Содержание

Аннотация

Содержание

Нормативные ссылки

Определения

Обозначения и сокращения

Введение

1 Аналитическая часть

1.1 Общие сведения о хлебе

1.2 Пищевая ценность хлеба

2 Технологическая часть

2.1 Описание технологического производства ржаного хлеба

2.2 Технологическая схема производства ржаного хлеба

2.3 Схема линии производства хлеба

2.4 Сырье, используемое в процессе хлебопекарного производства

3. Микробиологический контроль

4. Технохимический контроль

5. Мероприятия по охране труда

6. Охрана окружающей среды

Заключение

Список использованной литературы

Аннотация

В данном курсовом проекте рассмотрена технологическая схема и технологическая линия производства ржаного хлеба. Произведен технологический расчет производства.

Определения

Хлеб — объединяющее название для группы продуктов питания, приготавливаемых путём выпечки, паровой обработки или жарки теста, состоящего, как минимум, из муки и воды. В большинстве случаев добавляется соль, а также используется разрыхлитель, такой как дрожжи.

Мука — продукт питания, получаемый в результате перемалывания зёрен различных культур. Мука может изготовляться из таких сортов хлебных зерновых культур как пшеница, полба, рожь, гречка, овёс, ячмень, просо, кукуруза и рис. Основную массу муки вырабатывают из пшеницы. Является необходимой составляющей при изготовлении хлеба. Пшеничную хлебопекарную муку подразделяют на сорта: крупчатку, высший, первый, второй, обойную.

Мука ржаная - сеяная, обдирная, обойная. Используется для выпекания ржаного хлеба. Из-за очень малого содержания клейковины, для улучшения подъёма теста (при использовании дрожжей, а не закваски), в такую муку добавляют в разных пропорциях пшеничную муку, таким образом, получается ржано-пшеничный хлеб.

Закваска — состав, вызывающий брожение

Дрожжи — внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами субстратах. Объединяет около 1500 видов, относящихся к аскомицетам и базидиомицетам.

Обозначения и сокращения

кг-килограмм

см-смена

Б-булки

°С- градус Цельсия

ч-час

мес- месяц

Нормативные ссылки

В данной курсовой работе были использованы следующие нормативные документы:

ГОСТ 2077-84- Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Общие технические условия

ГОСТ 12582-67-Хлеб ржаной простой и ржано-пшеничный простой для длительного хранения, консервированный спиртом. Технические условия

ГОСТ 28807-90 Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия

ГОСТ 52809-2007 - Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия

ГОСТ 7045-90 Мука ржаная. Технические условия

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

ГОСТ 11354—82 Ящики доща­тые и фанерные многооборотные для продовольственных то­варов

ГОСТ 8227—56 Правила укладки, хранения и транспортирования хлебных изделий

ГОСТ 7045-90 Мука ржаная

Введение

Хлеб – гениальное изобретение человечества. Хлебные изделия являются одними из основных продуктов питания человека. Суточное потребление хлеба в разных странах составляет от 150 до 500 г на душу населения.

В хлебе содержатся многие важнейшие пищевые вещества, необходимые человеку; среди них белки, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна.

За счет потребления хлеба человек почти наполовину удовлетворяет свою потребность в углеводах, на треть – в белках, более чем наполовину – в витаминах группы В, солях фосфора и железа. Хлеб из пшеничной обойной или ржаной муки почти полностью удовлетворяет потребность в пищевых волокнах.

Современное хлебопекарное производство характеризуется высоким уровнем механизации и автоматизации технологических процессов производства хлеба, внедрением новых технологий и постоянным расширением ассортимента хлебобулочных изделий, а также широким внедрением предприятий малой мощности различных форм собственности. Все это требует от работников отрасли высокой профессиональной подготовки, знания технологии и умения выполнять технологические операции по приготовлению пшеничного и ржаного теста, по разделке и выпечке различных видов изделий.

Современный хлебозавод является высокомеханизированным предприятием. В настоящее время практически решены проблемы механизации производственных процессов, начиная от приемки сырья и кончая погрузкой хлеба в автомашины.

На многих хлебозаводах смонтированы установки для бестарного приема и хранения муки, жира, дрожжевого молока, соли, сахарного сиропа, молочной сыворотки. Дальнейшее внедрение прогрессивных способов транспортирования и хранения основного и дополнительного сырья на хлебозаводах является актуальной задачей.

