КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

 ВШЭ ГОУ ВПО КГТУ

Курсовая работа

по дисциплине Технология Пищевых Производств

тема:*”Производство хлеба”*

 Выполнила: Галиева А.Ф.

 Принял: Герасимов М.К.

 Казань 2010

 **Содержание**

Введение

1.Приготовление теста

 1.1 Замес и образование теста

 1.2 Брожение и разрыхление теста

 1.2.1Микробиологические процессы

 1.2.2Коллоидные процессы

 1.2.3Физические процессы

 1.2.4Биохимические процессы

 1.3Обминка теста

 1.4Приготовление пшеничного теста

 1.4.1 Приготовление теста на опарах

 1.4.2 Приготовление пшеничного теста безопарным способом

 1.4.3Приготовление пшеничного теста на жидких дрожжах и заквасках

 1.5Разделка готового теста

 1.5.1Деление теста на куски

 1.5.2Округление кусков теста

 1.5.3Предварительная расстойка

 1.5.4Формование тестовых заготовок

 1.5.5Окончательная расстойка

 1.6Выпечка хлеба

 1.7Определение готовности хлеба

 1.8Х ранение и транспортирование хлеба

2.Технологическая схема приготовления хлебного изделия.

 2.1Рецептура

 2.2Сырье, используемое в процессе хлебопекарного производства

 2.2.1 Прием, хранение и подготовка сырья

* + 1. Прием и хранение муки

 2.2.3.Хранение и подготовка дополнительного сырья

 2.3 Продуктовый расчет.

 3.Экономика.

 3.1Пути снижения затрат и потерь в производстве

 4.Технико-химический контроль.

 4.1 Производственно-технологическая работа

Заключение

Список использованной литературы

**Введение**

Хлеб и продукты хлебопекарной промышленности играют огромную роль в нашей жизни. Хлеб занимает важное место в пищевом рационе человека, особенно в нашей стране, где производство хлеба связано с глубокими и давними традициями. Русский хлеб издавна славился богатым вкусом, ароматом, питательностью, разнообразием ассортимента. Ассортимент вырабатываемой продукции, представленный предприятиями нашего города, огромен. Сейчас можно приобрести не только различные вида формового и подового хлеба, но и также большое количество батонообразных изделий, изделий кондитерского производства, а также весь спектр продукции хлебопекарной промышленности.

Хлеб – полезный биологический продукт, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека. Это белки, белковые соединения, высокомолекулярные жиры, крахмал, а также витамины. Особенно в хлебе много содержится витаминов группы В, необходимых для нормального функционирования нервной системы человека.

Процесс производства хлеба достаточно гибок, сложен и трудоемок. Для того, чтобы буханка хлеба вышла из печи, необходимо, чтобы она прошла через множество машин и технологических агрегатов. Процесс производства может длиться свыше 12 часов. В своей работе я попытаюсь рассказать об основных технологических стадиях производства хлеба.

Технологический процесс производства хлеба и булочных изделий состоит из следующих шести этапов: приема и хране­ния сырья; подготовки сырья к пуску в производство; приго­товления теста; разделки теста; выпечки и хранения выпечен­ных изделий и отправки их в торговую сеть.

 1.Приготовление теста

1.1 Замес и образование теста

Замес теста—важнейшая технологическая операция, от которой в значительной степени зависит дальнейший ход тех­нологического процесса и качество хлеба. 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.

1.2 Брожение и разрыхление теста

После операции замеса следует брожение теста. В производственной практике брожение охватывает период после замеса теста до его разделки.

*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 хлеба .*Созревание включает в себя следующие процессы:

-микробиологические;

-коллоидные;

-физические;

-биохимические.

 Разрыхление – это образование пористой структуры теста. Разрыхление теста может осуществляться биологическим, механическим и химическим способами.

 Биологический способ предусматривает рыхление теста под действием диоксида углерода, выделяемого в результате спиртового и частично молочнокислого брожения.

 Механический способ предусматривает разрыхление теста под действием диоксида углерода, кислорода или воздуха, поступающих под давлением или разряжением в тестомесильную машину при замесе теста. Этот способ наиболее распространен при приготовлении бисквитного теста.

 Химический способ предусматривает разрыхление теста под действием диоксида углерода и аммиака, выделяемых при разложении химических разрыхлителей. Химическим способом разрыхляют тесто для печенья, пряников и других мучных кондитерских изделий. В качестве химических разрыхлителей используют гидрокарбонат натрия(NaHCO3), карбонат аммония((NH4)2CO3) или их смесь.

**1.2.1Микробиологические процессы**

Основные микробиологические процессы, протекающие при брожении теста-это спиртовое и молочное брожение.

 Спиртовое брожение вызывается дрожжами, в результате которого сахара превращаются в спирт и диоксид углерода.

 C6H12O6=2C2H5OH+2CO2+117,6 кДж

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. Главную массу составляет мальтоза, образовавшаяся в тесте при расщеплении крахмала. Скорость брожения зависит от температуры, кислотности среды, качества дрожжей и ускоряется при увеличении количества дрожжей и повышении их активности, при достаточном содержании сбраживаемых сахаров, аминокислот, фосфорнокислых солей. Повышенное содержание соли , сахара, жира тормозит газообразование в тесте. Брожение ускоряется при добавлении в тесто амилолитических ферментных препаратов.

 Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями, которые попадают в тесто из воздуха с мукой и расщепляют глюкозу до молочной кислоты. Существует два вида молочнокислых бактерий:

-гомоферментативные, образующие молочную кислоту;

-гетероферментативные, которые наряду с молочной кислотой вырабатывают другие кислоты (уксусную, янтарную, лимонную и пр.).

 При снижении влажности и температуры теста гетероферментативные молочнокислые бактерии развиваются с большей скоростью, в результате резко возрастает кислотность теста и ухудшается вкус хлеба.

 **1.2.2.Коллоидные процессы**

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 увеличиваются только 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. У муки со слабой клейковиной наблюдается неограниченное набухание и тесто разжижается, поэтому продолжительность брожения теста из такой муки должна быть сокращена.

**1.2.3.Физические процессы**

В результате физических процессов повышается температура теста на 1-2оС и происходит увеличение его объема за счет насыщения диоксидом углерода.

**1.2.4.Биохимические процессы**

Биохимические процессы , протекающие 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 гидролиза белков, так как это 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 образовании цвета, вкуса и аромата хлеба. При интенсивном разложении белков, особенно в слабой муке, тесто расплывается и хлеб получается неудовлетворительного качества. При расщеплении крахмала ферментами идет образование мальтозы, которая расходуется на брожение теста и участвует в процессе выпечки, определяя вкус и аромат хлеба.

 Интенсивность протекания всех рассмотренных процессов зависит от температуры. Оптимальная температура для спиртового брожения в тесте около 35оС, а для молочнокислого – 35-40оС, поэтому повышение температуры теста влечет за собой усиление нарастания кислотности. Кроме того, с повышением температуры теста в нем усиливаются ее растяжимость и расплываемость. Оптимальная температура брожения теста 26-32оС. Повышенную температуру можно порекомендовать для приготовления теста из сильной муки, тесто из слабой муки следует готовить при более низкой температуре. Таким образом, температура является основным фактором, регулирующим ход технологического приготовления теста.

**1.3.Обминка теста**

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

1.4.Приготовление пшеничного теста

 Приготовление теста—важнейшая и наиболее длительная операция в производстве хлеба, занимающая около 70 % вре­мени производственного цикла. При выборе конкретного спо­соба тестоприготовления учитывают прежде всего вырабаты­ваемый ассортимент изделий, а также другие производственные данные.

Принято различать традиционные способы приготовления теста и новые, прогрессивные. Традиционная технология пре­дусматривает длительное брожение полуфабрикатов, в общей сложности 4,5—7 ч. Для прогрессивной (ускоренной) техноло­гии характерно сокращение цикла приготовления теста. В на­стоящее время по прогрессивной технологии, более простой и экономичной, готовится около 70 % общей массы продукции.

