## Курсовой проект

На тему: Разработка технологии хлеба с минимальным содержанием белка

**Содержание**

Вступление

1. Исследовательская часть

1.1 Описание технологии приготовления хлеба с минимальным содержанием белка

1.2 Анализ существующих способов усовершенствования технологии приготовления хлеба с минимальным содержанием белка

1.3 Материалы и методы исследования, планирование эксперимента

1.4 Результаты собственных исследований

Выводы по данному разделу

2. Проектно – технологическая часть

2.1 Расчет рецептуры для хлеба с минимальным содержанием белка

2.2 Формирование проекта технических условий Украины и технологических инструкций по хлебу с минимальным содержанием белка

Выводы

Список литературы

Приложения

**Вступление**

В нашем мире наполненным различными благами эволюции все чаще и чаще приходиться слышать о различных болезнях, которые, по мнению ученых, являются болезнями «генетического» характера. Одна из этих болезней, которая была открыта и названа в наш век, век плохой экологии – это фенилкетонурия.

Фенилкетонурия - наследственное заболевание, которое связанное с нарушением обмена аминокислоты фенилаланину, несвоевременное и неверное лечения которого приводит к развитию олигофрении

Диагностика фенилкетонурии в первые месяцы - ручательство сохранения интеллекта. Единый способ лечения - диетотерапия с использованием специализированных белковых гидролизатов. Диетическое лечение должно проводиться беспрерывно последовательно к достижению ребенком 14 лет Женщины с этим заболеванием должны планировать свою беременность, во время которой применять диетическое питание.

Фенилкетонурия (ФКУ) - трудное урожденное заболевание, которое характеризуется нарушением обмена экзогенной аминокислоты – фенилаланина. Причиной заболевания есть дефект энзима фенилаланингидроксилази, которая катализирует гидроокисление фенилаланину в тирозин. Вследствие этого поднимаются процессы обмена, которые являются в особенности важными для мозга ребенка. В крови и других жидкостях организма накапливается фенилаланин и побочные продукты обмена фенилпировиноградная, фенилуксусная, кислоты, которые выделяются с мочой, что дало название заболевания – ФКУ. В отличие от фенилаланина уровень тирозина в сыворотке крови и мочи остается низким ли практически нормальным, если лечение не начать своевременно, больные дети на все жизнь остаются инвалидами вследствие психической недоразвитости. В результате этого совершенно необходимо обеспечить людей, страдающих этим ужасным заболеванием одним из важнейших продуктов человечества – хлебом. Но в связи с тем, что выпуск хлеба в массовом порядке экономически невыгодно заводам производителям нами было принято решение о приготовление сухой смеси по типу порошковой смеси, что позволит выпускать продукцию более удобной как для производителя, так и для потребителя.

1. **Исследовательская часть**

**1.1 Описание технологии приготовления хлеба с минимальным содержанием белка**

Для внесения ясности рассмотрим вначале технологии приготовления ей и хлебо – булочных изделий.

Производство хлебобулочных изделий можно разделить на такие этапы сохранения и подготовка сырья к производству, приготовление теста, обработка теста, выпекание тестовых заготовок, охлаждение и сохранение хлеба. Каждый из этих этапов включает ряд технологических операций, которые обеспечивают изготовление изделий. Последовательность и сущность основных технологических операций представленные на функциональной схеме хлебопекарного производства.

**Сохранение и подготовка сырья к производству.** Муку сохраняют в емкостях (силосах) или мешках. Перед подачей на производство при необходимости отдельные партии смешивают для улучшения хлебопекарных свойств, просеивают через сита для обособления посторонних примесей и пропускают через устройство для удаления металломагнитных примесей.

Соль сохраняют в мешках или насыпью в отдельном помещении. Перед использованием ее растворяют в воде в солерасстворителе. На современных хлебозаводах соль сохраняют в виде насыщенного раствора. Раствор фильтруют, отстаивают и подают на производство

Прессованные дрожжи сохраняют в холодильнике. Перед использованием их измельчают. В специальной дрожжемешалке готовят суспензию дрожжей в теплой воде, которую используют для приготовления теста.

Вода сохраняется в баках холодной и горячей воды. Перед приготовлением теста холодную и горячую воду смешивают в определенной пропорции для доведения ее до необходимой температуры.

Сахар сохраняют в мешках. При подготовке к производству его растворяют в воде и фильтруют.

Твердые жиры сохраняют в ящиках или бочках, редкие – в емкостях. Перед использованием твердые жиры растапливают и процеживают через сита определенного размера. Процеживают также редкие жиры и масла

Яйца дезинфицируют, разбивают и процеживают через сито.

**Приготовление теста**. Из подготовленного сырья за установленной рецептурой готовят тесто. Пшеничное тесто готовят в одну (безопарный способ) или в две фазы (опарный способ).

При безопарном способе тесто замешивают сразу из всего сырья. В месильный аппарат соответственно рецептуре дозируется мука, вода, дрожжевая суспензия, соль, другое сырье и проводится замешивание к получению однородной массы. Приготовленное тесто определенное время выбраживает.

При опарном способе сначала из части муки, воды, всех дрожжей готовят опару. После созревания к ней прибавляют остаток муки и воды, соль, а также другое сырье и замешивают тесто. Во время брожения дрожжевые клетки взбраживают сахара муки с образованием спирта и диоксиду углерода, который разрыхляет тесто, оно увеличивается в объеме, приобретает необходимых физических свойств, в нем накапливаются ароматические вещества. Ржаные сорта хлеба готовят в основному двофазним способом. Сначала готовят закваску, потом на ней замешивают тесто.

**Обработка теста**. Эта операция включает деление теста на шматы указанной массы, предоставление им определенной формы: шарообразной – на тестоокруглительной или на тестозакаточных машинах; выстаивание сформированных тестовых заготовок в специальных шкафах. Во время выстаивания тестовой заготовки разрыхляются, увеличиваются в объеме. Эта операция обеспечивает хороший объем хлеба, формирование структуры пористости.

**Выпекание**. После выстаивания тестовые заготовки выпекают в хлебопекарных печах разной конструкции. Во время выпекания вследствие теплофизических, микробиологических, биохимических, коллоидных, химических процессов тестовая заготовка превращается в хлеб с окрашенной корочкой и ароматным ароматом.