1 Аналитическая часть

1.1Общие сведения о хлебе

Печеный хлеб – продукт, получаемый выпечкой разрыхленного закваской или дрожжами теста, приготовленного из всех видов ржаной и пшеничной муки. Он составляет значительную часть пищевого рациона человека и является одним из основных источников углеводов и растительного белка. Пищевая ценность хлеба довольно высока и зависит от сорта муки и рецептуры теста. В среднем в хлебе содержится 5,5-9,5 % белков, 0,7-1,3 % – жиров, 1,4-2,5 % – минеральных веществ, 3,9-4,7 % -воды, 42-50 % - углеводов. Биологическая ценность хлеба невелика. В печеном хлебе без обогатителей содержание таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин, треонин и триптофан недостаточно. Поэтому введение в рецептуру хлеба белковых обогатителей (молоко, сыворотка, соя), содержащих большое количество этих аминокислот, способствует повышению пищевой ценности хлеба. В простом по рецептуре хлебе мало жира. Однако, хлеб почти на 38 % обеспечивает потребность организма в растительных жирах и на 25 % в фосфолипидах. Хлеб из муки высоких сортов содержит жира значительно меньше, чем из обойной.

За счет хлебных изделий человек почти полностью покрывает потребность в железе, получает значительную долю марганца и фосфора. Существенным недостатком минерального комплекса хлеба является малое содержание кальция и неблагоприятное соотношение его с фосфором и магнием. В хлебе в недостаточном количестве содержится калий, хром, кобальт и некоторые другие элементы. Поэтому повышение минеральной ценности является также актуальной проблемой. Хлеб богат витаминами Е и покрывает около 1/3 потребности в витаминах В6, В9 и холине, но беден витаминами В2 и В3. Достаточно высоким содержанием витаминов В1, В2 и РР характеризуется хлеб из муки низких сортов. Повышает витаминную ценность хлеба обогащение муки синтетическими витаминами, рациональное использование зародышей злаков, добавление в тесто препаратов, полученных из пивных дрожжей. Хлеб дает около половины необходимого количества усвояемых и более половины неусвояемых углеводов.[6]

Усвояемость хлеба зависит во многом от его органолептических свойств – внешнего вида, структуры пористости, вкуса и аромата. Белки хлеба усваиваются на 70-87 %, углеводы – на 94-98 %, жиры – на 92-95 %. Чем ниже сорт муки, тем ниже усвояемость этих веществ.

По мере повышения сорта муки уменьшается влажность хлеба, возрастает содержание белков, усвояемых углеводов и увеличивается энергетическая ценность хлебных изделий. Наиболее низкая энергетическая способность у хлеба из обойной муки. Более ценны по калорийности и усвояемости хлебные изделия из муки высших сортов.

Высокая усвояемость веществ хлеба объясняется тем, что он имеет пористый, эластичный мякиш, в котором белки находятся в оптимальной степени денатурации, крахмал клейстеризован, сахар растворен, жиры эмульгированы, оболочечные частицы зерна сильно набухшие и размягченные. Такое состояние веществ и пористая структура мякиша делают их легкодоступными для действия ферментов пищеварительного тракта человека.[7]

1.2 Ассортимент

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

Простой ржаной хлеб:

а) из обойной муки - в основном выпекают в формах, редко - подовый,

б) из обдирной и сеяной муки - формовой и подовый. Качество хлеба: темный мякиш, довольно липкий, меньший объем, чем у пшеничного хлеба (так как меньше пористость), темная корка.

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

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

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

Хлеб ржано-пшеничный и пшенично-ржаной.

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

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

Улучшенные сорта ржано-пшеничного хлеба: более многочисленны и широко распространены.

Бородинский хлеб готовят заварным, из ржаной обойной (85%) и пшеничной муки второго сорта (10%) с введением в тесто красного ржаного солода, патоки, сахара, кориандра; цвет мякиша - темный, вкус - кисло-сладкий.

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

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

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

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

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

У ржано-пшеничных сортов хлеба влажность составляет 45-50%, кислотность - 7-11 градусов, пористость - 46-60%. С увеличением доли пшеничной муки и повышением сорта как пшеничной, так и ржаной муки влажность и кислотность снижаются, а пористость возрастает. Хлеб с добавлением патоки гораздо медленнее черствеет, по сравнению с другими видами хлеба, так как патока является поставщиком растворенных углеводов (глюкоза, сахароза...), которые препятствуют усыханию хлеба.[2]

1.2 Пищевая ценность хлеба

Хлеб является пищевым продуктом номер один, основой питания. Он обладает постоянной, не снижающейся при ежедневном употреблении усвояемостью, что связано с его строением, консистенцией и химическим составом. Белки хлеба находятся в денатурированном виде, крахмал частично клейстеризован, частично перешел в растворимое состояние, жир в виде эмульсии или адсорбирован белками и крахмалом; соль и сахар растворены, а вещества оболочечных частиц размягчены.

Благодаря такому состоянию веществ, мягкой консистенции и развитой пористости повышается доступность хлеба для деятельности ферментов пищеварительных соков.

Хороший вкус и запах свежего хлеба возбуждают аппетит и способствуют пищеварению.