В настоящее время существует три основных способа приготовления пшеничного теста. Это опарный (двухфазный) , безопарный (однофазный) способ и на жидких дрожжах и заквасках.

**1.4.1. Приготовление теста на опарах**

Наиболее распространен опарный способ приготовления те­ста, в котором первой фазой приготовления теста яв­ляется опара. Опара — полуфабрикат, полученный из муки, воды и дрожжей путем замеса и брожения. Готовая опара пол­ностью расходуется на приготовление теста.

Для приготовления опары берут часть общей массы муки (30—70 %), большую часть воды и все количество дрожжей. После 3—5 ч брожения на опаре замешивают тесто, которое бродит 30—120 мин.

Технология приготовления опары зависит от сорта муки, ее хлебопекарных свойств, рецептуры изделия и многих других факторов.

При производстве пшеничного хлеба влажность опары дол­жна быть 41—47%, булочных изделий—44—46%, что объяс­няется различной нормой влажности теста для этих изделий. При переработке слабой муки влажность опары снижают, чтобы задержать расслабление клейковины. Если клейковина муки короткорвущаяся, влажность опары повышают на 2—3%.

Количество прессованных дрожжей для приготовления опары (по рецептуре) составляет 0,5—4 %. Наибольшая доза дрожжей в опару для сдобного теста—2—4%, для хлебного теста — 0,5-0,7%.

Температура опары, как правило, несколько ниже темпера­туры теста (28—29 °С). Такая температура наиболее благо­приятна для размножения дрожжевых клеток.

Соль и жиры в опару не добавляют, так как эти вещества отрицательно влияют на дрожжи. Влажность опары на 1—3 % выше влажности теста, что улучшает обмен в дрожжевой клетке, активизирует ферменты и ускоряет набухание клейковины. Дли­тельное брожение опары (3—5 ч) обеспечивает достаточное раз­множение дрожжей и накопление продуктов созревания.

Тесто на опаре готовят следующими способами: традицион­ный на опаре, содержащей 50 % муки от общей массы ее в тесте; большой опаре, содержащей 65—70 % от общего количе­ства муки общей массы ее в тесте; жидкой опаре, содержащей 27—30 % муки от общей массы ее в тесте.

Традиционный способ приготовления теста на опаре применяют в производстве различных хлебных, бу­лочных и сдобных изделий.

Опару готовят из 45—50 % муки, большей части воды и всего количества дрожжей, полагающихся по рецептуре. Технология приготовления опары зависит от хлебопекарных свойств муки и других причин. Если мука слабая, снижают влажность и темпе­ратуру опары по сравнению с нормами, увеличивают содержа­ние муки в опаре до 60%. Дозировка прессованных дрожжей для хлебобулочных изделий составляет 0,5—1,5 % к массе муки, жидких—20—25%.

При приготовлении опары в машинах с подкатными дежами в пустую дежу отмеривают необходимое количество воды, добавляют дрожжевую суспензию, включают тестомесильную машину и при непрерывном перемешивании добавляют муку. За­мес опары до получения однородной массы ведут на машине «Стандарт» в течение 6—5 мин. .

При замесе опары (и теста) дежу следует закрывать крыш­кой. Замешенную опару посыпают сверху (вспыливают) мукой, чтобы предотвратить заветрдевание, и оставляют бродить на 3— 5 ч. Готовность опары определяют органолептически и по кис­лотности. Выброженная опара имеет резкий спиртовой запах и равномерно-сетчатую структуру, что указывает на образование в ней нормального клейковинного каркаса. Объем опары в конце брожения увеличивается в 2—2,5 раза, при слабом нажатии на поверхность опара опадает. Опадание опары совпадает с обра­зованием в ней наибольшего количества дрожжей и наибольшей их активностью.

Тесто на опаре замешивают в течение 6—8 мин. При за­месе в готовую опару добавляют воду, раствор соли, сахара, жир и другое сырье, а затем при перемешивании массы засы­пают муку. Муку следует добавлять постепенно, но в один прием. Добавлять муку или воду в замешенное тесто не реко­мендуется. При первичном замесе клейковина уже набухла, по­этому новую порцию воды поглощает плохо (тесто становится липким). Добавление муки в образовавшееся тесто может вы­звать непромес на дне дежи. Качество муки и температура по­мещения влияют на начальную температуру теста, которая мо­жет быть 29—32 °С. Тесто на опаре бродит в течение 1—2 ч в зависимоси от вида изделия, качества муки и других фак­торов.

В процессе брожения тесто из муки I и высшего сортов (осо­бенно сильной муки) рекомендуется обминать. Обминка — это повторное перемешивание теста в течение 1—2 мин в период брожения с целью удаления продуктов брожения и улучшения структуры. Обминку производят через 50—60 мин после замеса теста.

1.4.2. Приготовление пшеничного теста безопарным способом

Однофазный способ состоит в том, что тесто замешивается в один прием из всего количества сырья и воды, положенных по рецептуре, без добавления каких-либо выброженных полу­фабрикатов (опары, закваски).

Тесто готовится с боль­шим расходом дрожжей (1,5—2,5% к общей массе муки). Увеличение расхода дрожжей объясняется тем, что для их жизне­деятельности в тесте создаются худшие условия, чем в опаре (густая среда, присутствие соли и др.).

Увеличение дозы дрожжей необходимо также для разрых­ления теста за сравнительно короткий срок (2—3 ч).

Для уменьшения расхода дрожжей и улучшения вкусовых свойств изделия дрожжи перед замесом безопарного теста обычно активируют. Начальная температура теста 29—31 °С, длительность брожения 2,5—3 ч. Через 50—60 мин после за­меса тесто рекомендуется обминать. Обминка при приготовле­нии безопарного теста имеет большее технологическое значе­ние, чем для теста, приготовленного на опаре. Следует отметить, что в тесте, приготовленном безопарным способом, содержится меньше кислот, ароматобразующих и вкусовых веществ, чем в тесте, приготовленном на опаре. Бродильные, коллоидные и биохимические процессы протекают в безопарном тесте менее интенсивно вследствие густой консистенции теста и сокращен­ного цикла брожения.

Безопарный способ часто применяется при производстве бу­лочных и сдобных изделий из муки пшеничной I и высшего сор­тов. Безопарным способом тесто готовят в тестомесильных ма­шинах с подкатными дежами (машина «Стандарт», Т1-ХТ2-А) или с помощью машины РЗ-ХТИ.

**1.4.3.Приготовление пшеничного теста на жидких дрожжах и заквасках**

В хлебопечении применяется биохимический способ разрыхления теста с помощью прессованных дрожжей, а также с использованием жидких дрожжей и жидких заквасок, приготовляемых на хлебозаводах.

Питательной средой для жидких заквасок является осахаренная заварка- водо-мучная смесь, нагретая до 65-67оС для клейстеризации крахмала. В нее добавляют белый солод в качестве источника ферментов, разлагающих крахмал с максимальным образованием сахаров.

Микрофлора жидких заквасок представлена в основном гетероферментативными молочнокислыми бактериями и некоторым количеством дрожжей. Поэтому пшеничный хлеб, приготовленный на жидких заквасках, имеет высокую кислотность. Жидкие закваски применяют для получения пшеничного хлеба из обойной муки.

Питательной средой для жидких дрожжей является заквашенная заварка, т.е. осахаренная заварка, в которой при температуре 48-54оС развиваются молочнокислые бактерии, вырабатывающие молочную кислоту. В дальнейшем полученную смесь охлаждают до 28-30оС и используют в качестве питательной среды для размножения дрожжей. Микрофлора жидких дрожжей – гомоферментативные молочнокислые бактерии и дрожжи, причем преобладают дрожжи. Жидкие дрожжи используют для приготовления хлеба из пшеничной муки высшего, I и II сортов, так как в этом случае не происходит черезмерного нарастания кислотности.

Жидкие дрожжи и жидкие закваски(в количестве 20-35% массы муки) можно использовать для приготовления пшеничного хлеба любым способом- как опарным, так и безопапным. Жидкие дрожжи можно использовать в смеси с прессованными дрожжами.