**Остывание и сохранение**. Выпеченный хлеб укладывают в ящики или лотки, которые размещают на вагонетках или в контейнерах, при этом отбраковывают изделия, которые не отвечают стандартам. Вагонетки с хлебом транспортируют у хлебохранилища для остывания и реализации.

На это время большинство хлебозаводов не имеют механизированных хлебохранилищ. Все производственные операции, которые связанные с заключением хлеба в лотки, на вагонетки или в контейнеры, транспортированием последних у хлебохранилища и загрузкой изделий в автомашину выполняются большей частью вручную.

Более широкое представление о стадиях производства, последовательность производственных операций, машинно-аппаратурное оформление технологического процесса дает аппаратурно-технологическая схема изготовление хлебобулочных изделий на предприятии (на примере батонов нарезных), рис. 3. Как показано на схеме, мука доставляется на производство муковозами. С муковоза, через приемочный щиток 1 в виде аерозоля по трубопроводу 2 подается в силосів 3 для сохранения. Из силосов роторными питателями 4 мука направляется в циклон 5, из него – на просеиватель 6, после просеивания – в промежуточный бункер 7, автовесы 8. Взвешенная мука из бункера 9, расположенного под автовесами, шнековым питателем 10 подается в производственные бункера 11. Фильтры 12 очищают транспортирующий воздух от мучной пыли. Воздух для транспортирования муки компрессором 23 подается в очистительные аппараты 24 и 26, аппарат для стабилизации давления (ресивер) 25, а из них через распределитель 26 – на производство.

Вода из городского водопровода поступает в баки холодной 13 и горячей 14 воды, из которых подается в водомерные бачки 22. Вода для питания парового котла 29 предварительно пропускается через аппараты установки для химводоочистки 30-32. Пар из парового котла привстает к расстойному шкафу и печи, а также подается в баку 14 для подогрева воды. Для замешивание опары в тестомесильную машину беспрерывного действия 34 подается мука, дозирующей станцией 33 отмерится остаток сырья с сборных емкостей. Из тестомесильной машины опара лопастным насосом 35 подается в емкость для брожения 36. Выброженная опара поступает в машину для замешивания теста 38, туда же дозирующей станцией 37 подается вода, соль и прочие компоненты, предусмотренные рецептурой. Тесто выбраживает в емкости для брожения 39 над тестоделителем 40. Из тестоделителя в виде шматов определенной массы тесто ленточным транспортером 41 направляется в округлитель 42, а потом – в тестозакаточную машину 43. Далее составителем 44 тестовые заготовки загружаются у колыбели расстойного шкафа 45. После выстаивания они с помощью пересадочного механизма 46 подаются на под конвейерной печи 48, надрезаются цилиндрическим ножом 47 и поступают в пекарную камеру.

Выпеченные изделия транспортером направляются на хлебоукладочный агрегат 49 и загружаются в контейнеры 50 для сохранения и транспортирования в торговую сеть.

Общая продолжительность технологического процесса изготовления основных видов хлебобулочных изделий составляет 8-9 ч.

Исходя из приведенной выше информации производство нашего хлеба будет следующим.

Кукурузный крахмал, ржаную муку просеивают на просеивателях,в качестве которых могут быть использованы просеиватели «Пионер» или вибрационные сита. Для просева крахмала сито №т 0,8—1. Просеянный полуфабрикат собирают в бункера*,* откуда его через дроссельные клапаны подают в пневмоприемники. Для ржаной муки и крахмала организуют самостоятельные линии транспортирования, которые включают приемник *,* вентилятор *,* пневморазгрузитель и циклон для очистки воздуха. Ржаную муку и крахмал, прошедшие контрольную очистку и магнитную защиту,

собранные в пневморазгрузителях,по мере необходимости подают в шнековый смеситель, куда подают так же прошедшие магнитную очистку и просеивание соль, сахар и ксантан и сухие дрожжи. Все тщательно перемешивается 5-7 мин. Причем во время перемешивания необходимо соблюдать технику безопасности, поскольку смесь такого рода вырабатывает статический заряд поэтому установку необходимо заземлять.

Смесь дозируют в нужном количестве в дежу и добавляют воду, замешивается тесто и в конце замеса добавляется масло, все перемешивается. Затем тесто формуется, нарезается на куски и раскладывается в формы смазанные маслом и направляется в расстойку 40 мин при температуре 40°С, а затем выпекается при температуре 200°С примерно 20 – 30 минут, затем готовое изделие охлаждают, фасуют и направляют на продажу.

Так как выпечка данного вида хлеба может быть невыгодна, то целесообразно продавать приготовленную смесь для домашнего использования. Для этого приготовленную смесь определенной массой расфасовывают в герметичную упаковку и отправляют на продажу.

**1.2 Анализ существующих способов усовершенствования технологии приготовления хлеба с минимальным содержанием белка**

По имеющимся данным из литературы хлеб с минимальным содержанием белка готовится следующим образом.

Рецептурой установлены следующие компоненты: Крахмал кукурузный, мука ржаная обойная, дрожжи прессованные, сахар, масло рафинированное, сода натрий двууглекислый), патока крахмальная, пектин пищевой. Тесто готовят безопарным способом.

Замес теста производят в следующем порядке: в дежу вносят растворенные в воде дрожжи, сахар, патоку, соду и воду. Все тщательно перемешивают. В отдельной емкости готовят смесь из крахмала кукурузного, пектина и ржаной муки. Приготовленную смесь добавляют в дежу и замешивают тесто. В конце замеса вносят растительное масло и замес продолжают до получения однородной массы. Замешанное тесто ставят на брожение. Выброженное тесто делят на куски и укладывают в формы смазанные маслом. Формы поступают на расстойку. Выпечку хлеба производят в пекарной камере без пара . Продолжительность выпечки при температуре 220 - 230°С состовляет 40 – 50 минут.

Как видно представленная технология по сравнению с разрабатываемой нами технологией несколько уступает ей по ряду вопросов. Например:

* По количеству компонентов, что существенно повышает себестоимость продукции, а так же появляется потребность в дополнительных складских помещениях.
* По продолжительности процесса, что так же влияет на стоимость продукции и количества оборудования.
* По температуре выпечки, что сказывается на энергетических затратах предприятия.

Сравнение характеристик

**1.3 Материалы и методы исследования, планирование эксперимента**

Для разработки точной рецептуры были взяты следующие продукты:

Дрожжи прессованные, дрожжи сухие, кукурузный крахмал, Мука ржаная обойная, соль поваренная пищевая, сахар – песок, масло растительное рафинированное, сода (гидрокарбонат натрия), патока крахмальная, ксантан, клетчатка, гуар – гум. Основной метод по которому отрабатывалась рецептура – это метод сравнения органолептических характеристик.