Пищевая ценность во многом зависит от сорта муки и рецептуры хлеба. Чем ниже сорт муки, тем больше в ней содержится питательных веществ, и чем выше сорт муки, тем больше в ней крахмала и меньше витаминов и минеральных элементов, что сказывается на пищевой ценности хлеба. В результате введения в рецептуру теста жиров, сахара, молока и других компонентов изменяется пищевая ценность хлеба. Вот химический состав некоторых видов хлеба.[6]

Таблица 1

Состав хлеба

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сорт хлеба | Мука | Содержание , % |
| вода | крахмал | белок | жир |
| Хлеб ржаной простой | обойная | 47,0 | 33,0 | 6,6 | 1,2 |
| Хлеб ржано-пшеничный | Ржаная обойная и пшеничная 1-го сорта | 41,8 | 36,7 | 8,2 | 1,4 |

Биологическая ценность белков хлеба зависит от аминокислотного состава, содержания в них незаменимых аминокислот. Содержание аминокислот в хлебе приведено в таблице 2.

Таблица 2

Аминокислотный состав хлеба

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Общее кол-во аминокислот | В том числе незаменимые аминокислот мг на 100 г продукта |
| всего | % от общего содержания | лизин | треонин |
| Хлеб ржаной из обойной муки | 5075 | 1629 | 32,0 | 186 | 175 |

Витамины хлеба

Содержание витамина в хлебе зависит прежде всего от содержания его в муке. Зерно пшеницы и ржи, а следовательно и получаемая из них мука, фактически лишены витаминов А, С и D, и чем мука беднее отрубями и частичками зародыша, тем беднее она и витаминами группы В и токоферолами. Поэтому естественно, что белый хлеб, получаемый из муки низких выходов, чрезвычайно беден витаминами, в то время как хлеб из обойной муки или муки 100% выхода содержит их гораздо больше.[3]

Таблица 3

Содержание витаминов в хлебе

 (в мг на 100 г продукта)

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

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

Витамин В1 легко разрушается при нагревании его в щелочной среде. Поэтому в хлебе, приготовленном на прессованных или жидких дрожжах, в котором рН обычно колеблется около 5,7, происходит небольшое его разрушение, но в мучных изделиях, приготовляемых на химических щелочных разрыхлителях – соде и углекислом аммонии, большая часть витамина В1 разрушается. В этом случае сохранение витамина В1 зависит почти исключительно от рН.[9]

При хранении хлеба уменьшается содержание витаминов, особенно рибофлавина (В2).

Липиды хлеба

Хлебобулочные изделия, в рецептуру которых не входит жир, содержат незначительное его количество (0,5-1,2 %). С повышением сорта используемой муки количество собственных жиров в хлебе снижается . Как показали исследования, липиды ржаной и пшеничной муки, а, следовательно, и хлеба, представлены собственно липидами (моно-, ди- и триглицеридами), фосфатидами, глюколипидами, токоферолом.

Биологическая ценность жиров обусловлена содержанием в них полиненасыщенных жирных кислот. Данные по жирно-кислотному составу триглицеридов различных сортов хлеба, приведены в табл. 9.

Липиды ржаного и пшеничного хлеба содержат в основном ненасыщенные жирные кислоты, и, главным образом, незаменимую линолевую кислоту. В ржаном хлебе она составляет около 50 %, а в пшеничном 40-45 % от общего количества содержания жирных кислот. С повышением сорта муки происходит снижение доли линолевой кислоты. За счет хлеба, потребность организма человека в полиненасыщенных жирных кислотах, удовлетворяется примерно на 49 %.

Фосфолипиды и глюколипиды составляют около 30 % липидов пшеницы и ржи. Они являются поверхностно-активными веществами и участвуют в формировании качества хлеба.

Липиды образуют с белками и углеводами связи, повышают пластичность теста и улучшают качество и энергетическую ценность хлебобулочных изделий.[5]

Таблица 4

Содержание жирных кислот

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование хлеба | Содержание жирных кислот, г/100г продукции |
| всего | насыщенные | мононенасыщенные | полиненасыщенные |
| Хлеб ржаной простой | 0,68 | 0,15 | 0,10 | 0,43 |

Минеральные вещества хлеба

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

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

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

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

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

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

Таблица 5

Минеральные вещества хлеба

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

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

Особое значение для понимания роли минеральных веществ зерна в питании человека имеет вопрос о соотношении кальция и фосфора. Недостаточное снабжение кальцием взрослого человеческого организма, и особенно детского, приводит, как известно, к нежелательным последствиям, выражающимся в недостаточном отложении кальциевых солей в костях. Наилучшая форма кальция, особенно легко усваиваемая человеческим организмом, - это кальций молока и различных молочных продуктов. В молоке соотношение фосфорной кислоты и кальция 3:2, что является почти оптимальным, в то время как в хлебе это соотношение примерно 7:1.[4]