1.5Разделка готового теста

При производстве пшеничного хлеба и булочных изделий разделка теста включает следующие операции: деление теста на куски, округление, предварительная расстойка, формование и окончательная расстойка тестовых заготовок.

**1.5.1.Деление теста на куски**

Эта операция должна обеспечить получение заданной массы хлеба. Масса куска теста устанавливается, ис­ходя из заданной массы штуки хлеба или булочных изделий с учетом потерь в массе куска теста при его выпечке (упек) и штуки хлеба при остывании и хранении (усушка).Допустимое отклонение массы отдельных кусков не должно превышать 1,5%.

Деление теста на куски производится в тестоделительных машинах по объёмному принципу. Существуют делительные машины, отсекающие тесто от жгута, разделяющие его на куски мерными карманами при различном нагнетании теста(шнековом, валковом, лопастном и др.) и штампующие куски теста.

**1.5.2.Округление кусков теста.**

После тестоделительной машины тесто поступает в округлительные машины, где им придается шарообразная форма. Округление необходимо для сглаживания неровностей на поверхности кусков и создания пленки, которая препятствует выходу газов из теста в процессе предварительной расстойки. Наличие пленки дает равномерную пористость мякишу при выпечке. При производстве круглых подовых изделий эта операция является операцией окончательного формирования кусков теста, после которой они поступают на окончательную, в данном случае единственную, расстойку.

**1.5.3.Предварительная расстойка**

Предварительная расстойка – кратковременный процесс отлежки кусков теста в течение 5-8 минут в определенных условиях. В результате процесса ослабляются возникшие в тесте при делении и округлении внутренние напряжения и восстанавливаются частично разрушенные отдельные звенья клейковинного структурного каркаса. Брожение на этой стадии не играет практической роли.

**1.5.4Формование тестовых заготовок.**

На этой стадии кускам теста придают форму, соответствующую данному сорту изделий.

 Для получения тестовых заготовок пшеничного теста определенной формы тесто раскатывают в блин, затем свертывают в рулон и прокатывают, а иногда ещё и удлиняют. Такая дополнительная обработка пшеничного теста улучшает пористость заготовки.

**1.5.5Окончательная расстойка**

Цель этого процесса- брожение теста, которое необходимо для восполнения диоксида углерода, удаленного в процессе деления, округления и формирования. Если выпекать хлеб без окончательной расстойки, то он получается низкого объема, с плотным, плохо разрыхленным мякишем, с разрывами и трещинами на корке. В процессе расстойки формируется структура пористости будущего изделия. Поверхность тестовых заготовок становится гладкой, эластичной и газонепроницаемой. Для ускорения брожения и предотвращения затвердевания наружных слоев теста окончательная расстойка проводится в атмосфере воздуха определенной температуры и относительной влажности.

Длительность расстойки колеблется от 25 до 125 минут в зависимости от массы кусков, условий расстойки, свойств муки, рецептуры теста и других факторов.

1.6.Выпечка хлеба

 Выпечка – это процесс превращения тестовых заготовок в готовые изделия, в результате которого окончательно формируется их качество.

 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 °С в центре), при которой тесто превращается в хлеб. Большая доля теплоты (80—85%) передается тесту излучением от раскаленных стенок и сводов пекарной камеры.

Тестовые заготовки прогреваются постепенно, начиная с по­верхности, поэтому все процессы, характерные для выпечки хлеба, происходят не одновременно во всей его массе, а по­слойно, сначала в наружных, а потом во внутренних слоях. Быстрота прогревания теста, хлеба в целом, а следовательно, и продолжительность выпечки зависят от ряда факторов. При повышении температуры в пекарной камере (в известных пре­делах) ускоряется прогревание заготовок и сокращается про­должительность выпечки.

Образование твердой хлебной корки происходит в результате обезвоживания наружных слоев те­стовой заготовки. Твердая корка прекращает прирост объема теста и хлеба, поэтому корка должна образовываться не сразу, а через 6—8 мин после начала выпечки, когда максимальный объем заготовки будет уже достигнут.

В поверхностном слое заготовки и в корке происходят био­химические процессы: клейстеризация и декстринизация крах­мала, денатурация белков, образование ароматических и темноокрашенных веществ и удаление влаги.

 В первые минуты выпечки в результате конденсации пара крахмал на поверх­ности заготовки клейстеризуется, переходя частично в раство­римый крахмал и декстрины. Жидкая масса растворимого крах­мала и декстринов заполняет поры на поверхности заготовки, сглаживает мелкие неровности и после обезвоживания при­дает корке блеск и глянец.

Денатурация (свертывание) белковых веществ на поверх­ности изделия происходит при температуре 70—90°С. Сверты­вание белков наряду с обезвоживанием верхнего слоя способ­ствует образованию плотной неэластичной корки.

Окрашивание корки в светло-коричневый или коричневый" цвет объясняется следующими процессами:

-карамелизацией сахаров теста, при которой образуются про­дукты коричневого цвета (карамель);

-реакцией между аминокислотами и сахарами, при которой накапливаются ароматические и темноокрашенные вещества (меланоидины).

Окраска корки зависит от содержания сахара и аминокис­лот в тесте, от продолжительности выпечки и от температуры в пекарной камере. Для нормальной окраски корки в тесте (к моменту выпечки) должно быть не менее 2—3 % сахара к массе муки. Ароматические вещества (в основном альдегиды) из корки проникают в мякиш, улучшая вкусовые свойства изде­лия. Если указанные выше процессы происходят должным об­разом, то корка выпеченного хлеба получается гладкой, бле­стящей, равномерно окрашенной в светло-коричневый цвет. Удельное содержание корок (в % к массе изделия) составляет 20—40%. Чем меньше масса изделия, тем выше процентное со­держание корок.

При выпечке внутри тестовой заго­товки подавляется бродильная микрофлора, изменяется актив­ность ферментов, происходит клейстеризация крахмала и теп­ловая денатурация белков, изменяется влажность и температура внутренних слоев теста-хлеба.

Жизнедеятельность бродильной микрофлоры теста (дрож­жевых клеток и кислотообразующих бактерий) изменяется по мере прогревания куска теста-хлеба в процессе выпечки.

Дрожжевые клетки при прогревании теста примерно до 35 °С ускоряют процесс брожения и газообразования до макси­мума. Примерно до 40 °С жизнедеятельность дрожжей в выпе­каемом куске теста еще очень интенсивна. При прогревании теста свыше 45 °С газообразование, вызываемое дрожжами,

резко снижается.

При температуре теста около 50 °С дрожжи отмирают.

Жизнедеятельность кислотообразующей микрофлоры теста по мере прогревания теста сначала форсируется, после дости­жения температуры выше оптимальной для их жизнедеятель­ности замедляется, а затем совсем прекращается.

Влажность мякиша горячего хлеба (в целом) повышается по сравнению с влажностью теста за счет влаги, перешедшей из верхнего слоя- заготовки. Из-за недостатка влаги клейстеризация крахмала идет медленно и заканчивается только при на­гревании центрального слоя теста-хлеба до температуры 96— 98 °С. Выше этого значения температура в центральных слоях мякиша не поднимается, так как мякиш содержит много влаги и подводимая к нему теплота будет затрачиваться на ее испа­рение, а не на нагревание массы.

Изменение состояния белковых веществ начинается при тем­пературе 50—75 °С и заканчивается при температуре около 90 °С. Белковые вещества в процессе выпечки подвергаются теп­ловой денатурации (свертыванию). При этом они уплотняются и выделяют влагу, поглощенную ими при образовании теста. Свернувшиеся белки фиксируют (закрепляют) пористую струк­туру мякиша и форму изделия. В изделии- образуется белковый каркас, в который вкраплены зерна набухшего крахмала. После тепловой денатурации белков в наружных слоях изделия пре­кращается прирост объема заготовки.

Объем выпеченного изделия на 10—30 % больше объема тестовой заготовки перед посад­кой ее в печь. Увеличение объема происходит главным обра­зом в первые минуты выпечки в результате остаточного спир­тового брожения, перехода спирта в парообразное состояние при температуре 79 °С, а также теплового расширения паров и газов в тестовой заготовке. Увеличение объема теста-хлеба улучшает внешний вид, пористость и усвояемость изделия.

