} + З_{ус} + П_{шт}), \text{ где}$$

$$G_{тф} = G_t - (П_m + П_{от} + З_{бр} + З_{разд})$$

G_t - выход теста, кг;

$G_{тф}$ - выход теста фактический (с учетом производственных потерь)

$П_m$ - потери муки (от общей массы муки в унифицированной рецептуре) до замешивания полуфабрикатов, кг (0,04 %) = **0,04 кг**;

$П_{от}$ - общие потери муки (от общей массы муки в унифицированной рецептуре) при замешивании и разделке теста, кг (0,04-0,06 %) = **0,04-0,06 кг**;

$З_{бр}$ - затраты при брожении полуфабрикатов (жидких дрожжей, заквасок, опары, теста и пр.) от общей массы муки в унифицированной рецептуре, кг (1,0-2,5 %) = **1,0-2,5 кг**

1 вариант - 2,2%

2 вариант - 1,0%

$З_{разд}$ - затраты муки (от общей массы муки в унифицированной рецептуре) при разделке теста, кг (0,2-0,6 %) = **0,2-0,6 кг**;

1 вариант: $G_{тф} = 162,0 \text{ кг} - (0,04+0,06+2,2+0,6) = \mathbf{159,1 \text{ кг}}$

2 вариант: $G_{тф} = 163,1 \text{ кг} - (0,04+0,06+1,0+0,6) = \mathbf{161,4 \text{ кг}}$

$З_{уп}$ - затраты при выпечке хлеба (упек), кг (8,5-12,5% от выхода теста):

$$З_{уп} = (G_{тф} \times (8,5-12,5)) / 100$$

$$1 \text{ вариант: } (162,0 \times 10) / 100 = 16,2 \text{ кг}$$

$$2 \text{ вариант: } (163,1 \times 10) / 100 = 16,31 \text{ кг}$$

$З_{усушка}$ - затраты при охлаждении и хранении хлеба (усушка), кг (2-4% от выхода теста):

$$З_{усушка} = (G_{тф} \times (2-4)) / 100$$

$$1 \text{ вариант: } (159,1 \text{ кг} \times 2) / 100 = 3,18 \text{ кг}$$

2 вариант: $(161,4 \text{ кг} \times 2) / 100 = 3,23 \text{ кг}$

$\Pi_{шт}$ - потери от неточности массы штучного хлеба из-за отклонения массы тестовых заготовок при делении, кг (0,4...0,5% от выхода теста):

$$\Pi_{шт} = (G_{тф} \times (0,5)) / 100$$

1 вариант: $(159,1 \text{ кг} \times 0,5) / 100 = 0,79$

2 вариант: $(161,4 \text{ кг} \times 0,5) / 100 = 0,81$

1 вариант: $G_{хл} = 162,0 - (16,2 + 3,18 + 0,79) = 140,83 \text{ кг}$

2 вариант: $G_{хл} = 163,1 - (16,31 + 3,23 + 0,81) = 142,75 \text{ кг}$

Результаты продуктового производственного расчета показаны в таблице 8.

Таблица 8.

Продуктовый производственный расчет для хлеба «Белого» формового из муки высшего сорта массой 0,65кг

Вариант	Выход теста фактический, кг	Масса тестовой заготовки, кг	Выход хлеба, кг
1. Опарный способ	160,2	0,76	140,83
2. Безопарный способ	163,1	0,76	142,75

По данным таблицы 8. видно, что на опаре из-за более высоких потерь сухого вещества при брожении, фактический выход теста уменьшается на 2,9 кг, что приводит к уменьшению выхода готового изделия на 1,92 кг, соответственно.

11. Расчет сменной потребности в сырье для производства хлеба (Ссм),кг:

$$С_{см} = М_{мс} + Д_{с,где}$$

расход всех видов и сортов муки в сумме ($M_{мс}$),кг/смену рассчитывается по формуле:

$$M_{мс} = (A_c \times 100) / G_{хл}, где$$

A_c – производительность хлебопекарни, кг/смену= 500 кг

$G_{хл}$ – выход хлеба ($G_{хл}$), % из 100 кг муки (перевести $G_{хл}$, кг в %)

1 вариант: $(500 \times 100) / 140,83 = 355,0$ кг

2 вариант: $(500 \times 100) / 142,75 = 350,3$ кг

Расход дополнительного сырья кг/смену определяем по формуле:

$$Д_c = (Mmc \times Д) / 100, \text{ где}$$

$Д$ – количество дополнительного сырья на 100 кг муки по утвержденной унифицированной рецептуре с учетом общего расхода воды, кг.

$$Д = Mд + Mc + Mcax + \sum H2O$$

$$Дc = Mmc \times (Mд + Mc + Mcax + \sum H2O) / 100$$

1 вариант: $Дc = 355 \text{ кг} \times (2 + 1,3 + 1 + 53,7) / 100 = 205,9$

2 вариант: $Дc = 350,3 \text{ кг} \times (3 + 1,3 + 1 + 45,1) / 100 = 176,6$

1 вариант: $Csm = 355 + 205,9 = 560,9$ кг

2 вариант: $Csm = 350,3 + 176,6 = 526,9$ кг

Исходя из вышеизложенного видно, что на опаре из-за более высоких потерь сухого вещества на брожение на 1,4% увеличивается расход муки. При производстве теста безопарным способом в 1,5 раза увеличивается расход дрожжей, т.к. дрожжи бродят в менее благоприятных условиях (густая среда, присутствие сдобяющих веществ, соли и др.).