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

Итак, энергитическая ценность ржаного хлеба такая

Хлеб ржаной - калорийность

Калорийность 165,4 кКал

Хлеб ржаной - пищевая ценность

Углеводы 34,2гр

Жиры 1,2гр

Белки 6,6гр

Калорийность 165,4 кКал

Хлеб ржаной - витамины

Витамин PP (Ниациновый эквивалент)1,7956мг

Витамин E (ТЭ) 2,2мг

Витамин B9 (фолиевая) 30мкг

Витамин B6 (пиридоксин) 0,2мг

Витамин B3 (пантотеновая) 0,6мг

Витамин B2 (рибофлавин) 0,08мг

Витамин B1 (тиамин) 0,2мг

Витамин A (РЭ) 6мкг

Витамин PP 0,7мг

Витамин A 0,006 мг

Хлеб ржаной - макроэлементы

Сера 52 мг

Хлор 980 мг

Фосфор 158мг

Калий 245мг

Натрий 610мг

Магний 47мг

Кальций 35мг

Хлеб ржаной - микроэлементы

Молибден 8мкг

Фтор 35мкг

Хром 2,7мкг

Марганец 1,61мг

Медь 220мкг

Йод 5,6мкг

Цинк 1,21мг

Железо 3,9мг

2 Технологическая часть

2.1 Описание технологического производства ржаного хлеба

Процесс производства ржаного хлеба можно разделить на следующие производственные этапы:

- приемка сырья(мука ржаная, закваска, соль, сахар)

-дозирование муки

-дозирование закваски

-замес теста

-брожение теста

-дозревание теста

-формование тестовых заготовок

- выпечка

- охлаждение готовой продукции

- хранение готовой продукции

Приемка сырья

При приемке муки, доставляемой тарным способом проводится внешний осмотр тары на прочность и частоту мешковины, на наличие маркировки, на зараженность вредителям хлебных запасах. При приемке муки доставляемых в автоцистернах наличие пломб на горловине и выпускном отверстии.

Сырье, как основное, так и дополнительное доставляемое в таре, подлежит обязательному осмотру. Тщательно осматривают упаковку и маркировку сырья, проверяют ее соответствие нормативное документации. [9]

Дозирование сырья

Дозирование сырья в хлебопекарном производстве- это периодическое или непрерывное взвешивание или объемное отмеривание сырья в количествах, предусмотренных рецептурами для приготовления соответствующего полуфабриката хлебопекарного производства. Дозирование сырья- одна из важнейших операций в процессе приготовления теста, от которой зависят свойства теста и его технологические параметры, а следовательно, и качество готовых изделий.

Дозирование сырья осуществляется с использованием дозирующих машин (дозаторов) или дозировочных станций.

Дозаторы могут быть периодического или непрерывного действия. По назначению различают дозаторы для сыпучих компонентов и жидких компонентов. По принципу дозирования их разделяют на весовые и объемные.

Дозирование муки происходит в дозаторе МД-100. Предназначен для отмеривания муки или других сыпучих материалов. Дозатор состоит из бункера, системы рычагов и коромысла с весовой шкалой. Сверху бункер закрыт крышкой, в которой при монтаже вырезается отверстие и приваривается патрубок для загрузки муки. В нижней части бункер снабжен поворотной заслонкой для выпуска муки. Нажатием пусковой кнопки включается электродвигатель питательного шнека и мука поступает в бункер дозатора. В момент, когда мука в бункере достигает заданного веса, коромысло дозатора приходит в равновесие, контактный прерыватель размыкая электрическую цепь управления, выключается электродвигатель шнека и подача муки в бункер прекращается. Отвешенную муку через открытую заслонку бункера дозатора высыпают в дежу тестомесильной машины, после чего дозатор готов для нового заполнения.

Дозирование закваски

Закваской называется непрерывно расходуемая по частям и вновь возобновляемая фаза, используемая для приготовления теста. Закваски могут быть густые, жидкие без заварки, жидкие с заваркой. После определенного времени брожения закваска восстанавливает свою кислотность, в состав бродильной мкирофдлоры и опять может быть частично использована для приготовления одной или нескольких порций теста. По полному разводочному циклу закваски готовят 1 2 раза в год в соответстевствии с установленным на каждом предприятии графиком или по мере необходимости. При ухудшении подъемной силы, замедлении кислотонакопления , изменение вкуса, запаха.[9]

Замес теста- это перемешивание сырья, предусмотренного рецептурой, до получения однородной гомогенной массы, обладающей определенными реологическими свойствами. С помощью дозирующих устройств при замесе теста отмеривают в емкость тестомесильной машины определенное количество муки, воды, солевого раствора и другого сырья в соответствии с рецептурой. По характеру замес может быть периодическим и непрерывным, по степени механической обработки – обычным и интенсивным. Замес теста осуществляется на тестомесильной машине рабочей орган которой перемешивает компоненты рецептуры в течении заданного промежутка времени. [9]

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 способность 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, округлению и окончательного формованию, 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.[9]

 Дозревание теста

Кратковременная расстойка тестовой заготовки после механического воздействия при делении и округлении с целью улучшения ее свойств и структуры. В результате механических воздействий, оказываемых на тесто в процессе деления на куски последующего их округления, в кусках теста возникают внутренние напряжения и частично разрушаются отдельные звенья клейковинного структурного каркаса.[9]

 Формование тестовых заготовок

Основное назначение операции формования тестовых заготовки – преданию тестовой заготовки формы соответствующей данному виду хлебобулочному изделию.