В настоящее время наиболее широко применяют тупико­вые люлечно-подиковые печи с канальным обогревом (ФТЛ-2, ФТЛ-20, ХПП и др.).

Температуру в пекарной камере регулируют, изменяя интенсивиность горения топлива. В печах с газовым обогревом для повышения температуры увеличивают подачу газа и воз­духа в горелки. При сжигании каменного угля усиливают дутье и чаще забрасывают топливо на колосниковую решетку. В пе­чах с канальным обогревом для регулирования температуры на определенных участках пекарной камеры в газоходах уста­навливают шиберы. С помощью шибера изменяют количество горячих продуктов сгорания топлива, поступающих в соответ­ствующий канал. Легче всего регулировать температуру в пе­чах с электрообогревом, включая или выключая часть элек­тронагревателей, расположенных над подом и под подом печи.

1.7.Определение готовности хлеба

Правильное определение готовности хлеба в процессе его выпечки имеет большое значение. От правильного определения готовности хлеба зависит его качество: толщина и окраска корки и физические свойства мякиша—эластичность и су­хость на ощупь. Излишняя длительность выпечки увеличивает упек, снижает производительность, вызывает перерасход топ­лива. Объективным показателем готовности хлеба и булочных изделий является температура в центре мякиша, которая в кон­це выпечки должна составлять 96—97 °С.

На производстве готовность изделий пока определяют органолептически по следующим признакам:

цвету корки (окраска должна быть светло-коричневой);

состоянию мякиша (мякиш готового хлеба должен быть относительно сухим и эластичным). Определяя состояние мя­киша, горячий хлеб разламывают (избегая сминания) и слегка налавливают пальцами на мякиш в центральной части. Состо­яние мякиша—основной признак готовности хлеба;

относительной массе (масса пропеченного изделия меньше, чем масса неготового изделия, вследствие разницы в упеке).

Готовность хлеба также можно определить по температуре в центре мякиша в момент выхода хлеба из печи при помощи термометра.

Во избежание поломки термометра при введении его в хлеб рекомендуется предварительно сделать в корке прокол каким-либо острым предметом, диаметр которого не превышал бы диаметра термометра.

Длину конца термометра, вводимого в хлеб, следует уста­новить заранее. Уточнение точки введения термометра в хлеб производят при каждом определении.

Для измерения температуры хлеба термометр предвари­тельно должен быть подогрет до температуры на 5—7°С ниже ожидаемой температуры хлеба (подогрев можно осуществить в другой буханке хлеба). Это делают для предотвращения ох­лаждения мякиша и преодоления инерции измерителя. Необ­ходимо, чтобы подъем ртути в термометре происходил в те­чение не более 1 мин.

Перед проверкой пропеченности хлеба по его температуре следует опытным путем установить температуру мякиша хлеба, соответствующую пропеченному хлебу на данном предприятии.

Обычно температура центра мякиша, характеризующая го­товность ржаного формового хлеба, должна быть около 96 °С, пшеничного—около 97 °С.

Установленная опытным путем температура хлеба, характе­ризующая его готовность, может быть использована для кон­троля готовности хлеба и размера упека.

1.8.Х ранение 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. По действующему положению максимальное количество баллов за показатели качества — 10.

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.

 **2.Технологическая схема приготовления хлебного изделия**

Технологическая схема производства хлеба и хлебобулочных изделий включает в себя следующие этапы:

-хранение и подготовка сырья к производству;

-приготовление и разделка теста;

-выпечка и хранение хлеба.

На рис. 1 приведена схема производства хлеба на современном хлебозаводе.

Муку доставляют на хлебозавод автомуковозами 1, а дополнительное сырье – автомашинами 2. По трубопроводу 3 мука через дисковые переключатели 5 поступает в силосы 4 для хранения. Фильтры 6,10,14 служат для очистки транспортирующего воздуха от мучной пыли. Затем роторными питателями 7 мука из силосов направляется в промежуточную ёмкость 8, которая находится над просеивателем 9, и далее в промежуточную емкость 11. После взвешивания на весах 12 мука ссыпается в бункер 13, а затем по мукопроводу поступает в производственный бункер 15.

Вода подготавливается в водомерных бачках 16, а дополнительное сырьё виде растворов — в сборник 17-20. Для замеса теста в тестомесильную машину 26 бункерного тестоприготовительного агрегата 29 дозатором 25 отмеривается мука, а из бачков постоянного уровня 21-24 дозатором 27 подаются растворы дополнительного сырья. Выброженное тесто питателем 28 направляется в делитель 30, откуда в виде отдельных кусков определенной массы транспортерами 31, 33– в округлитель 32, а затем в закаточную машину 34.

Укладчик-манипулятор 35 перекладывает тестовые заготовки на люльки расстойного шкафа 36. Расслоившиеся заготовки транспортером 37 подаются на ход туннельной печи 38. Выпеченный хлеб транспортером 39 направляется на распределительный транспортер 40 или тележку 48. С помощью устройств для ориентирования 41 хлеб поступает на хлебоукладочный агрегат 42, а затем на полки контейнеров 43. Для подсортировки заказов торговой сети служит комплектующая тележка 45. Загруженные контейнеры собираются в накопителях 44, откуда они перемещаются загрузочным контейнером 46 к автохлебовозам, которые с помощью стыковочного механизма 47 крепятся к местам погрузки на рампе экспедиции.

**2.1.Рецептура**

Перечень и соотношение отдельных видов сырья, употреб­ляемого в процессе изготовления определенного сорта хлеба, называют **рецептурой**.

Рецептура, в которой указывается сорт муки и количество дополнительного сырья, кроме воды, утверждается вышестоя­щими организациями (управлением, министерством) В рецеп­турах количество основного и дополнительного сырья принято выражать в кг на 100 кг муки.

Вместе с рецептурой утверждается технологическая ин­струкция, в которой указывается способ приготовления теста и технологический режим (продолжительность брожения, кис­лотность полуфабрикатов, условия выпечки изделия и др ) Однако в указанной документации не отражаются конкретные производственные условия каждого предприятия: мощность хлебопекарной печи, качество муки и др.

С учетом этих и других производственных условий лабора­тория предприятия составляет конкретные производственные рецептуры. В производственной рецептуре указывается масса муки, воды, раствора соли и масса других компонентов, необ­ходимых для замеса каждого полуфабриката (опары, теста и др.). Расход сырья на замес теста по производственной рецеп­туре должен строго соответствовать данным рецептуры на

В рецептурах ряда сортов хлеба и булочных изделий преду­сматриваются и другие виды дополнительного сырья (яйца, изюм, молоко, молочная сыворотка, сухое обезжиренное молоко, мак и т. п.). Из этого следует, что перечень и соотношение сырья в тесте для разных видов и сортов хлебных изделий могут

быть различными.

При непрерывном замесе теста производственную рецептуру составляют, исходя из минутной работы тестомесильной ма­шины, при периодическом замесе, исходя из одной порции теста (дежи).

Расчет рецептуры в обоих случаях принципиально одинаков. Сначала рассчитывают общее количество муки для замеса те­ста, а затем количество муки, необходимое для приготовления других полуфабрикатов (опары, закваски и др.). После этого составляют рецептуру опары или закваски, а затем — рецептуру теста.

Составляя рецептуру, необходимо помнить, что количество каждого вида сырья (дрожжи, соль и др.) рассчитывается на общее содержание муки в тесте, независимо от того, в какой полуфабрикат (опару, закваску) это сырье будет добавлено. Мука, используемая для приготовления жидких дрожжей, за­варки и других полуфабрикатов, входит в общую массу муки.

**Рецептура *Батона ямского:***

Для изделий булочных, сдобных и хлеба из пшеничной муки тесто готовится традиционным безопарным способом с продолжительностью брожения 2-2,5 часа до достижения необходимой кислотности теста.