* Крохмаль по ДСТУ
* Цукор – пісок по ДСТУ 2316
* Сіль кухонна харчова по ДСТУ 13830 - 91
* Борошно житнє по ДСТУ 7045 – 90
* Олія соняшникова рафінована по ДСТУ
* Дріжджі сухі по ДСТУ 171 – 81

**1.4 Результаты собственных исследований**

**Эксперимент № 1.**

Исходя из литературного источника, было принято решение сделать изделие по следующей рецептуре.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Количество, г |
| Дрожжи прессованные | 1 |
| Крахмал кукурузный | 91,4 |
| Мука ржаная - обойная | 8,6 |
| Соль поваренная | 1,5 |
| Сахар – песок | 1 |
| Масло растительное | 16 |
| Сода | 1,3 |
| Патока | 22 |
| Гуар - гум | 3,8 |

Замес теста произвели в следующем порядке: в посуду внесли растворенные в воде дрожжи, сахар, патоку, соду и воду. Все тщательно перемешали. В отдельной емкости приготовили смесь из крахмала кукурузного, гуар - гума и ржаной муки. Приготовленную смесь добавляют в посуду и замешали тесто. В конце замеса внесли растительное масло и замес продолжили до получения однородной массы. Замешанное тесто поставили на брожение ( 35). Выброженное тесто при температуре 26°С положили в смазанную форму и поставили в расстоичный шкаф при температуре 47°С на 35 минут, а затем в печь при температуре 230°С на 40 минут. В результате этих действий мы получили продукт абсолютно непригодный к употреблению. Цвет был темный, как полагается из – за соды, маленького размера, вкус сильно отдающий содой, структура мякиша развита плохо, пористость неудовлетворительная, сильно подгоревший.

**Эксперимент №2**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Количество, г |
| Дрожжи прессованные | 2 |
| Крахмал кукурузный | 92 |
| Мука ржаная - обойная | 9 |
| Соль поваренная | 1,5 |
| Сахар – песок | 2,5 |
| Масло растительное | 16 |
| Сода | 1,3 |
| Патока | 22 |
| Ксантан | 4 |

Приготовление по этой рецептуре было такое же как и в эксперименте № 1. Количество воды на замес 100мл, температура расстойки 40°С продолжительность 40 мин, температура выпечки 165°С продолжительность 45 минут. Продукт сильно «порвало», хотя структура была гораздо лучше чем в первом случае, но все же неудовлетворительная, цвет темный, вкус не соответствовал отдавая привкусом соды, но не так как в эксперименте №1. Черствение продукта произошло на вторые сутки. Маленький размер.

**Эксперимент №3**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Количество, г |
| Дрожжи прессованные | 2 |
| Крахмал кукурузный | 95 |
| Мука ржаная - обойная | 10 |
| Соль поваренная | 1,5 |
| Сахар – песок | 2,5 |
| Масло растительное | 10 |
| Сода | 1,3 |
| Патока | 20 |
| Гуар - гум | 4 |

Приготовление по этой рецептуре было такое же как и в эксперименте № 1. Количество воды на замес 90мл, температура расстойки 40°С продолжительность 45 мин, температура выпечки 160°С продолжительность 40 минут. Продукт получился маленький с плохой пористостью, темного цвета, вкус – отдавал содой и частично крахмалом. Очерствение произошло на 2 – е сутки.

**Эксперимент № 4**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Количество, г |
| Дрожжи прессованные | 1,5 |
| Крахмал кукурузный | 88 |
| Мука ржаная - обойная | 12 |
| Соль поваренная | 1 |
| Сахар – песок | 1,5 |
| Масло растительное | 12 |
| Сода | 2 |
| Гуар - гум | 4 |

Приготовление по этой рецептуре было такое же как и в эксперименте № 1. Количество воды на замес 65 мл, температура расстойки 40°С продолжительность 45 мин, температура выпечки 160°С продолжительность 40 минут.

При изготовлении данного продукта из рецептуры была полностью удалена патока. Это никак не сказалось на качестве продукта, поэтому было принято решение впоследствии больше ее не использовать. Продукт так же получился маленьким, темного цвета с плохой структурой и на вкус как в экспер.№ 3.

**Эксперимент №5**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Количество, г |
| Дрожжи прессованные | 2 |
| Крахмал кукурузный | 95 |
| Мука ржаная - обойная | 10 |
| Соль поваренная | 1,5 |
| Сахар – песок | 2,5 |
| Масло растительное | 10 |
| Сода | 1,3 |
| Патока | 20 |
| Ксантан | 4 |

Приготовление по этой рецептуре было такое же как и в эксперименте № 1. Количество воды на замес 65 мл, температура расстойки 40°С продолжительность 45 мин, температура выпечки 160°С продолжительность 40 минут.

Эта рецептура копия предыдущей, но с изменением гуар – гума на ксантан для того чтобы окончательно убедиться, что изделия с ксантаном обладают гораздо лучшей пористостью и формой. В результате было принято решение в последующих образцах применять только ксантан.

**Эксперимент № 6**

В этом эксперименте нами было решено заменить прессованные дрожжи на сухие, полностью отбросить соду и поменять способ приготовления.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Количество, г |
| Дрожжи сухие | 2 |
| Крахмал кукурузный | 88 |
| Мука ржаная - обойная | 12 |
| Соль поваренная | 1 |
| Сахар – песок | 1,5 |
| Масло растительное | 15 |
| Ксантан | 4 |

Крахмал кукурузный, муку ржаную, соль, сахар, ксантан засыпали в посуду и тщательно перемешали. Дрожжи растворили в воде с температурой 40°С и дали отстояться 7 минут. Затем все смешали добавив воды 76мл и замесили тесто. В конце замеса добавили масло и тщательно замешали. Округлили положили в форму и поставили в расстоичный шкаф на 40 минут при температуре 40°С, а затем на выпечку при 200°С на 25 минут.

Изделие получилось с хорошей пористостью и соответствующим вкусом, светлого цвета, но маленькое по размеру. В результате было принято решение увеличить массу всех компонентов в закладке.