 Правильное формование обеспечивает привлекательный внешний вид, хорошее состояние мякиша, рельефность надрезов на поверхности.

 Вид изделия определяет способ формования. Тестовые заготовки для формового хлеба не требует специальной операции. Их просто укладывают в металлические формы определенной конфигурации и размеров.[9]

 Выпечка

 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 °С в центре), при которой тесто превращается в хлеб. Большая доля теплоты (80—85%) передается тесту излучением от раскаленных стенок и сводов пекарной камеры. [9]

Охлаждение готовой продукции

Остывание и усушка (потеря массы) протекают одновременно. Температура корки хлебобулочных изделий в момент выхода из печи достигает на поверхности 180, на границе с мякишем- около 100С. Влажность корки в этот момент близка к нулю.Попадая в остывочное отделение, в котором температура обычно 18…25С, хлебобулочные изделия начинают быстро остывать, теряя в массе в результате усушки. Остывание начинается с поверхностных слоев изделий, постепенно перемещаясь к центру мякиша.[9]

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.[9]

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.[1]

2.2Технологическая схема производства ржаного хлеба

**Приемка сырья**

(мука ржаная, закваска, соль, сахар)

**Дозирование муки**

**Дозирование закваски**

( =48-50%, кислотность 13-16 Т)

**Брожение теста**

(75-120 мин.)

**Замес теста**

**Дозревание теста**

**Формование тестовых заготовок**

**Выпечка**

(t= 180-220 °С)

**Охлаждение готовой продукции**

(t= 18-25 °С)

**Хранение готовой продукции**

Т=36 ч

Рисунок 1.Технологическая схема производства ржаного хлеба

2.3 Схема линии производства хлеба

Характеристика комплексов оборудования. Начальные стадии технологического процесса производства хлеба выполняются при помощи комплексов оборудования для хранения, транспортирования и подготовки к производству муки, воды, соли, сахара, жира, дрожжей и других видов сырья. Для хранения сырья используют мешки, металлические и железобетонные емкости и бункера. На небольших предприятиях применяют механическое транспортирование мешков с мукой погрузчиками, а муку — нориями, цепными и винтовыми конвейерами. На крупных предприятиях используют системы пневматического транспорта муки. Жидкие полуфабрикаты перекачиваются насосами. Подготовку сырья осуществляют при помощи просеивателей, смесителей, магнитных аппаратов, фильтров и вспомогательного оборудования. Ведущий комплекс линии состоит из оборудования для темперирования, дозирования и смешивания рецептурных компонентов; брожения опары и теста; деления теста на порции и формования тестовых заготовок и полуфабрикатов. В состав этого комплекса входят дозаторы, тестоприготовительные агрегаты, тестомесильные, делительные и формующие машины.

Следующий комплекс линии включает оборудование для расстойки, укладки и выпечки тестовых заготовок. К нему относятся расстойные шкафы, механизмы для укладки, пересадки, нарезки тестовых заготовок и хлебопекарные печи.

Завершающий комплекс оборудования линии обеспечивает охлаждение, упаковывание, хранение и транспортирование готовых изделий. Он содержит оборудование остывочных отделений, экспедиций и складов готовой продукции.[10]

Рисунок 2.Схема линии производства хлеба

2.4Сырье, используемое в процессе хлебопекарного производства

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.[6]

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.[9]

Прием 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.[5]

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. [4]

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).[9]

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.[9]

 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.[7]

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.[5]

 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[9]

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.[9]

 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.[9]

2.5 Расчет технологической линии

График работы цеха

На основании графика поступления сырья составляется график работы цеха по каждой линии отдельно. График работы цеха показывает период производства с указанием количества смен в течение суток, а также количества дней и смен работы по месяцам и за год.

График поступления сырья постоянен.

Количество смен в сутки-2

Смена длится 8 часов

Таблица 6

График работы цеха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименова-ние ассор-тимента |  Кол-во смен в сутки | Сроки работы, кол-во дней/кол-во смен | В год |
|  Месяцы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Ржаной хлеб | 2 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 20/40 | 240/480 |

Исходя из рецептуры хлеба и зная программу работы цеха, можно определить потребность в сырье для производства одной булочки бородинского хлеба.

