#  ВВЕДЕНИЕ

 Согласно последним данным, для полного удовлетворения жизненных потребностей пища человека должна содержать более 600 групп различных макро - и микронутриентов, включающих свыше 20 тысяч пищевых соединений растительного, животного происхождения. Функциональные свойства продуктам питания придают пищевые волокна, витамины, минеральные вещества и целый ряд других биологически активных веществ.

 Структура питания в Республике Беларусь, по оценке специалистов, нуждается в существенной коррекции. Полученные данные о содержании микронутриентов в основных группах пищевых продуктов позволили рассчитать поступление микроэлементов с суточным рационом питания и оценить обеспеченность организма белорусов эссенциальными микроэлементами. Количество магния и меди, поступающих в организм среднестатистического белоруса с пищевым суточным рационом составляет около - 50%, железа и цинка – 80 – 95%, рекомендуемой суточной нормы. Такой же пониженный уровень наблюдается для йода, витаминов А, В, С, Е.

 В рамках Программы повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных и кондитерских изделий разработан целый ряд фитопорошков на основе растительного сырья, обогащающих хлебобулочные и кондитерские изделия витаминами и минеральными веществами ( кальцием, железом, магнием, фосфором, йодом), пектином, растительными волокнами, инулином. Разработка также ведется в сфере внедрения нетрадиционных диетических и профилактических сортов хлебобулочных изделий. Специалисты по питанию во всем мире отмечают огромное значение этих продуктов питания для улучшения здоровья человека.

 Одним из направлений в области разработки и внедрения новых сортов хлеба является создание изделий повышенной пищевой ценности. Для решения этой задачи очень интересным является использование при производстве хлеба местного нетрадиционного сырья растительного происхождения, что позволяет сократить расход муки и повысить пищевую ценность продукта. Примером может служить хлеб «Крупяной». Он вырабатывается из пшеничной муки высшего сорта с добавлением различных сортов круп, таких как пшено шлифованное, продел гречневый и рисовая крупа. В результате проведенных исследований было установлено, что использование круп, прошедших предварительную подготовку, не только повышает пищевую ценность хлеба, но и существенно улучшает качество получаемых изделий. Известно, что форма, объем, структура пористости, а значит и качество хлеба во многом определяются реологическими свойствами теста. Следовательно, изучение реологических свойств теста представляет большой практический интерес. Все выше приведенные исследования проводятся для улучшения здоровья и укрепления организма человека.

**1.Технологическая часть**

**1.1 Требования нормативной документации**

**СТБ 1009-96**

**Хлеб из пшеничной муки.**

 1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на хлеб, вырабатываемый из пшеничной обойной муки, второго, первого и высшего сортов, «Подольский» или из их смеси, а также из пшеничной муки с добавлением муки других зерновых и бобовых и зерновых добавок, с использованием сахара, жира, молоко и другого сырья в соответствии с рецептурой для каждого вида хлеба.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

 2. Общие технические требования.

 2.1 Характеристики

 2.1.1 Хлеб должен вырабатываться весовым или штучным, массой более 0,5 кг.

 Допускается по согласованию с потребителем вырабатывать хлеб из пшеничной муки меньшей массы.

 Отклонение массы каждого штучного изделия и средней массы 10 штучных изделий в большую сторону в конце срока максимальной их выдержки на предприятии после выемки из печи не должны превышать соответственно 3,0 и 2,5 % от установленной массы одного штучного изделия. Отклонение массы изделия в большую сторону от установленной массы не ограниченно.

 2.1.2По органолептическим показателем хлеб должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1- Органолептические показатели.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Характеристика** |
| Внешний вид: | Соответствующая виду хлеба. |
| -форма |
| -поверхность | Гладкая , без крупных трещин и подрывов, без загрязнений. Допускается для подового хлеба – с надрезами или с наколами, для формового хлеба – с наличием шва от делителя-укладчика. |
| -цвет | От светло-желтого до темно-коричневого, без подгорелости |
| Вкус и запах | Свойственный данному виду хлеба, без постороннего привкуса и запаха. |