**Эксперимент № 7**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Количество, г |
| Дрожжи сухие | 4 |
| Крахмал кукурузный | 176 |
| Мука ржаная - обойная | 24 |
| Соль поваренная | 2 |
| Сахар – песок | 3 |
| Масло растительное | 30 |
| Ксантан | 8 |

Крахмал кукурузный, муку ржаную, соль, сахар, ксантан засыпали в посуду и тщательно перемешали. Дрожжи растворили в воде с температурой 40°С и дали отстояться 7 минут. Затем все смешали добавив воды 152 мл и замесили тесто. В конце замеса добавили масло и тщательно замешали. Округлили положили в форму и поставили в расстоичный шкаф на 40 минут при температуре 40°С, а затем на выпечку при 200°С на 25 минут.Очерствение произошло на 5 – е сутки.

Изделие получилось с хорошей пористостью и соответствующим вкусом, светлого цвета, нормального размера. В результате было принято решение принять данную рецептуру.

**Выводы по данному разделу**

В данном разделе, мы дали примерные сведения о технологии, но в то же время вывели рецептуру в лабораторных условиях. Рецептура на изделие получилась удачной, во всяком случае, дешевле, чем приведенная и, что немаловажно по этой рецептуре можно кроме выпуска хлеба, обеспечить выпуск сухой смеси для приготовления хлеба с пониженным содержанием белка в домашних условиях.

**2. Проектно – технологическая часть**

**2.1 Расчет рецептуры для хлеба с минимальным содержанием белка**

Хлеб из данной смеси вырабатывают формовым массой 0,35 – 0,5 кг, выпекая безопарным способом в формах хлебопекарных в соответствии с массой выпекаемого изделия. В качестве разрыхлителя для изделия применяются сухие дрожжи.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сырья и показатели процесса | Расход сырья и параметры процесса |
| На 100 кг крахмала | На 100 кг готовой продукции |
| Крахмал кукурузный, кг | 100 | 50,286 |
| Мука ржаная, кг | 13,636 | 6,857 |
| Соль поваренная пищевая, кг | 1,136 | 0,571 |
| Сахар – песок, кг | 1,705 | 0,857 |
| Масло подсолнечное, рафинированное, кг | 17,045 | 8,57 |
| Ксантан, кг | 4,545 | 2,285 |
| Дрожжи хлебопекарные, сухие, кг | 2,272 | 1,143 |
| Вода, кг | 86363 | 43,429 |
| Температура начальная, °С | 26-30 | 26 – 30 |
| Продолжительность брожения, мин | 40 | 40 |
| Температура выпечки, °С | 170 - 200 | 170 - 200 |

**2.2 Формирование проекта технических условий Украины и технологических инструкций по хлебу с минимальным содержанием белка**

Хліб з мінімальним вмістом білка

Технічні умови

Ці технічні умови поширюються на хліб з мінімальним вмістом білку, що виробляється на хлібзаводах та у спеціалізованих цехах підприємств харчової промисловості, а також у медично – лікувальних закладах і призначенний для використання в харчуванні людей які хворі на фенілкетонурію, а також для дієтичного харчування.

Ці технічні умови придатні для умов сертифікації.

1.АСОРТИМЕНТ

У відповідності з цими технічними умовами хліб з мінімальним вмістом білку виробляється в такому асортименті:

Хліб з мінімальним вмістом білку формовий масою 0,5 кг.

2.ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

2.1 Хліб з мінімальним вмістом білку повинен відповідати вимогам цих технологічних умов і вироблятися відповідно до діючої технологічної інструкції з додержанням санітарних норм і правил затверджених в установленому порядку.

2.2 Сировина, що використовується для виробництва хлібу з мінімальним вмістом білку, повинна відповідати вимогам діючої нормативної документації:

* Крохмаль по ДСТУ
* Цукор – пісок по ДСТУ 2316
* Сіль кухонна харчова по ДСТУ 13830 - 91
* Борошно житнє по ДСТУ 7045 – 90
* Олія соняшникова рафінована по ДСТУ
* Дріжджі сухі по ДСТУ 171 – 81

2.3 За органолептичними показниками хліб з мінімальним вмістом білку повинен відповідати вимогам, означеним в таблиці 1.

технологический хлеб выпекание рецептура

Таблиця 1 органолептичних показників хлібу з мінімальним вмістом білку.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменуванняпоказників | Характеристика виробу | Метод випробування |
| Зовнішній вигляд | Відповідає хлібній формі, у якій проводилось випікання | По ГОСТ 26987 - 86 |
| Колір | Від світло – жовтого до коричневого | По ГОСТ 26987 - 86 |
| Поверхня | Гладка, без крупних тріщин та підривів допускається наявність шва від подільника | По ГОСТ 26987 - 86 |
| Стан м’якушки: |  |  |
| Пропеченість | Пропечений, не вогкий на дотик. Еластичний. Після легкого надавлювання пальцями М’якушка повинна приймати первісну форму | По ГОСТ 26987 - 86 |
| Проміс | Без комочків та слідів непромісу | По ГОСТ 26987 - 86 |
| Шпаристість | Розвинута, без пустот та ущільнинь.Не допускається відслаювання корки від м’якушки. | По ГОСТ 26987 - 86 |
| Вкус | Притаманний даному виду виробу без стороннього привкусу. | По ГОСТ 26987 - 86 |
| Запах | Притаманний даному виду виробу, без стороннього запаха. | По ГОСТ 26987 - 86 |

Примітки:

1.Крупними вважаються тріщини, які проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямах і які мають ширину більше 1 см.

2.Крупні вважаються подриви, які охвачують вироб по усій длині однієї з бокових сторін.

2.4 За фізико – хімічними показниками хліб з мінімальним вмістом білку повинен відповідати вимогам означеним у таблиці 2.

Таблиця 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Нормы | Документация |
| Вологість м'якушки, % не більш | 45 |  |
| Вміст хлоридів, % не більш | 0,3 |  |
| Вміст білкових речовин у перерахунку на суху речовину % не більше | 1,3 |  |
| Вміст жиру у перерахунку на суху речовину % не більше | 12±0,5 |  |
| Щелочність | 0,1 – 0,5 |  |

Примітки:

У хлібі з мінімальним вмістом білку не допускається сторонього включення, хруст від мінеральної приміси, а також наявністьзахворювання та пліснявіння.

2.5 За мікробіологічними показниками хліб з мінімальним вмістом білків повинен відповідати вимогам, наведених в таблиці 3.