Таблица 7

Рецептура на хлеб бородинский, ГОСТ 2077-84

|  |  |
| --- | --- |
| Сырье | Расход сырья, кг |
| Мука пшеничная хлебопекарная второго сорта | 15,0 |
| Мука ржаная обойная | 80,0 |
| Солод ржаной ферметизированный | 5,0 |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные | 0,1 |
| Соль поваренная пищевая | 1,0 |
| Сахар-песок | 6,0 |
| Патока | 4,0 |
| Кориандр | 0,5 |
| Итого | 112 |

Таблица 8

Потребность в сырье

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование ассортимента | Наименование сырья и материалов | Норма расхода  |  Расход сырья и материалов |
| в час, кг (1 гр.) | в смену, кг (2 гр.) | в сезон, т (3 гр.) |
| Бородинский хлеб |  мука ржаная обойная | 80,0 | 1350 | 10800 | 5184 |
| мука пшен. второго сорта | 15,0 | 262,5 | 2100 | 1008 |
| солода ржаного ферметизированного | 5,0 | 75 | 600 | 288 |

Потребность в муке ржаной обойной

 1 гр.= 2 гр./ продолжительность работы смены

 1 гр= 10800/8=1350 кг

 3 гр.= 2 гр. ⋅ количество смен в год

 3 гр.= 10800⋅ 480=5184000 кг=5184 т

Потребность в муке пшен. второго сорта

 1 гр.= 2 гр./ продолжительность работы смены

 1 гр= 2100/8=262,5 кг

 3 гр.= 2 гр. ⋅ количество смен в год

 3 гр.= 2100⋅ 480=1008000 кг=1008 т

Потребность в муке пшен. второго сорта

 1 гр.= 2 гр./ продолжительность работы смены

 1 гр= 600/8=75 кг

 3 гр.= 2 гр. ⋅ количество смен в год

 3 гр.= 600⋅ 480=288000 кг=288 т

Упаковка и хранение

Упаковка и хранение хлеба осуществляется по ГОСТ 8227—56.

Формовой хлеб должен хранится в лотках, этажерках или полках, в один или два ряда на боковой или нижней корке. Если хлеб хранится в ящиках или корзинах, то способ укладки в один ряд вертикальном положении.

3 Микробиологический контроль

Таблица 9

Качество сырья по микробиологическим показателям

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № партии | КМАФАнМ,КОЕ\г | САБ,КОЕ\г | БГПК, не обнаруженыв массе, г | Дрожжи,КОЕ\г | Плесени, КОЕ\г | Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонелла, не обнаружены в массе, г |
| Мука | 7,9\*103 | 53 | 1,0 | 0 | 170 | 25 |
| Сахар – песок | 60 | 13 | 1,0 | <10 | 6,7 | 25 |
| Маргарин | 2,5\*102 | 1 | 40 | 1,6\*104 | 1,0\*10 | 25 |

Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)

Метод основан на количественном подсчете колоний микроорганизмов, выросших в глубине и на поверхности плотного питательного агара при температуре 30+1С в течении 72 часов.

Отбирают по 1 см3 от каждого из 2 разведений образца и вносят в 4 чашки Петри. Затем не позже чем через 15 минут вносят в чашку 15 – 20 см3 питательной среды (сухого питательного агара с экстрактом кормовых дрожжей с глюкозой или мясопептонного агара), расплавленной на водяной бане и остуженной до (47+2)С. После заливки агара содержимое чашки Петри немедленно перемешивают для равномерного распределения материала. Далее охлаждают, время застывания не должно превышать 10 минут.

После застывания среды чашки переворачивают вверх дном и помещают в термостат при 30+1 С на 72 часа.

После термостирования отбирают только те чашки Петри, в которых выросло от 15 до 300 колоний. Количество выросших колоний в каждой чашке подсчитывают, поместив их дном вверх на темном фоне.

Каждую колонию отмечают на дне чашки карандашом по стеклу.

, где

C – количество колоний, подсчитанных на всех чашках в двух последовательных разведениях, в которых хотя бы одна чашка содержит не менее 15 колоний;

V – объем посевного материала, внесенного в каждую чашку, см3

n1,n2 –количество отобранных для подсчета чашек в первом и втором разведении;

d – коэффициент разбавления, соответствующий первому разведению.

Определение бактерий группы кишечных палочек (БГКП).

Метод определения основан на высеве определенного количества продукта в жидкую селективную среду, содержащую лактозу, для определения сбраживающей способности по образованию кислоты и газа и пересева культуральной жидкости на поверхность плотных специальных агаризованных сред для подтверждения принадлежности по культуральным и биохимическим признакам выделенных колоний к колиформным бактериям.

Для посева используют 1 г продукта, содержащийся в соответствующих разведениях, в котором предположительно отсутствуют БГКП. Посев производят в среду Кесслер с лактозой в соотношении 1:10.