Замес теста осуществляется в тестомесильной машине ТММ – 1М с подкатной дежой. В дежу тестомесильной машины ссыпают необходимое количество муки, добавляют дрожжевую суспензию, сахарный, солевой растворы, воду и другое сырье, предусмотренное рецептурой. Замес теста сначала производится на медленной скорости в течение 8 минут, затем на большой скорости в течение 9 минут.

Таблица 1.

Унифицированная рецептура батона «ямского» 0,35.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сырья  | Количество сырья на 100кг. муки. |
| Мука пшеничная высший сортДрожжи прессованные Соль пищевая Сахар-песок Масло растительное  | 100,02,0 1,54,0 3,4 |
|  Итого:  | 110,9 |

2.2Сырье, используемое в процессе хлебопекарного производства

2.2.1 Прием, хранение и подготовка сырья

Основным сырьем хлебопекарного производства является пшеничная и ржаная мука, вода, дрожжи, соль. К дополни­тельному сырью относятся все остальные продукты, используе­мые в хлебопечении, а именно масло растительное и животное, маргарин, молоко и молочные продукты, солод, патока и др В настоящее время в хлебопекарной промышленности широко используются новые виды дополнительного сырья и улучшители (поверхностно-активные вещества, ферментные препараты, мо­дифицированный крахмал, молочная сыворотка, сывороточные концентраты и др.

Любое хлебопекарное предприятие имеет сырьевой склад, где хранится определенный запас основного и дополнительного сырья. Широкое распространение получил бестарный способ доставки и хранения многих видов сырья (муки, сахара, дрож­жевого молока, жидких жиров, соли, молочной сыворотки, па­токи, растительного масла). При бестарной доставке и хране­нии сырья резко снижается численность работающих в складе улучшается санитарное состояние складов, повышается куль­тура производства, сокращаются потери сырья, достигается значительный экономический эффект по сравнению с тарным хранением сырья

Сырье, которое хранится на складе, перед замесом полу­фабрикатов должно пройти определенную подготовку, в резуль­тате которой улучшаются его санитарное состояние и техноло­гические свойства. При этом сырье очищают от примесей, жиры растапливают, дрожжи, соль и сахар растворяют в воде Полу­ченные растворы фильтруют и перекачивают в сборные емко­сти, откуда они поступают в дозаторы.

 **2.2.2Прием и хранение муки**

Муку, доставленную на хлебозавод с мельницы или базы, хранят в отдельном складе, который должен вмещать семису­точный **ее** запас, что позволит своевременно подготовить ее к пуску в производство.

Мука поступает на хлебозавод отдельными партиями (пар­тия — определенное количество муки одного вида и сорта, из­готовленное одновременно и поступившее по одной накладной и с одним качественным удостоверением).

Анализируя поступившую муку, работники лаборатории сличают данные анализа с данными удостоверения. При зна­чительных расхождениях вызывают представителя организа­ции, поставляющей муку, и анализ проводят повторно.

Муку доставляют на хлебозавод тарным (в мешках) и бес­тарным (в цистернах) способами. Масса нетто (масса продукта без тары) сортовой муки в мешке составляет 70 кг, обойной— 65 кг (массу устанавливают при выбое муки). Каждый мешок с мукой имеет ярлык, на котором указывают мукомольное предприятие, вид и сорт муки, массу нетто, дату выработки.

Если при помоле было добавлено некондиционное зерно, на ярлыке делают соответствующую отметку.

 Мука при бестарном способе хранится в силосах. Для хра­нения каждого сорта муки предусматривают не менее двух си­лосов, один из которых используется для приема муки, вто­рой — для ее подачи в производство. Общее число силосов в складе зависит от производительности завода и потребности его в разных сортах муки. Загрузка бункеров мукой осущест­вляется сверху. Транспортирующий муку воздух удаляется че­рез фильтр, установленный над бункерами, мучная пыль задер­живается и ссыпается в бункер.

Транспортирование муки из складских емкостей на просеи­вание, взвешивание и в производственные бункеры могут осу­ществляться механическим транспортом посредством норий и шнеков или пневмо- и аэрозольтранспортом. Последний способ имеет значительные преимущества за счет насыщения муки воздухом, который повышает температуру муки и способствует ее созреванию. На каждом складе должно быть не менее двух линий для очистки, взвешивания и транспортирования муки в производственные бункеры.

**2.2.3.Хранение и подготовка дополнительного сырья**

 **Дрожжи.** В хлебопекарной промышленности применяют прессованные дрожжи, а также сушеные, жидкие дрожжи, дрожжевое молоко.

**Прессованные дрожжи** представляют собой скопле­ние дрожжевых клеток, выделенных из культурной среды, про­мытых и спрессованных. Культурная среда — это жидкая пита­тельная среда, в которой выращивают микроорганизмы.

Прессованные дрожжи рекомендуется хранить при темпера­туре 0—4 °С. Гарантийный срок хранения дрожжей в таких условиях 12 сут.

При подготовке прессованных дрожжей для замеса полу­фабрикатов их разводят водой температурой 29—32 °С в бач­ках с мешалками в соотношении 1: (2—4).

Замороженные дрожжи хранят при температуре 0 — 4 °С, оттаивать их следует медленно при температуре не выше 8 °С.

**Сушеные дрожжи** получают высушиванием измельчен­ных прессованных дрожжей теплым воздухом до остаточной влажности 8—9%. Сушеные дрожжи упаковывают и хранят в жестяных банках, бумажных пакетах или ящиках, выстланных пергаментом при темпера­туре выше 15 °С. Гарантий­ный срок хранения дрожжей высшего сорта 12, а I сорта— 6 мес. Дрожжи высшего сорта упаковывают герметически. При упаковке в негерметиче­скую тару срок их хранения сокращается вдвое. При хра­нении допускается ежемесяч­ное ухудшение подъемной си­лы на 5 %.Сушеные дрожжи перед употреблением следует зама­чивать в теплой воде до обра­зования однородной смеси• На многих хлебозаводах проводится активация прес­сованных и сушеных дрож­жей. Сущность активации со­стоит в том, что дрожжи раз­водят в жидкой питательной среде, состоящей из муки, воды, солода или сахара, а иногда других добавок, и оставляют на 30—90 мин. В процессе короткой активации дрож­жевые клетки не размножаются, однако становятся более ак­тивными. В результате активации улучшается подъемная сила дрожжей, что позволяет несколько снизить их расход на при­готовление теста (на 10—20%) или, не уменьшая расход, со­кратить длительность брожения полуфабрикатов. Применение активированных дрожжей улучшает качество хлеба. Кислот­ность изделий, приготовленных на активированных дрожжах, на 1° выше обычной. Варианты активации дрожжей различны.

 **Дрожжевое молоко**—это жидкая суспензия дрож­жей в воде, полученная сепарированием культурной среды по­сле размножения в ней дрожжей.

Дрожжевое молоко поступает на хлебозавод охлажденным до температуры 3—10 °С в автоцистернах с термоизоляцией, откуда перекачивается в стальные емкости с водяной рубашкой и электромешалкой, которую включают через каждые 15 мин па 30 с для обеспечения однородной концентрации дрожжей по всей .массе продукта.

Продолжительность хранения дрожжевого молока при тем­пературе 3—10 °С 2 сут, при температуре 0—4 °С—до 3 сут.

 **Соль и сахар.** Соль поступает на хлебопекарные пред­приятия малой мощности в мешках и хранится в отдельном помещении насыпью или в ларях. Соль ввиду гигроскопично­сти нельзя хранить вместе с другими продуктами. Соль до­бавляют в тесто в виде раствора концентрацией 23—26 % по массе. Насыщенный раствор готовят в солерастворителях, ко­торый затем фильтруют и подают в производственные сбор­ники.

Большинство хлебозаводов используют хранение соли в рас­творе (рис. 5). Соль, доставленную на хлебозавод самосвалом, ссыпают в железобетонный бункер, который для удобства вы­грузки соли углублен на 2,8 м от отметки пола. Бункер имеет приемный отсек и 2—3 отстойных отделения. В приемный от­сек проведены трубопроводы с холодной и горячей водой. Рас­твор соли самотеком через отверстия в перегородках заполняет все отсеки отстойника и фильтруется.