Таблиця 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Норма | Периодичность контроля |
| Кол – во мезофильных аэробных и факультативных микроорганизмов, КОС, в 1,0 г, не больше | 1,0х10 | Два раза в месяц |
| Бактерии группы кишечной палочки, в 1,0 г | Не допускаются | Два раза в месяц |
| Патогенные бактерии, в том числе бактерии рода сальмонелаВ 25 г | Не допускаются | Два раза в месяц |
| Плесневые грибы, КОС в 1,0 г не более | 1,0х10 | Два раза в месяц |

2.6 Масова концентрація остаточної кількості токсичних елементів, нітратів, пестицидів у хлібі з мінімальним вмісту білку не повинна перевищувати норми, встановлені «Медично – біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів», (МБВ 5061 – 89), означених в таблиці 4.

Таблиця 4

|  |  |
| --- | --- |
| Токсичные элементы | Допустимая норма, мг/кг не больше |
| Свинец | 0,4 |
| Кадмий | 0,03 |
| Мышьяк | 0,2 |
| Ртуть | 0,002 |
| Медь | 5,0 |
| Цинк | 10,0 |
| Микотоксин |  |
| Афлотоксин В1 | 0,005 |
| Патулин | 0,5 |
| Пестициды | Остаточное кол – во регламентир. в сырье |

2.7 Вміст основних харчових речовин в 100 г продукту наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование изделия | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г | Энергет. Ценность, ккал |
| Хліб з мінімальним вмістом білка | 0,8 | 6,5 | 44,0 | 244,1 |

2.8 Маркірування

2.8.1 Маркірування споживчої тари виробляється по ДГСТ 14192 – 27 і відповідно до закону України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” з нанесенням попереджувального знаку “Боїться сировини” і додаткових позначок:

* найменування виробу
* найменування підприємства виробника та його адреса
* номер документа про якість
* склад
* дата вироблення
* термін зберігання і вживання
* маса нето
* позначення цих технічних умов
* харчова та енергетична цінність виробу

2.8.2 Маркірування транспортної тари здійснюється по ДГСТ 14192 – 77 з нанесенням попереджувальних знаків (для хворих на фенілкетонурією) і додаткових позначок.

* Найменування виробу
* Найменування підприємства виробника
* Номер документа про якість
* Склад .

Технологічна інструкція

Виготовленню хліба з мінімальним вмістом білку

Ця технологічна інструкція поширюються на хліб з мінімальним вмістом білку, що виробляється на хлібзаводах та у спеціалізованих цехах підприємств харчової промисловості, а також у медично – лікувальних закладах і призначенний для використання в харчуванні людей які хворі на фенілкетонурію, а також для дієтичного харчування.

Ці технічні умови придатні для умов сертифікації.

1.АСОРТИМЕНТ

У відповідності з цією технологічною інструкцією хліб з мінімальним вмістом білку виробляється в такому асортименті:

Хліб з мінімальним вмістом білку формовий масою 0,5 кг.

2.Сировина і матеріали

2.1 Для виробнитства виробу викорисьовують сировину і матеріали, які відповідають вимогам такої нормативної документації::

* Крохмаль по ДСТУ
* Цукор – пісок по ДСТУ 2316
* Сіль кухонна харчова по ДСТУ 13830 - 91
* Борошно житнє по ДСТУ 7045 – 90
* Олія соняшникова рафінована по ДСТУ
* Дріжджі сухі по ДСТУ 171 – 81

3.Рецептура

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сырья и показатели процесса | Расход сырья и параметры процесса |
| На 100 кг крахмала | На 100 кг готовой продукции |
| Крахмал кукурузный, кг | 100 | 50,286 |
| Мука ржаная, кг | 13,636 | 6,857 |
| Соль поваренная пищевая, кг | 1,136 | 0,571 |
| Сахар – песок, кг | 1,705 | 0,857 |
| Масло подсолнечное, рафинированное, кг | 17,045 | 8,57 |
| Ксантан, кг | 4,545 | 2,285 |
| Дрожжи хлебопекарные, сухие, кг | 2,272 | 1,143 |
| Вода, кг | 86363 | 43,429 |
| Температура начальная, °С | 26-30 | 26 – 30 |
| Продолжительность брожения, мин | 40 | 40 |
| Температура выпечки, °С | 170 - 200 | 170 - 200 |

4.Технологічний процес

4.1 Хліб з мінімальним вмістом білку виробляють відповідно вимогам цієї технологічної інструкції з додержанням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку.

4.2Технологічний процес виробництва хліба з мінімальним вмістом білку здійснюється в такій послідовності:

Кукурузный крахмал, ржаную муку просеивают на просеивателях,в качестве которых могут быть использованы просеиватели «Пионер» или вибрационные сита. Для просева крахмала сито №т 0,8—1. Просеянный полуфабрикат собирают в бункера*,* откуда его через дроссельные клапаны подают в пневмоприемники. Для ржаной муки и крахмала организуют самостоятельные линии транспортирования, которые включают приемник*,* вентилятор *,* пневморазгрузитель и циклон для очистки воздуха. Ржаную муку и крахмал, прошедшие контрольную очистку и магнитную защиту, собранные в пневморазгрузителях,по мере необходимости подают в шнековый смеситель, куда подают так же прошедшие магнитную очистку и просеивание соль, сахар и ксантан и сухие дрожжи. Все тщательно перемешивается 5-7 мин. Причем во время перемешивания необходимо соблюдать технику безопасности, поскольку смесь такого рода вырабатывает статический заряд поэтому установку необходимо заземлять.

Смесь дозируют в нужном количестве в дежу и добавляют воду, замешивается тесто и в конце замеса добавляется масло, все перемешивается. Затем тесто формуется, нарезается на куски и раскладывается в формы смазанные маслом и направляется в расстойку 40 мин при температуре 40°С, а затем выпекается при температуре 200°С примерно 20 – 30 минут, затем готовое изделие охлаждают, фасуют и направляют на продажу.

Так как выпечка данного вида хлеба может быть невыгодна, то целесообразно продавать приготовленную смесь для домашнего использования. Для этого приготовленную смесь определенной массой расфасовывают в герметичную упаковку и отправляют на продажу.

Технологічна схема виробництва хліба з мінімальним вмістом білку представлена на рисунку.

5. Пакування, Маркування

5.1 Пакування, транспортування хліба з мінімальним вмістом білку – по ГОСТ 8227 – 56.

5.2 В одній пакувальній одиниці транспортної тари повинен бути виріб одного виду фасування однієї дати виготовлення.