Пробирки или колбы с посевами помещают в термостат при температуре 36+1 С на 24 – 48 часов, после этого посевы просматривают и при отсутствии признаков роста и образования кислоты и газа (в виде помутнения среды), дают заключение об отсутствии БГКП в исследуемой массе изделия. Из пробирок или колб со средой Кесслер, в которых обнаружено газообразование или помутнение, для окончательного заключения производят пересев на среду Эндо или Левина. Пересев производят штрихами по поверхности хорошо подсушенной, разделенной на сектора среды для получения изолированных колоний. Чашки Петри с посевами вверх дном инкубируют при температуре 36+1 ͦС в течении 18 – 24 часов. При отсутствии на среде Эндо или Левина колоний колиформных бактерий, засеянная навеска считается незагрязненной. В этом случае делается заключение об отсутствии БГКП в исследуемом изделии. При наличии на среде Эндо или Левина колоний, характерных для кишечных палочек, из них готовят мазки, окрашивают их по Граму и микроскопируют.

Определение дрожжей и плесневых грибов.

Метод выявления основан на посеве и разведении продукта в селективную агаризованную среду с антибиотиком, культивировании посевов при 24+1 С в течении 120 часов, подсчете всех видимых колоний плесневых грибов и дрожжей и пересчете их количества на 1 г продукта.

Вносят по 1 см3 указанного разведения или продукта в две заранее промаркированные чашки Петри. Затем не позже чем через 20 минут в каждую чашку вносят по 18+2 см3 питательной среды Сабуро с антибиотиком, расплавленной на водяной бане и остуженной до 45 С. Высота слоя питательной среды должна быть не менее 4 – 5 мм. Чашки с питательной средой термостатируют дном вниз при температуре 24+1 С в течении 3 – 5 суток. После застывания среды чашки, не переворачивая дном вверх, помещают в термостат при 24+1 С на 5 сутки. Через 3 суток допускается предварительный учет типичных колоний. На 5 сутки проводят окончательный учет результатов посевов. Колонии различают визуально.

N= C\*10m, где

С – количество колоний, подсчитанных на чашке Петри;

m – число десятикратных разведений.

Определение качества воды.

Метод общего микробного числа микроорганизмов основан на определении общего числа мезофильно-анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (ОМЧ), способных при температуре (37+0,5) С в течении 24 часов на питательном агаре (МПА, СПА) образовывать колонии.

С флаконов с исследуемой пробой воды вынимают пробки, горлышки фламбируют, затем стерильной пипеткой отбирают по 1 см3 воды и вносят в стерильные чашки Петри. Затем заливают по 6 – 8 см3 в чашку диаметром 90 – 100 см3 расплавленного и остуженного до 45 – 46 С питательного агара. Воду тщательно перемешивают с агаром, затем остужают. Посевы выращивают в течении суток при температуре (37+0,5) С. Затем с помощью лупы подсчитывают все выращенные колонии как на поверхности, так и в глубине агара. Общее количество бактерий в 1 см3 воды не должно превышать 50 КОЕ.

4 Технохимический контроль

Определение массовой доли влаги. Существует 2 метода – стандартный по ГОСТ 9404–88 и экспресс метод

Стандартный метод. В заранее высушенные и взвешенные бюксы берут две навески массой по 5,00г с точностью до  0,01г. Бюксы с навеской ставят в электрический сушильный шкаф СЭШ-3М нагретый до температуры 130 С

Крышки у бюкса должны быть открыты и подложены под дно. После помещения в шкаф бюкса с навесками температура в шкафу несколько понижается. Отсчет времени в сушильном шкафу начинают с того момента, когда температура в шкафу достигнет 130 С. Высушивание при температуре 130 С продолжают в течение 40 мин (отклонение температуры не должно превышать  2 С). Затем бюксы тщательно щипцами вынимают, закрывают крышками, охлаждают в течение 20 мин и не более 2 ч

Массовая доля влаги (%)



W=\* 100,

где m1, m2 – масса бюкса с навеской до и после высушивания, г, m-масса навески, г

Определение кислотности

Определение кислотности по ГОСТ 27493–87 Навеску массой 5,000,01г высыпают в сухую коническую колбу вместимостью 100 см и приливают 50 см дистиллированной воды. Содержимое колбы немедленно перемешивают взбалтыванием до исчезновения комочков. В полученную смесь добавляют 3 капли спиртового раствора с массовой долей фенолфталейна 1% и титруют раствором гидроксида натрия концентрацией 1 моль/дм до появления розовой окраски, не исчезающей при спокойном стоянии колбы в течении 20–30 с.

Кислотность определяют обьемом раствора гидрооксида натрия концентрацией 0,1 моль/дм, требующимся для нейтрализаций кислот и кислотосодержащих веществ в 100г продукта, и вычисляют по формуле Km=

5 Охрана труда на производстве

При выработке хлебобулочных изделий должны соблюдаться требования охраны труда и техники безопасности, содержащиеся в Государственных стандартах безопасности труда и действующих «Правилах техники безопасности и производственной санитарии для предприятий хлебопекарной и макаронной промышленности»

1. При отсутствии в Правилах техники безопасности требований, соблюдение которых необходимо для обеспечения безопасности труда конкретно на данном предприятии, администрация предприятия совместно с профсоюзным комитетом и службой охраны труда обязана разработать дополнительные меры, обеспечивающие безопасные условия работающих.