 Для контроля концентрации раствора, которая должна быть постоянной, периодически проверяют его плотность ареометром.

Чем выше концентрация соли в растворе, тем выше значе­ние плотности раствора. Определив плотность, находят концентрацию.

Обычно готовят раствор 25 %-ной концентрации (плотность раствора 1,1879) или 26 %-ной концентрации (плотность рас­твора 1,1963). Если плотность раствора в последнем отсеке растворителя окажется недостаточной, то раствор перекачивают насосом в приемный отсек. Изменение установленной плотно­сти раствора соли нарушает дозировку соли.

Сахар-песок, доставленный в мешках, хранят в чистом сухом помещении с относительной влажностью воздуха 70 %. Сахар гигроскопичен, поэтому в сыром помещении он увлаж­няется. Мешки с сахаром укладывают (на стеллажах) в шта­беля по 8 рядов в высоту.

Если сахар-песок предназначен для сдобного теста низкой влажности, он используется в сухом виде и его просеивают че­рез сито с ячейками 3 мм и пропускают через магнитные уло­вители. Как правило, сахар добавляют в тесто в виде раствора 51—62 %-ной концентрации плотностью 1,23—1,3. Раствор готовят в бачках, снабженных мешалкой и фильтром. Сироп из бачков перекачивается в сборные емкости. Температура раствора около 32—35 °С. Растворимость сахара значительно зависит от температуры раствора. Если приготовить раствор более высокой концентрации, то при его охлаждении в трубопроводах может произойти кристаллизация сахарозы.

В последние годы многие хлебозаводы хранят сахар в виде сахарно-солевого раствора. Установка для хранения состоит из устройства для разгрузки мешков с сахаром, двух металличе­ских емкостей, дозаторов воды и раствора соли, фильтров и насосов. Емкости для приготовления раствора сахара снаб­жены паровыми рубашками и мешалками. Добавление пова­ренной соли в раствор (2—2,5 % массы сухого сахара) задер­живает кристаллизацию сахарозы и позволяет готовить 65— 70%-ные растворы, которые требуют меньшую емкость.

 **Молочные продукты.** В хлебопечении применяются следую­щие молочные продукты: молоко, сливки, сметана, творог и сы­воротка. Натуральные молочные продукты относятся к скоро­портящемуся сырью, поэтому их хранят при пониженной тем­пературе. Чем ниже температура, тем продолжительнее может быть срок хранения

 **Молоко, сливки и сметану** замораживать нельзя, так как при этом нарушается консистенция и изменяется вкус. Эти продукты хранят в металлических бидонах при температуре 0—8 °С. Сметану при такой температуре хранят до 3 сут. Молоко температурой 8—10 °С хранят 6—12 ч, а темпе­ратурой 6—8 °С—12— 18 ч. Срок хранения тво­рога при температуре 0 °С—7 сут, в заморо­женном состоянии—4— 6 мес.

Сгущенное мо­локо в негерметичной таре хранят при темпера­туре 8 °С до 8 мес. Замо­раживать его нельзя.

**Сухое молоко** в негерметичной таре хра­нят до 3 мес.

 Сухое молоко посте­пенно разводят в воде температурой 28—30 °С до влажности натураль­ного молока (700—800 мл воды на 100 г сухого мо­лока) при постоянном пе­ремешивании массы, после чего его оставляют набухать в те­чение 1 ч. Хорошие результаты получаются, когда готовят эмульсию из сухого молока, воды и жира в специальной установке или сбивальной машине. В эмульсии молоко хо­рошо набухает, а жир измельчается. Кроме того, эмульсия положительно влияет на качество изделий. Эмульсию сле­дует пропускать через сито с ячейками диаметром не более 2 мм.

Все жидкие молочные продукты при подготовке к использо­ванию переливают из бидона в производственную посуду и процеживают через сито с ячейками диаметром до 2 мм.

Молочная сыворотка—это побочный продукт произ­водства творога или сыра. Это однородная жидкость зелено­ватого цвета, со специфическими запахом и вкусом

Молочная натуральная сыворотка поступает на хлебоза­воды в автоцистернах, откуда затем, перекачивается в специ­альные емкости с охладительной рубашкой.

 **Жиры.** В хлебопекарной промышленности наиболее широко применяется коровье масло, маргарин, специальные хлебопе­карные жиры и растительное масло.

 **Коровье масло** разделяется на сливочное и топленое. Сливочное масло готовится способом сбивания или поточным из пастеризованных сладких сливок или из сливок, предвари­тельно сквашенных. Влажность сливочного масла 16—20%, со­держание жира 72,5—82,5 (в том числе влажность сливочного несоленого—16, крестьянского—20%). Влажность топленого масла 1 %; содержание жиров 98%. Топленое масло получают перетапливанием сборного сливочного масла при температуре 75—80 °С.

Сливочное масло следует хранить в холодном темном поме­щении. Под действием света, кислорода воздуха и повышенной температуры масло прогоркает. Сливочное масло хранят при температуре не выше 8 °С до 3 мес, замороженное масло— до 12 мес.

**Маргарин**— специально приготовленный жир, который по химическому составу, энергетической ценности и усвояемо­сти напоминает сливочное масло. Маргарин готовят из соответ­ствующей жировой основы (набора жиров), заквашенного мо­лока, эмульгаторов, красителей, ароматизаторов и других вспо­могательных материалов.

 Жировая основа маргарина состоит из саломаса (65—75%) и природных жиров (растительных и животных).

Для хранения твердого маргарина установлены следующие сроки:

**Жидкий маргарин** хранят в баках из нержавеющей стали овальной формы с водяной рубашкой при температуре 35—48 °С не более 2 сут. В каждом баке предусматриваются пропеллерные мешалки, периодическое вращение которых пре­дупреждает расслаивание маргариновой эмульсии.

**Жиры кондитерские, хлебопекарные и кули­нарные** — это безводные жиры, в основном состоящие из са­ломаса с добавлением (или без него) небольшого количества натуральных жиров и эмульгаторов. В хлебопечении применя­ются жир с фосфатидами (твердой консистенции) и жидкий жир, имеющий подвижную консистенцию, при температуре 15— 20 °С.

Жиры кондитерские и хлебопекарные хранят 1—9 мес в за­висимости от температуры (от —10 до +15 °С) и наличия антиоксидантов (антиокислитель) в рецептуре.

 При подготовке твердые жиры освобождают от тары, ос­матривают, очищают поверхность от загрязнений. Затем жиры разрезают на куски и проверяют внутреннее состояние жира.

 **Растительные масла** получают из семян масличных растений посредством прессования и экстракции, а чаще— комбинированным способом.

Растительные масла хранят в темном прохладном помеще­нии, в закрытой таре (бочках или цистернах) при температуре 4—6 °С. Под влиянием кислорода воздуха, света и повышен­ной температуры растительные масла портятся.

**2.3. Продуктовый расчет**

**Утвержденная рецептура на 100 кг муки:**

Расход дрожжевой суспензии:=7л.

расход солевого раствора, р=1,2=5,8кг. =4,8л.

расход сахарного раствора, р=1,3=6,4кг. =5,0л.

расход маргарина:

замена маслом растительным=3,4кг. =3,7л.

Минимальный выход при влажности равен 14,5%.

Развес -0,4кг. –134,0%

• 0,38кг. –133,8%

• 0,35кг. –133,7%

Влажность теста, % - 42,0

Кислотность теста, 0С –3,0

Форма – продолговато-овальная, с четырьмя косыми надрезами.

**Расчет производительности.**

Минимальная норма выхода при Wм –14,5%; 133,7%-0,35кг.

1. Развес изделия 0,3кг.
2. Способ выпечки – подовой
3. Способ приготовления теста – безопарный
4. Замес теста – периодический
5. Количество листов на тележке – 17
6. Количество изделий на листе – 12шт.
7. Продолжительность выпечки – 21мин.