Реалізація хліба у роздрібній торгівлі повинна здійснюватись при наявності інформаціі о харчової цінності, вмісту білка, жира, вуглеводів в 100 грамах хлібу. Вказану інформацію у вигляді інформаційних листів підприємство виготовник передає підприємствам торгівлі, які доводять її до людей.

5.3 Допустимі відхилення від маси нето дорівнюють 5грам.

5.4 Маркірування споживчої тари виробляється по ДГСТ 14192 – 27 і відповідно до закону України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” з нанесенням попереджувального знаку “Боїться сировини” і додаткових позначок:

* найменування виробу
* найменування підприємства виробника та його адреса
* номер документа про якість
* склад
* дата вироблення
* термін зберігання і вживання
* маса нето
* позначення цих технічних умов
* харчова та енергетична цінність виробу

5.5 Маркірування транспортної тари здійснюється по ДГСТ 14192 – 77 з нанесенням попереджувальних знаків (для хворих на фенілкетонурією) і додаткових позначок.

* Найменування виробу
* Найменування підприємства виробника
* Номер документа про якість
* Склад
* Дата вироблення
* Термін зберігання та реалізації
* Температура зберігання
* Масу нето
* Позначка цих технічних умов
* Харчова і енергетична цінність виробу.

6. Транспортування та зберігання

6.1 Хліб з мінімальним вмістом білку транспортують в автофургонах упакованих в поліетилен – по ГОСТ 8227 – 56.

6.2 Зберігання хліба з мінімальним вмістом білку здійснюється в поліетилені 2 доби при температурі 25°С – по ГОСТ 8227 – 56.

6.3Термін зберігання, транспортування і реалізації хліба з мінімальним вмістом білку з моменту закінчення технологічного процесу не більш 48 годин, в тому числі на підприємстві - виробнику не більше 24 годин.

7.Гарантії виробника.

Підприємство виробник гарантує відповідальність якості виробу, що випускається вимозі цих технічних умов при додержані споживачем умов транспортування та зберігання.

8. Вимога безпеки.

При виробництві хліба з мінімальним вмістом білку в умовах підприємства харчування.

Обеспечение охраны труда

Организация охраны труда должна осуществляться по Законам Украины "Об охране труда", "О пожарной безопасности". Правилами из техники безопасности производственной санитарии на хлебопекарных предприятиях, Санитарными правилами для предприятий хлебопекарной промышленности.

Технологические процессы производства хлебобулочных изделий, технологическое оснащение для их производства должны отвечать требованиям ДСТУ 2583-94.

На основании вышеупомянутых документов на предприятиях должны быть разработанные и утвержденные инструкции по технике безопасности для всех профессий в соответствии с положением о разработке инструкций по охране работы.

Руководители предприятия и структурных подразделов должны обеспечить обучение рабочих из правил безопасности работы. Все работники при принятии на работу и во время работы должны проходить обучение, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны работы и пожарной безопасности в соответствии с разработанными и утвержденными руководителем предприятия нормативными актами в соответствии с Типичным положением об обучении, инструктаже и проверке знаний работников по вопросам охраны работы, Типичным положением о специальном обучении, инструктажах и проверке знаний по вопросам пожарной безопасности на предприятиях, в учреждениях и организациях Украины.

Работники должны быть обеспечены санитарной одеждой и обувью, спецодеждой и спецобувью и средствами индивидуальной защиты соответственно действующим нормам.

Для создания безопасных условий работы производственные помещения должны чати необходимые площадь, высоту, освещенность, вентиляцию. Ступени, стремянки, площадки огораживают перилами.

Все части оснащения, которые двигаются, оснащивают сетчатым или сплошным ограждением, горячие поверхности аппаратов, трубопроводов и баков термоизолируют. Машины, транспортеры и ограждение должны иметь механическое и электрическое блокирования, быть заземлены, а также оборудованные сигнализацией, которая при пуске и остановке машины автоматически приводится в действие.

Между оснащением должны быть проходы и проезды, которые обеспечивают безопасное обслуживание и ремонт.

Особое внимание следует уделять охране изоляции электросетей от разрушения и влаги. На этих участках разрешается пользоваться лишь низковольтным напряжением.

Основными неблагоприятными веществами и выделениями при изготовлении хлебных изделий есть мучная пыль, диоксид углерода, тепло- и влаговыделение. На рабочих местах возле печей и другого теплоизлучающего оснащение может быть созданный необходимый для работы микроклимат путем обустройства местной вентиляции.

В тарных и бестарных составах сохранения муки должны быть установленные средства улавливания пыли, обеспеченная герметизация и максимальное уплотнение стыков и соединений в технологическом оснащении, шнеках, трубопроводах для предупреждения опыления, оснащение должно быть заземлено. Нижняя граница взрывоопасной концентрации мучной пыли в воздухе составляет 10-35 г/м3.

Источника света и светильники должны обеспечить необходимую освещенность рабочих мест. Должны быть введенные мероприятия, которые обеспечивают общеобменную и местную вентиляцию, которая создала бы комфортные параметры микроклимата в производственных помещениях в холодную и теплую поры года.

Хлебозаводы за пожарной безопасностью належат к категории В. В их производственных помещениях должны быть предусмотренные мероприятия по предупреждению взрывов, возникновению пожаров, средства их гашения, сигнализации, вопрос пожарного водоснабжения, пути эвакуации людей.

Экологические аспекты производства хлеба

В связи с возрастанием загрязненности окружающая среда - воздух, воды, грунтов, - возникшая острая необходимость защиты биосферы от загрязнения. Каждое производство в большей или меньшей мере загрязняет окружающая среда выбросами вредных веществ в атмосферу, промышленными сточными водами, твердыми отходами и т.п.. В этих условиях насущной необходимостью есть разработка и внедрение безотходных, енерго- и ресурсосохраняющих технологий, которые обеспечивали бы сохранение экологического равновесия в окружающей среде, не загрязняли бы его, а также природозберігаючих технологий, то есть технологий из очищения воздуха, сточных вод, грунтов.

Для всех предприятий, которые загрязняют окружающую среду, разрабатывается экологический паспорт.

На хлебопекарных предприятиях основными выбросами в атмосферу являются продукты сгорания топлива в топках хлебопекарных печей и паровых котлов. Состав их зависит от вида топлива. Так, при работе на естественном газе основными загрязнителями атмосферы являются оксиды азота и углерода; при использовании мазута или уголь рядом с указанными веществами у воздуха попадают диоксид серы, твердые частички. Загрязняют атмосферу и газы, которые отводятся из компрессорных установок составов бестарного сохранения муки.