2. Соблюдение Правил техники безопасности обязательно для всех руководителей, инженерно-технических работников, рабочих и служащих предприятия.

3. Ответственность за соблюдение Правил техники безопасности при эксплуатации предприятия возлагается на руководителя предприятия.

4. Должностные лица (руководители участков, служб) несут ответственность за соблюдение требований безопасности персоналом, непосредственно им подчиненным.

5. Рабочие несут ответственность за соблюдение требований техники безопасности, относящихся к их работе.

6. Для каждой профессии (или вида работ) на предприятии должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции по охране труда.

7. Во всех случаях возникновения аварийных ситуаций при ведении технологического процесса следует немедленно прекратить работу и принять меры к устранению аварийной ситуации в соответствии с действующей инструкцией.

6 Охрана окружающей среды

По степени интенсивности отрицательного воздействия предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды первое место занимают водные ресурсы.

По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства. Высокий уровень потребления обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды. Сброс сточных вод в водоемы быстро истощает запасы кислорода, что вызывает гибель обитателей этих водоемов.

На предприятиях сахарной, крахмало-паточной, консервной, винодельческой отраслей основной объем сточных вод образуется при гидротранспортировке и мойке сырья. Для сточных вод этих отраслей характерен высокий показатель содержания взвешенных органических веществ. Этот осадок в течение многих лет накапливается в отстойниках и на полях фильтрации, что приводит к переполнению карт полей фильтрации и попаданию сточных вод в открытые водоемы. Уровень БПК (биологической потребности в кислороде) колеблется от 5,3 тыс. мг О2/л в сахарной промышленности, до 1,4 тыс. мг О2/л в консервной. Уровень ХПК (химической потребности в кислороде), тыс. мг 02/л, в сахарной промышленности составляет 7,5, в крахмало-паточном производстве - 2,9, в пивоварении - 1,2.

Наиболее вредные вещества, поступающие в атмосферу от предприятий пищевой промышленности, - органическая пыль, двуокись углерода, бензин и другие углеводороды, выбросы от сжигания топлива. Проблема охраны атмосферного воздуха для перерабатывающих предприятий также актуальна.

Состав сточных вод позволяет использовать их для орошения сельскохозяйственных культур, что решает задачи очистки и повышения плодородия почвы. Вместе с тем этот процесс дорогой, сложный и недостаточно эффективный (очистка сточных вод составляет 35-90 %).

Радикальное решение проблемы - использование бессточных производств. Это направление - основное в совершенствовании водного хозяйство предприятий.

Заключение

В данной курсовой работе мной были произведены расчеты производственной рецептуры хлеба «Бородинского», расчет количества оборудования.

Я в своей работе рассмотрел процессуальные и аппаратурно-технологические схемы производства, их устройство и принцип действия. А также охарактеризовал сырьё, используемого для производства хлеба «Бородинского» и готовую продукцию и еще привел значение основных показателей качества сырья.

В литератуном обзоре показаны таблицы энергетической ценности хлеба; его витаминный, липидный, аминокислотный состав, сделан общий вывод о химическом и энергетической ценности хлеба.

В расчетной части был рассчитан график работы цеха, составлена программа цеха. Также показана норма расхода сырья в смену, на месяц, и в год.

Рассмотрено хранение и транспортировка готового хлеба.

Список использованной литературы

1. Т.Б. Цыганова «Технология хлебопекарного производства» Москва 2001.

2.Буралиников Ю.М., Максимов А.С. «Охрана труда и пищевой промышленности, производство хлебобулочных изделий и кондитерских изделий» Воскомсанэпиднадзор России. Москва 1996.

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

4. Л.П. Пащенко, Жаркова И.М. «Технология хлебобулочных изделий.- М.: КолоС, 2008.

5. Ауерман Л.Я. «Технология хлебопекарного производства». 9-е издание переработанное. -СПб.: Профессия, 2005–415 с.

6.Товароведение зерномучных и кондитерских товаров: Учеб. Для вузов / Н.А. Смирнова, Л.А. Надежнова, Г.Д. Селезнева, Е.А. Воробьева. – М.: - Экономика, 1989. – 352 с.

7.Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 544с.

8.Товароведение продовольственных товаров: Учебник для торг. -экон. И учетн. -эконом. фак. торг. вузов/Афанасьева Л.Р., Базарова В.И., Боровикова Л.А. и др. М.: Экономика, 1982. – 376 с.

9.Т.Б.Цыганова Технология и организация производства хлебобулочных изделий,2006, «Академия».

10.Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н., Панфилов В.А., Ураков O.A. Машины и аппараты пищевых производств. В 2-х кН- М.: Высш. шк. , 2001. — 1379 с.