3.4. Определение качественных показателей хлеба «Белого»» формового

В результате проведенных исследований по физико-химическим показателям были получены данные (табл.9.):

Как видно из таблицы 9. физико-химические показатели обоих вариантов соответствуют ГОСТу. Но большее соответствие наблюдается на варианте с опарой, т.к. здесь по сравнению со вторым вариантом кислотность ниже на 0,5 гр.Н., пористость выше на 3,3%. По-видимому, это связано с тем, что в опа-

ре дрожжи развиваются в более благоприятных условиях.

Таблица 9.

Результаты анализов продукции, выработанной ОАО «Покровский хлеб» хлебозаводом №3

Наименование продукции	Показатели					Заключение
	Дата выработки, анализа	Влаж % фактич. / не более	Кислот. щелоч. гр.Н/ не более	Порист. % /не менее	Содержание сахара, в %	
ГОСТ 26987-86		45	3	72	1	
Хлеб «Белый» из пшеничной муки высшего сорта - опарный способ	12.01.16	44,5	2,5	75,1,5	1	Соответ. ГОСТ 26987-86
Хлеб «Белый» из пшеничной муки высшего сорта - безопарный способ	18.01.16	44,0	3,0	71,8	1	Соответ. ГОСТ 26987-86

При безопарном способе производства теста наблюдается частичное несоответствие изделий по вкусу, запаху, равномерности окраски, равномерности пористости и крошковатости ГОСТу. Это связано с увеличением количества дрожжей в тесте, с более плотной консистенцией теста, т.к. менее плотная кон-

системация нарушает формуустойчивость тестовых заготовок.

Таблица 10.
Органолептические показатели хлеба «Белого» формового.

Наименование показателей	Опарный способ	Безопарный способ
Внешний вид:		
Форма:		
формового	Соответствующая хлебной форме, в которой произв одилась выпечка, без боковых выплыков	
Поверхность:		
формового	Гладкая, без крупных трещин и подрывов, допуска- ется наличие шва от делителя укладчика	
цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого, без подгорелости	
Состояние мякиша:		
пропеченность	Не влажный на ощупь, эластичный	
промес	Без комочеков и следов непромеса	
эластичность	Хорошая	
вкус и запах	Без постороннего прив- куса и запаха	Частично привкус и за- пах дрожжей
цвет	Белый	
Равномерность окраски	Равномерная	Частично неравномерная
Пористость:		
по крупности	Средняя	
по равномерности	Равномерная	Частично неравномерная

по толщине стенок пор	Тонкостенная	
Хруст	Отсутствие хруста	
Комкуемость при разжёвывании	Отсутствие комкуемости	
Крошковатость	Некрошащийся	Частично крошащаяся
Заключение	Соответствует ГОСТ 26987-86 на 98%	Соответствует ГОСТ 26987-86 на 71%

Содержание питательных веществ и калорийность по вариантам не отличались

3.5 Экономическая эффективность производства хлеба «Белого» формового на хлебозаводе №3 ОАО «Покровский хлеб»

Рентабельность – это процентное отношение прибыли к сумме материальных

затрат, связанных с производством и реализацией продукции, показывает эффективность производства с точки зрения получения прибыли на единицу материальных и трудовых затрат по производству и реализации продукции.

Задача нашего исследования выявить наиболее экономический эффективный вариант. Данные представлены в таблице 11.

По данным таблицы 11. при использовании безопарного способа производства теста снижаются затраты на зарплату рабочим, т.к. снижается потребность в рабочей силе. Уровень рентабельности при производстве хлеба опарным способом составил 18,2 %, что на 1% выше по сравнению с без опары

.Таблица 11.

Экономическая оценка исследования хлеба «Белого» формового

Показатели	С опарой	Без опары
1.Объем производства продукции, т	350	350
2. Цена, руб/кг.	44,5	41,8
3. Выручка, всего т. руб.	15575	14630
4.Затраты всего, тыс. руб., в том числе		
Зарплата (рабочих)	1933	1333
Сырье и компоненты	9381	9451
Содержание и ремонт осн. средств	273	210
ГСМ	872	875
Электроэнергия	172	105
Прочие	21	14
Затраты на управление	280	245
Торгово-экономические	245	245
Итого	13177	12478
Прибыль, т. руб.	2398	2152
Рентабельность, %	18,2	17,2

Выводы и предложения производству

1. При безопарном способе производства теста все компоненты вносятся одновременно полностью в одну фазу, а при опарном способе – в две фазы. Первая фаза - приготовление опары- 48% муки и все дрожжи из рецептуры, вторая фаза – приготовление теста – вносятся все оставшиеся компоненты.