Продолжение таблицы 1

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Характеристика** |
| Состояние мякиша | Пропеченный, эластичный, не влажный на ощупь, с развитой пористостью, без следов непромеса. Для хлеба с зерновыми добавками допускаются включения, соответствующие добавке. |

 2.1.3 По физико-химическим показателям хлеб должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование группы хлеба** | **Влажность мякиша, %, не более** | **Кислотность мякиша, град, не более** | **Пористость мякиша, %, не менее** | **Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %** | **Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество** |
| Хлеб из пшеничной муки: |  |  |  |  |  |
| Обойной | 50,0 | 8,0 | 54,0 | В соответствии с рецептурами с учетом допускаемого отклонения – 1,0 | В соответствии с рецептурами с учетом допускаемого отклонения – 0,5 |
| Второго сорта | 48,0 | 5,0 | 63,0 |
| Первого сорта | 47,0 | 4,0 | 65,0 |
| Высшего сорта | 46,0 | 3,5 | 63,0 |
| Сорта« Подольские» | 46,0 | 5,0 | 63,0 |
| Хлеб из смеси различных сортов пшеничной муки | 49,0 | 6,0 | 58,0 |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование группы хлеба** | **Влажность мякиша, %, не более** | **Кислотность мякиша, град, не более** | **Пористость мякиша, %, не менее** | **Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %** | **Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество%** |
| Хлеб из пшеничной муки с добавлением муки других зерновых и бобовых культур и зерновых добавок | 50,0 | 7,0 | 56,0 | В соответствии с рецептурами с учетом допускаемого отклонения – 1,0  | В соответствии с рецептурами с учетом допускаемого отклонения – 0,5 |

 2.1.4Конкретные значения физико-химических показателей хлеба пшеничного «Злата» приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Значения** |
| Влажность мякиша, %, не более | 42,0 |
| Кислотность мякиша, град, не более  | 3,0 |
| Пористость мякиша, %, не менее | 56,0 |

 3. Транспортирование и хранение.

 3.1 Реализация хлеба в различной торговой сети должна осуществлять при наличии информации об энергетической ценности, содержания белка, жира и углеводов в 100 г хлеба.

 Информация о пищевой и энергетической ценности в виде информационных листков сообщается предприятием-изготовителем предприятием торговли, которые доводят ее до потребителя.

 3.2 Срок реализации в различной торговой сети, с момента выемки из печи хлеба без упаковки - не более 24 часов, упакованного - не более 48 часов.

1.3 **Расчет производительности печи**

 Для выполнения курсового проекта принята печь Г 4-ХПФ 16.

 Печь тупиковая предназначена для выпечки широкого ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий из ржаной и пшеничной муки. Печь блочно-каркасная, цельно-металлическая с пекарной камерой тупикового типа, в нутрии которой расположен цепной конвейер с люльками и съемными подиками.

Основные параметры печи:

|  |  |
| --- | --- |
| Площадь пода, м. кв. | 16. |
| Количество люлек, шт | 26 |
| Производительность, кг/ч |  |
| по нарезному батону, массой 0,4 кг | 340 |
| по хлебу формовому, массой 0,8 кг | 560 |
| Установленная мощность, кВт | 8,0 |
| Габаритные размеры, мм. |  |
| длинна  | 6050 |
| ширина  | 3400 |
| высота  | 3560 |

###  Часовую производительность печи Р час, кг/час, определяем по формуле

 (1)

 где N – количество люлек в печи, шт;

n – количество изделий на люльке, шт;

g – масса изделия, кг;

– продолжительность выпечки, мин



 Суточную производительность печи Р сут, кг/сут, определяли по формуле:

 (2)

 где n – количество часов работы печи, час;



 Составляем таблицу суточной производительности печи

Таблица 4 – Суточная производительность

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Часовая производительность кг/ч** | **Количество часов работы печи, час** | **Суточная производительность печи кг/сут** |
| Хлеб для тостов отрубной | 378,18 | 23 | 8698,14 |

####  График работы печи

N

20'

20'

20'

7,67

16,34

23

n

**1.4 Расчет и составление производственных рецептур**

###  Выписываем унифицированную рецептуру изделий

##### Таблица 5- Унифицированная рецептура

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | **Количество, кг** |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта | 94 |
| Соль пищевая | 1,0 |
| Масло растительное | 2,0 |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные | 2,0 |
| Отруби пшеничные | 6,0 |
| Улучшитель «Плисса» | 0,4 |

 Составляем таблицу содержания сухих веществ по унифицированной рецептуре.