##### Таблица 2.

Производственная рецептура батона «ямского» 0,35.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей технологического процесса  | Единицы измерения  | Тесто |
| Мука пшеничная высшего сорта ВодаДрожжевая суспензия Солевой раствор Сахарный раствор Масло растительное Начальная температура Влажность полуфабриката Продолжительность брожения Конечная кислотность Масса тестовых заготовок Продолжительность расстойки Продолжительность выпечки Температура печей  | Кг  Л Кг/л  Кг/л Кг/л Кг/л0С %минградгмин мин0С | 100,044,62,0/7,05,8/4,86,4/5,03,4/3,728-2942,0120-1502,540550-5519298 |

**3.Экономика**

3.1Пути снижения затрат и потерь в производстве

Для обеспечения экономного расхода сырья на предприятиях необходимо осуществлять строжайший контроль за количест­венными показателями технологического процесса — затратами и потерями.

Большие затраты и потери указывают на недостатки в орга­низации и ведении производственного процесса, устранение ко­торых приводит к более экономному расходованию сырья.

Промышленность располагает рядом готовых решений и приемов, позволяющих более экономно расходовать сырье при производстве хлебобулочных изделий.

Внедрение бестарных установок для хранения муки и ее транспортирование в муковозах позволяют не только устранить тяжелый ручной труд, ликвидировать использование мешков, но и значительно сократить потери. В этом случае экономия муки составит до 0,1 % к общему ее количеству.

На предприятиях с тарным хранением муки потери ее на распыл могут быть снижены установкой аспирационных уст­ройств, в мучных складах целесообразно устанавливать пы­лесосы.

В последние годы большое распространение получили само­встряхивающиеся фильтры с электроприводом.

Затраты СВ на брожение при традиционном опарном спо­собе производства хлеба составляют в среднем 2,5—3,3 % к массе муки.

Внедрение прогрессивных схем тестоведения на жидкой опаре, густой большой опаре или применение ускоренного спо­соба снижает эти затраты до 1 %.

Горячий хлеб не имеет одинаковых для всех изделий усло­вий остывания. Эти условия зависят от степени загрузки экспе­диции хлебом, работы вентиляционных устройств, времени года, температуры помещения, расположения хлеба в лотках вагоне­ток, в том числе по высоте от пола, емкости вагонеток, плотно­сти укладки хлеба и ряда других причин. Из изложенного сле­дует, что масса штучного хлеба зависит от сочетания указанных выше условий. Чаще всего штучный хлеб, поступающий в тор­говую сеть, имеет массу больше установленной государствен­ным стандартом. Таким образом, предприятия в некоторой степени предохраняют себя от предъявления претензий в отношении выпуска изделий с массой меньшей предусмотренным стан­дартом. Наряду с этим систематическое превышение массы из­делий приводит к снижению выхода хлеба.

Для уменьшения отклонений в массе штучного хлеба реко­мендуется повышать точность работы тесторазделочных машин, следить за температурой печей и использовать специальные ох­лаждающие устройства, обеспечивающие равномерность усушки хлеба при хранении.

Основным затруднением при механизированном производ­стве хлеба является прилипание теста к рабочим поверхностям тесторазделочных линий, транспортерным лентам, чехлам расстойных устройств. Чтобы устранить прилипание теста к обору­дованию, рабочие органы округлителей, тестозакаточных ма­шин, а также чехлы для расстойных досок и транспортерные ленты посыпают мукой, для чего расходуется до 1 % от общей массы перерабатываемой муки. Использование муки для этой цели ухудшает санитарное состояние цеха и снижает выход изделий.

Опыт работы хлебопекарных предприятий страны показал, что обработка тесторазделочных линий и устройств для расстойки водоотталкивающими, полимерными материалами спо­собствует снижению затрат муки при разделке теста.

При обработке транспортерных лент тестер разделочной ли­нии, полимерными покрытиями в сочетании с обдувкой теплым воздухом при разделке теста муку не используют.

При обдувке воздухом на поверхности куска теста созда­ется тонкая, сравнительно сухая пленка, которая в сочетании с антиадгезионными покрытиями устраняет адгезию. Изделия, приготовленные на тесторазделочной линии, обработанной ан­тиадгезионными материалами, имеют лучший внешний вид, более гладкую, с яркой окраской поверхность.

Внедрение полимерных материалов улучшает санитарное со­стояние цехов, снижает загрязненность воздуха мучной пылью, а также сокращает расход муки на подсыпку. При этом облег­чается труд работающих, повышается культура производства и улучшается качество продукции.

Колебания во влажности теста обычно вызваны отклоне­ниями в массе муки, поступающей из автомукомера, количестве воды, солевого раствора, суспензии дрожжей и другого допол­нительного сырья, дозируемого соответствующей аппаратурой при замешивании теста.

Снижение влажности теста против установленной нормы на 1 % приводит к уменьшению выхода хлеба из пшеничной муки I и II сортов на 2—2,5%, а ржаного—на 2,5—3%. Поэтому рекомендуется систематически, не реже 2 раз в смену, контро­лировать работу дозировочных устройств, а также влажность теста.

Существенное влияние на экономию муки оказывает точность работы тесторазделочной аппаратуры. Поэтому при вы­работке штучного хлеба необходимо систематически проверять работу тестоделительных машин и не допускать отклонений в массе кусков теста от установленной.

Особенностью производства штучных изделий является то, что их масса устанавливается при делении теста на куски, ко­торое выполняется задолго до окончания технологического про­цесса выработки хлеба. После деления теста следует выпечка хлебных заготовок и охлаждение хлеба, изменяющие массу го­товых изделий.

Последующая корректировка массы при отпуске хлеба в торговую сеть по условиям технологии уже не может быть произведена. Следовательно, масса, штучных хлебных изделий определяется не только точностью работы тестоделительной ма­шины, а зависит также в большей степени от условий выполне­ния последующих операций технологического процесса.

Большой удельный вес в затратах составляет упек хлебобу­лочных изделий. С целью экономии хлебных ресурсов необхо­димо не только снижать упек, но и выравнивать его на люльке или поду печи. Одним из способов выравнивания упека может служить экранирование греющих поверхностей в печи путем ук­ладки асбестовых листов в места с избыточной теплоотдачей. Для улучшения подвода теплоты к верхнему газопроводу необ­ходимо тщательно и систематически очищать его от золы и ре­гулировать поток газа при помощи шиберов, предусмотренных конструкцией печи.

Для снижения упека целесообразно использовать водяное опрыскивание тестовых заготовок или готовой продукции при выходе из печи.

При выпечке изделий наряду с увлажнением тестовых заго­товок необходимо увлажнять среду пекарной камеры. Расход пара при этом должен составлять примерно 200—250 кг на 1 т продукции.

Указанные мероприятия по снижению упека хлебных изде­лий широко используются на многих хлебопекарных предприя­тиях и дают положительный экономический эффект.

**4.Технико-химический контроль**

Положение о производственной лаборатории .

1. Общие положения

Положение определяет цели, задачи и обязанности работников лаборатории при проведении закрепленных видов работ и анализов.

Возглавляет производственную лабораторию начальник производственной лаборатории, который подчиняется главному инженеру предприятия.

Начальнику производственной лаборатории подчиняются: микробиолог, инженер-технолог, сменный технолог, контролер.

Лаборатория осуществляет функции ОТК. Права, обязанности и ответственность начальника ОТК возлагается на начальника производственной лаборатории.

Положение определяет права, обязанности и ответственность работников производственной лаборатории.

2. Основные задачи и функции производственной лаборатории

На основе плана производства и действующей НТД ежегодно под руководством главного инженера предприятия ПТЛ разрабатывает технологический план и режим технологического процесса для каждого наименования изделий и представляет его на утверждение генеральному директору предприятия. При отсутствии изменений в оборудовании, ассортименте, рецептурах, технологических режимах, действие технологического плана может быть пролонгировано приказом по предприятию.

Производственная лаборатория ежегодно устанавливает параметры технологического процесса по видам изделий: влажность теста и его конечную кислотность, массу тестовых заготовок, продолжительность выпечки, затраты при упеке и усушке.