2. На опаре из-за более высоких потерь сухого вещества при брожении, фактический выход теста уменьшается на 2кг, что приводит к уменьшению выхода готового изделия на 2,9 кг. Для получения хлеба в смену на 1,36% увеличивается расход муки.

3. При использовании безопарного способа снижается потребность в рабочей силе. Из-за уменьшения потребности в бродильных емкостях, тестомесильных машинах и дозаторах при однофазном способе производства теста сокращаются затраты на содержание и ремонт основных средств, электроэнергию.

4. Рентабельность готовой продукции при безопарном способе составляет 17,2%, а опарным способом 18,2%. Следовательно, производство белого хлеба на опаре экономически выгоднее по сравнению без опарным способом.

Таким образом, для хлебопекарных предприятий большой мощности при производстве «Белого» хлеба мы предлагаем использовать опарный способ производства теста, т.к. он позволяет полнее учитывать хлебопекарные свойства муки. Внося корректизы в рецептуры и длительность брожения опары и теста, можно подобрать оптимальный технологический режим тесто ведения, позволяющий получать хлеб высокого качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Барыкин К. Хлебная индустрия /К. Барыкин. – М., 1982. -212 с.**
- 2.Беляевская И. Обоснование дозировки продуктов переработки морских водорослей при производстве хлебобулочных изделий / И. Г.**

Белявская, В. Я. Черных, В. А. Акимов // Хлебопечение России. - 2011. - № 4. - С. 24-25.

3. Васюкова А. Т. Современные технологии хлебопечения : учеб.-практ. пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова. -М. : Дашков и К, 2011. - 223 с.

4. Головченков А.П. Товароведение продукции растениеводства с основами стандартизации / А.П. Головченков М.И. Дулов. – Самара: Самарская ГСХА, 2002. – 220 с.

5. ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности.

6. ГОСТ 5669-96. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения пористости.

7. ГОСТ 5670-96. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности.

8. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.

9. ГОСТ 171-81. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия.

10. ГОСТ 13830-84. Соль поваренная пищевая. Общие технические условия.

11. ГОСТ 21-94. Сахар-песок. Технические условия.

12. Дремучева Г.Ф., ГосНИИХлебопекарной промышленности /Г.Ф. Дремучева //Хлебопекарное и кондитерское производство. – 2005. №2. - с.9.

13. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

14. ГОСТ 5670-96. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности.

15. Журнал «Хлебопродукты», 2004, № 12. 70с.

16. Ильинская Т.В. Хлебопродукты / Т.В. Ильинская. – М.: Колос, 2002. – 421с.

17. Исаичев В.А. Практикум по технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства (учебное пособие)./ В.А. Исаичев, Ф.А. Мударисов, Н.Н. Андреев и др. // Под ред. проф. В.И.Костина. – Ульяновск, ГСХА, 2009. – 456 с.

18. Исаичев В.А., Мударисов Ф.А., Андреев Н.Н. Технология хранения и переработки продукции растениеводства / В.А. Исаичев, Ф.А. Мударисов, Н.Н. Андреев: Технология. – Ульяновск.: УГСХА, 2014. – 414 с.

19. Косован А.П. Этапы хлебопечения /А.П. Косован// Хлебопечение России. – 2006. – № 3. – С.2-5.

20. Косован А.П. Бизнес в промышленности /А.П. Косован // Переработка пищевой продукции .– 2011. – № 1. – С.10-15.

21. Кузьминский Р.В. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий /Р.В. Кузьминский, В.А. Патт, Л.Н. Казанская. – М.: Хлебпром, 1989. – 479 с.

22. Немцова З.С. Основы хлебопечения /З.С. Немцова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 287 с.

23. Пащенко Л.П. Технология хлебобулочных изделий / Л.П. Пащенко Л.П., Жаркова И.М. – М.: Колос, 2006. – 389 с.

24. Пашук З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий / З.П. Пашук, Т.К. Апет, И.И. Апет// СПб.: ГИОРД, 2010. – 400 с.

25. Пономарева Е.И. [и др.] Анализ пищевой ценности хлебобулочных изделий / Е. И. Пономарева [и др.] // Хлебопечение России. – 2011. – № 3. – С. 31-32.

26. Романов А.С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность /А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк и

др. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 278 с.

27.Ройтер И.М. Справочник по хлебопекарному производству.

28.Стабровская О. И. Расширение ассортимента хлебобулочных изделий, обогащенных йодом / О. И. Стабровская, Т. П. Шафоростова // Хлебопечение России. – 2011. – № 2. – С. 16-17.

28.Хлеб для функционального питания / С. Краус, Л. Акжигитова, В. Иунихина, Е.Люнина // Хлебопродукты. – 2011. – № 2. – С. 44–45.