Специфическими организованными выбросами хлебопекарного производства есть пыль основного сырья - муки, а также дополнительного сырья, такой как сахар, крахмал, , другие пылевидные добавки.

Инвентаризацию источников загрязняющих веществ - этанолу, уксусной кислоты, уксусного альдегида, мучной пыли проводят расчетным путем, за удельным выбросом на 1 т изделий; выбросов с дымовыми газами - за действующими методическими документами.

Основной физической характеристикой загрязнения атмосферы есть предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ (ГДК).

Предельно допустимая концентрация - это максимальная количество вредных веществ в единицы объема или массы среды воды, воздух или грунта, которая практически не влияет на состояние здоровья человека. Она устанавливается компетентными учреждениями, комиссиями как норматив.

Для всех объектов, которые загрязняют атмосферу, рассчитывают и устанавливают нормы предельно допустимых выбросов (ГДВ). Гранично-допустимые выбросы - это количество вредных веществ, которое не может превышаться во время выброса у воздуха за единицу времени, и концентрация загрязнителей воздуха, которое на границе санитарной зоны не должна превышать ГДК. Выполняется инвентаризация источников загрязнения атмосферы для любого предприятия, а также экологическая паспортизация всех объектов, которые загрязняют окружающую среду.

Эти нормативы имеют законодательную силу и служит юридической основой для санитарного контроля.

На хлебозаводах, чтобы обеспечить необходимый уровень чистоты воздух в зоне, которая прилегает к производству, продукты сгорания рассеивают в атмосфере путем установления труб высотой от 25 до 60-70 г и дефлекторов.

Предполагается также санитарно-защитная зона от 100 до 300 г. Для выполнения функции защитного барьеру она должна быть озеленена. Зеленые насаждения сыграют важную пылезащитную роль.

Для уловления мучной пыли на бункерах для сохранения муки в составах бестарного сохранения муки, производственных силосах устанавливают тканевые фильтры, на технологических линиях транспортирования муки - циклоны. В помещениях с выбросами продуктов брожения обустраивают приточно-вытяжную вентиляцию.

Большое экологическое значение имеют охранительные мероприятия по обеспечению чистоты воды. Ресурсы питьевой воды на земле ограниченные. Несмотря на то, что основными источниками воды являются озера и реки, они повседневно загрязняются промышленными и бытовыми сбросами.

При изготовлении хлебных изделий на 1 т продукции расходуется 4,33 м3 воды (завод мощностью С т/пору). Эту воду используют как сырье для приготавливания продукции, питание котлов, мытье оснащения, тары, трубопроводов, а также санитарно-бытовых потребностей.

Водоснабжение хлебозаводов осуществляется из городского водопровода или артезианских буровых скважин, за прямоточной системой, то есть вода на производство поступает из водопровода или артезианской буровой скважины, а отработанная вода сбрасывается в канализацию или водохранилище.

Содержимое органических веществ в воде характеризуется таким показателем, как окисливаемость. Окисливаемость - это количество кислорода (мг О2/л воды), которая эквивалентная количества окислителя, необходимого для окисления всех востановителей сточных вод. Чем высший этот показатель, та более загрязненная вода. Для стоков хлебозаводов этот показатель равняется 600-800 мг О2/л.

Сточные воды, которые поступают в городскую канализацию, не должны содержать веществ в концентрациях, которые отрицательно влияют на их биологическое очищение, опасных бактериальных и токсичных загрязнений, смол, мазута и бензина.

Перед спуском в городские канализационные системы сточные воды хлебозавода должны пройти механическое очищение через сита.

Характерные загрязнители сточных вод хлебопекарных предприятий обусловленные наличием остатков сырья, по гигиеничному критерию они належат к малоопасные в случае сброса их к водохранилищу. Наряду этим, производственные сточные воды загрязнены микроорганизмами, которые накапливаются на оснащении, стенах, полу помещения, поэтому мытье остановленного оснащения, подлоги, стен необходимо проводить своевременно, не допуская расписания органических соединений, которое обуславливает развитие и накопление в местах загрязнения разнообразных микроорганизмов и приводит к повышению степени загрязнение сточных вод.

Еще больше загрязненные фекально-бытовые сточные воды предприятия, которые могут быть источником патогенных микроорганизмов, которые распространяются через воду. Поэтому необходимая систематическая дезинфекция бытовых помещений и санитарных узлов предприятия.

Степень загрязнения сточных вод зависит от уровня технологического процесса на производстве.

Сточные воды хлебозаводов загрязненные также продуктами брожения (воды после мытья бродильных аппаратов) - спиртами, органическими кислотами, жирами, азотсодержащие веществами.

В производственных сточных водах, кроме водорастворимых веществ, помещаются нерастворимые частички разной дисперсности, содержимое которых составляет приблизительно 150 мг/л, рн 6,0-7,0.

9. Правила приемки

9.1 Хлеб с минимальным содержанием белка выпускают и принимают партиями. Правила приемки, определение партии, количество выборок и отбор проб делают по ДСТУ 5667 – 65.

Каждая партия хлеба с минимальным содержанием белка должна сопровождаться сертификатом качества установленной формы.

9.2 Не допускаются к реализации изделия, которые имеют:

* Зараженные плесенью ил картофельной болезнью
* С увеличенной кислотностью
* Просроченный
* С подрывами и трещинами превышающие допустимые

9.3 Получатель имеет право совершать контрольную проверки качества хлеба с минимальным содержанием белка на соответствие его показателей условиям технических условий, применяя правила отбора проб и методы контроля, которые описываются этими техническими условиями.

9.4 При получении неудворительных результатов исследования хотя ьы по одному из показателей, проводят дополнительное исследование удвоенного количества образцов из партии.

10. Методы анализа

10.1 Методы анализа проводят по ГОСТ 5667 – 65, ГОСТ 21094 – 75, ГОСТ 5669 – 51.

10.2 Определение гранично допустимого содержания ртути, мышьяку, меди, свинца, кадмия, цинка проводят по требованию органов государственного надзора, в указанных ими лабораториях соответственно «Рекомендации про порядок переодичностьведомственного лабораторного контроля за содержанием токсических элементов в пищевых продуктах, утвержденый Министерством здравохранения СРСР 07.04.88, №4680 – 88.