##### Таблица 6- Содержание сухих веществ в унифицированной рецептуре

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Количество , кг** | **Влажность , %** | **Содержание сухих веществ** |
| % | кг |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта | 94 | 14,5 | 85,5 | 80,37 |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные | 2,0 | 75 | 25 | 0,5 |
| Соль пищевая | 1,0 | 3,5 | 96,5 | 0,97 |
| Масло растительное | 2,0 | 0,2 | 99,8 | 1,9 |
| Отруби пшеничные | 6,0 | 10 | 90 | 5,4 |
| Улучшитель «Плисса» | 0,4 | 1 | 99 | 0,4 |
| Итого | 105,4 |  |  | 89,54 |

 Определяем выход теста ,Выхт, *кг*, по формуле

 (3)

 где Gсух.в-в –содержание сухих веществ в унифицированной рецептуре, кг;

Wт – влажность теста, %.

 Влажность теста, Wт ,%, определяем по формуле

 (4)

 где Wгот.изд - влажность готового изделия ,%;

*n*-поправочный коэффициент.



 Определяем общее количество воды, Gводы, *кг*, на замес теста по формуле

 (5)

 где Gсырья - сумма сырья, *кг.*

 *=153,06-105,4=47,66*

 Определяем количество солевого раствора ,Gсол.р-ра, *кг*, по формуле

 (6)

 где *M* - количество муки на замес теста*, кг*;

*d* -дозировка соли (сахара) по унифицированной рецептуре, кг;

*k* - концентрация солевого (сахарного) раствора.



 Количество воды в солевом (сахарном) растворе, Gвод.сол.р-ра,*кг* ,определяем по формуле

 (7)



 Количество дрожжевой суспензии ,Gдр.сусп., *кг*, определяем по формуле

 (8)

 где *x*-количество литров воды на *1 кг* дрожжей, *л*.



 Количество воды в дрожжевой суспензии, Gвод.др.сусп., *кг*, определяем по формуле

 (9)



 Определяем остаточное количество воды, Gвод.ост., *кг*, на замес теста по формуле

 (10)



 Составляем таблицу расхода сырья на замес теста

Таблица 7- Расход сырья на замес теста

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | **Количество, кг** |
| Мука пшеничная высший сорт | 94 |
| Дрожжевая суспензия | 7,52 |
| Солевая суспензия | 3,92 |
| Масло растительное | 2,0 |
| Отруби пшеничные | 6,0 |
| Улучшитель «Плисса» | 0,4 |
| Вода остаточная | 39,22 |
| Итого | 153,06 |

 Принимаю безопарный порционный замес теста.

Определяем содержание муки ,*Mg, кг*, в деже по формуле

 (11)

где *g* - норма загрузки дежи мукой на каждые 100 литров объема, *кг*;

*V -* объем дежи, *л* .



Определяем коэффициент пересчета, *k*, по формуле

 (12)



Данные по расходу сырья умножаем на коэффициент и составляем таблицу.

Таблица 8 - Расход сырья на замес теста

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | **Тесто, кг** |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта | 99,64 |
| Дрожжевая суспензия | 7,97 |
| Солевой раствор | 4,16 |
| Масло растительное | 2,12 |
| Отруби пшеничные | 6,36 |
| Улучшитель «Плисса» | 0,42 |
| Вода остаточная | 41,57 |
| Итого | 162,24 |



 Составляем таблицу технологических параметров

Таблица 9 - Технологические параметры

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | **Тесто** |
| Влажность, % | 41,5 |
| Кислотность, град | 3,0 |
| Продолжительность брожения, мин | 60 - 90 |
| Температура, град С | 28 - 30 |

**1.5 Расчет выходов**

Определяем выход изделия, ,%, по формуле

 (13)

 где -выход теста, кг;

-затраты на брожение, %;

-затраты на упек, %;

-затраты на усушку, %.



 =130,1%