ПТЛ осуществляет технохимический контроль качества основного и дополнительного сырья, готовой продукции, в соответствии с объемом работы производственной лаборатории и утвержденным графиком контроля.

ПТЛ осуществляет контроль качества полуфабрикатов, контроль соблюдения установленных параметров технологического процесса.

1. ПТЛ ведет контроль размера технологических затрат, потерь и выхода готовых изделий расчетным методом и путем проведения пробных производственных выпечек совместно с мастером.
2. Лаборатория ведет изучение и дальнейшее совершенствование технологического процесса производства.
3. Проводит анализы причин выпуска бракованной продукции, разрабатывает мероприятия по устранению выявленных недостатков.
4. ПТЛ принимает участие в разработке и внедрении в производство новых видов продукции.
5. Проводит сертификацию всей продукции по групповому ассортименту.
6. ПТЛ оформляет и выдает потребителям документы, удостоверяющие качество выпускаемой продукции.

3. Объем работы производственно-технологической лаборатории

Групповой ассортимент выпускаемой продукции

1. Хлеб ржаной и из смеси ржаной и пшеничной муки
2. Булочные изделия из муки пшеничной высшего и первого сортов.
3. Сдобные изделия.

**Лабораторный контроль**

Таблица3.

 Анализ основного и дополнительного сырья

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование сырья  | Контролируемые показатели  | Периодичность контроля  |
| Мука  | - органолептическая оценка (цвет, запах, вкус, содержание минеральной примеси); - металломагнитная примесь;- зараженность вредителями хлебных запасов;- влажность, %;- количество клейковины, %;- качество клейковины; - автолитическая активность  | каждая партиякаждая партиякаждая партиявыборочнокаждая партиякаждая партиякаждая партия |
| Дрожжи прессованные, сушеные  | -органолептическая оценка (цвет, консистенция, запах, вкус);- подъемная сила, мин  | каждая партиявыборочно |
| СольСахар  | - органолептическая оценка (вкус, запах, внешний вид, цвет); - определение нерастворимого в воде вещества (для соли) - определение чистоты раствора (для сахара)  | каждая партияпо мере необходимости |
| Патока  | - органолептическая оценка (вкус, запах, цвет, прозрачность) - содержание сухих веществ, % | каждая партиякаждая партия |
| Масложировые продукты  | - органолептическая оценка (вкус, запах, цвет и консистенция) для маргаринов и жиров прозрачность (для растительных масел) - влажность (для маргаринов и жиров)  | каждая партияпо мере необходимости |
| Наименование сырья  | Контролируемые показатели  | Периодичность контроля  |
| Красители пищевые, ароматические вещества, сода двууглекислая, аммоний, пищевые кислоты.  | -органолептическая оценка (внешний вид, вкус)-растворимость ванилина- состояние упаковки и маркировки | каждая партияпо мере необходимостикаждая партия |
| Молоко  | - органолептические показатели (вкус, запах, цвет, консистенция) - массовая доля влаги, % ( в сухих и сгущенных продуктах)  | каждая партияпо мере необходимости |
| Хлеб и хлебобулочные изделия - хлеб ржаной и из смеси ржаной и пшеничной муки - булочные изделия - сдобные изделия  | - органолептические показатели (внешний вид, состояние мякиша, вкус,- посторонние включения, хруст от минеральной примеси, признаки болезней и плесени, - влажность мякиша, %, - кислотность мякиша, град, - пористость, % - массовая доля сахара, % - массовая доля жира, % в пересчете на С.В.  | каждая партиякаждая партиякаждая партиякаждая партиякаждая партияпо графикупо графику |

**4.1.Производственно-технологическая работа**

Планирование и контроль технологического процесса.

На основании технологического плана предприятия и принятой схемы ведения технологического процесса производственная технологическая лаборатория:

* устанавливает производственную рецептуру и режим приготовления изделий по всем стадиям с указанием дозировки муки, воды, другого сырья;
* осуществляет контроль подъемной силы заквасок, влажности теста, температурного режима, продолжительности брожения полуфабрикатов, конечной кислотности;
* устанавливает массу тестовых заготовок, параметры расстойки, температурный режим выпечки;
* вносит изменения в производственную рецептуру и технологический режим выработки изделий по мере необходимости в зависимости от качества поступающего основного и дополнительного сырья, а также при изменении условий производства;
* продлевает ранее действующие рецептуры и технологический режим при поступлении на производство муки и другого сырья, не отличающего от предыдущего;
* устанавливает порядок расходования муки; - обновляет жидкие закваски по мере необходимости;
* определяет размеры технологических затрат и потерь и ведет расчет выхода изделий по отдельным сортам, а также по мере необходимости, проводит контрольные пробные выпечки для определения выхода изделий в соответствии с действующей инструкцией по нормированию расхода муки в хлебопекарной промышленности;
* проводит выборочный контроль работы дозировочной аппаратуры и тестоделительных машин на соблюдение производственной рецептуры и соответствие массы тестовой заготовки.

В целях проверки правильности соблюдения производством установленных рецептур и технологического режима ПТЛ производит выборочный контроль технологического процесса производства по стадиям в соответствии с объемом работы лаборатории.

**Контроль осуществляется по схеме.**

* условия складирования и хранения муки и другого сырья;
* выполнения установленного порядка расходования муки;
* подготовка сырья к пуску в производство;
* правильность работы дозирующего оборудования на соблюдение производственной рецептуры;
* соблюдение установленного технологического режима приготовления полуфабрикатов (качество промеса, влажность, температура, продолжительность брожения, конечная кислотность и др.);
* разделка теста (точность массы заготовок, форма заготовок и ее размеры);
* расстойка (параметры расстойки и качество расстоявшихся заготовок);
* надрезка, смазка, отделка заготовок, загрузка форм, поддонов заготовками;
* параметры выпечки (пароувлажнение, температура и продолжительность);
* качество полуфабрикатов и готовых изделий органолептически и проведением анализа по физико-химическим показателям;
* состояние тары, правильность укладки готовых изделий в тару и соблюдение условий хранения.

Приготовление реактивов и поверка лабораторной аппаратуры и приборов.

#  Заключение

Производство хлеба занимает важное место в экономике нашей страны. Пищевая промышленность относится к одним из самых перспективных отраслей экономики. Авторитетные экономисты прогнозируют в скором будущем бурный рост промышленности. Надо отметить, что необходимо развивать деятельность малых пекарен, потому что они могут обеспечить более высокое качество продукции, потому что при относительно малых объемах производства легче производить продукцию высокого качества. В нашем городе работают 4 хлебокомбината. Самый большой ассортимент продукции предлагает 1 хлебокомбинат (ул. Кичигина, 2). Самый высокий уровень качества продукции обеспечивает 4 хлебокомбинат (ул. Кавказская, 2). Надо отметить, что хлебокомбинаты нашего города работают не на полную мощность. К примеру, 1 хлебокомбинат может вырабатывать в сутки около 100 т. продукции, но фактически производят около 35 т. продукции.

Основными направлениями дальнейшего развития хлебопекарной отрасли являются увеличение промышленного производства хлеба и булочных изделий путем строительства новых хлебозаводов и реконструкции и перевооружения уже существующих предприятий; расширение ассортимента; улучшение качества и повышение пищевой ценности хлеба и булочных изделий. Большое внимание уделяется совершенствованию и внедрению новой техники и новых прогрессивных технологий.

# Список использованной литературы

1.Алерман Л.Я.Технология хлебопекарного производства. —М.: Легкая и пищевая промышленность,1984. —415с.

2.Жвирдлянская А.Ю., Бакушинская О.А. Микробиология в пищевой промышленности. —М.: Пищевая промышленность,1975. —501с.

3.Ковальская Л.П., Шуб И.С., Мелькина Г.М. и др. /Под ред. Л.П.Ковальской. —Технология пищевых производств. —М.:Колос,1997. —752с.

4.Мальцев П.М. Технология бродильных производств. —М.:Пищевая промышленность,1980. —559с.

5.Немцова З.С. Основы хлебопечения. —М.: Агропромиздат,1986. —287с.

6.Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. —С.: ПрофОбрИздат,2001. —432с.