10.3 Бактериологические исследования хлеба с минимальным содержанием белка на содержание патогенных микроорганизмов, проводятся в порядке государственного контроля в установленном порядке санстанциями.

Выводы

В данной работе мы получили продукт, который по свои органалептическим свойствам почти ничем не отличается от обычного хлеба, но несет в себе лечебно профилактические свойства, кроме того, мы разработали сухую смесь, которая может быть использована в качестве пищеконцентрата для приготовления хлеба с минимальным количеством белка в домашних условиях. Все это по нашему мнению должно сделать питание людей страдающих болезнью фенилкетонурией более полноценным и качественным.

В разделе описание технологии мы описали технологию приготовления пшеничного хлеба, а так же привели примерную технологию приготовления хлеба с минимальным содержанием белка и отметили возможность приготовления сухой смеси для домашнего исспользования.

В разделе анализа существующих способов приготовления хлеба с минимальным содержанием белка мы сравнили две технологии выбрали наиболее приемлимую и обосновали наш выбор.

В разделе материалы и методы исследования мы дали характеристику методов и материалов, с помощью которых мы собирались проводить исследование.

В разделе результатов своего исследования мы описали сделанный нами эксперимент и дали конкретные результаты нашей работы.

В разделе расчет рецептуры мы дали табличную характеристику конкретной рецептуры, а также набор приемов с помощью которых можно легко и экономично получить хлеб с минимальным содержанием белка.

В разделе формирование технологических инструкций и условий мы разработали технологическую инструкцию и технические условия.

Список литературы

1. Лурье И.С. Технология кондитерского производства – М.»Агропромиздат» 1992 - 397стр.
2. Талейсник М.А. и др «технология мучных кондитерских изделий – М.: Агропромиздат, 1986 – 224стр.
3. Дробот В.И «Технологія хлібопекарного виробництва»-ЛОГОС. М Київ 2002, 365стр.
4. Ауерман Л.Я «Технологія хлібопекарного виробництва.» - ПРОФЕСІЯ. Санкт – Петербург 2002, 414 стр.
5. Андреев А.Н., Мачихин С.А. Производство сдобньїх булочних изделии. — М.: ВО «Агропромиздат»; 1990. — 192 с.
6. Апест Т.К., Пащук З.Н. Хлеб и булочньїе изделия. — Минск: Попурри, 1997.-288 с.
7. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. — К.: ТОВ «Руслана», 1998. — 413 с.
8. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сьірья в хлебопекарной промьішленности. — К.: Урожай, 1988. — 150 с.
9. Дробот В.И. Повышение качества хлебобулочньїх изделий. — К.: Техника, 1984.-191с.
10. Елецкий И.К. О теории производства хлебных изделий. — М.: Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1990. — С. 34-36.
11. Инструкция по нормированию расхода муки (выхода хлеба) в хлебопекарской промышленности. — М., 1984. — 101 с.
12. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. — М.: Колос, 1980. — 367 с.
13. Козьмина Н.П. Биохимия хлебопечения. — М.: Пищевая промышленность, 1978. — 280 с.
14. КовальскаяЛ.П., ШубИ.С., Мелькина Г.М. и др. / Под ред. Л.П. Коваль-ской. Технология пищевых производств. — М.: Колос, 1997. — С.719-740.
15. Косован А. П., Поландова Р.Д., Гришин А.С. и др. Практическое руководство по производству хлебобулочных изделий в условиях малых предприятий (пекарен). — М.: Пищепромиздат, 1997. — 126 с.
16. Кочеткова А А., Колєсников А. Ю., Тужилкин ВИ. и др. Современная теория позитивного питання и функциональные продукты. — М.- Пищевая промьішленность, 1999. — 4. — С. 7-9.
17. В.Л Крестович, Р.Р. Токарева. Проблема пищевой полноценности хлеба. — М.: Наука, 1978, 286 с.
18. Кузьминский Р.В., Поландова Р.Д., Патт В.А., Кочергин В.В. Хлеб в на-шем доме. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.—С. 1-10.
19. Лісовенко О. Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. — К.: Наукова думка, 2000. - 220 с.
20. Маклюков И.И , Маклюков В.И. Промушленные печи хлебопекарного и кондитерского производства. — М.: Легкая и пищевая промышленность, — 1983. -С. 31-46.
21. Матвеєва И.В., БелявскаяИ.Г Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. — М.: Телер, 1998. — 104 с.
22. Матвеєва И.В., Белявская ИГ. Биохимические основы приготовления хлеба. — М.: ДеЛи принт, 2001, 148 с.
23. Мерко І.Т., Моргун В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна. — К. Лібра, 257 с.
24. Пищевая химия / Под ред. А.П. Нечаева, — Санкт-Петербург: Гиорд, 2001. - 570 с.
25. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов. — М.: Пищ. пром-сть, 1976. — 226 с.
26. Поландова Р.Д., Богатырева Т.Г. Современные технологии приготовления жидких дрожжей на хлебопекарных предприятиях. Хлебопечение Росси, № 4, 2000. — С. 18-20.
27. Пономарев П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини. — К.: Лібра, 1999. — 268 с.
28. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. — К: Основа, 2000. — 35 с.
29. Пучкова Л.И., Гришин А.С, Шаргородский И.И., Чернш В.Я. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР. — М.: Колос, 1993. — 224 с.
30. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. — М.: Прейскурант, 1989. — 494 с.
31. Технология пищевьіхпроизводств/Л.П. Ковальская, В.Ф. Суходол.Л.М. Куц идр. — М.: Колос, 1997.
32. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. М.Ф. Нестерпна и И.М. Скурихина. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 208 с.
33. Циганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. — М.: ПрофО-брИздат, 2001.-427 с.

Приложение 1

Функциональная схема приготовление хлеба с минимальным количеством белка

Тепловая обработка

Приготовление полуфабриката

Охлаждение и упаковка

Выпечка T = 200°С на 25-30 минут

Расстойка

T = 40°С на 40 минут

Замешивают тесто, добавляя воду

Крахмал просеивают и пропускают через магнитный сепаратор

Интенсивно перемешивают сухую смесь

Подготовка сырья к производству

Ксантан и дрожжи распаковывают

Масло освобождают от упаковки

Ржаную обойную муку просеивают и пропускают через магнитный сепаратор

Сахар, соль просеивают и пропускают через магнитный сепаратор

**Приложение 2**

Количество фенилаланина в проведенных экспериментах

