

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии пищевых производств

**П.В. Медведев, В.А. Федотов,
Г.А. Сидоренко**

ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБА

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Оренбург

2019

УДК 664.65.05 (075.8)
ББК 36.83- 5я73
М 42

Рецензент – кандидат технических наук А.В. Берестова

М 42 Медведев, П.В.
Технология хлеба: методические указания / П.В. Медведев, В.А. Федотов, Г.А. Сидоренко; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ, 2019. – 64 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технология хлеба». Методические указания включают лабораторные работы по определению хлебопекарных свойств пшеничной, ржаной муки, изучению различных способов приготовления пшеничного теста, факторов, влияющих на качество хлеба и ход технологического процесса.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

УДК 664.6 65.05(075.8)
ББК 36.83-5я73

© Медведев П.В., Федотов В.А.,
Сидоренко Г.А., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Лабораторная работа № 1. Хлебопекарные свойства пшеничной муки ... | 4 |
| 2 Лабораторная работа № 2. Хлебопекарные свойства ржаной муки | 14 |
| 3 Лабораторная работа № 3. Способы приготовления пшеничного теста | 26 |
| 4 Лабораторная работа №4. Изучение ускоренных способов приготовления пшеничного теста | 36 |
| 5 Лабораторная работа № 5. Факторы, влияющие на качество хлеба и ход технологического процесса..... | 41 |
| 6 Лабораторная работа № 6. Дефекты хлеба..... | 58 |
| Список использованных источников | 64 |

1 Лабораторная работа № 1. Хлебопекарные свойства пшеничной муки

Цель работы:

1. Определение хлебопекарных свойств пшеничной муки по результатам пробной лабораторной выпечки. Освоение методики проведения пробной лабораторной выпечки путем приготовления теста из пшеничной муки безопасным способом.
2. Проведение расчетов количества и температуры воды для замеса теста.
3. Освоение методов оценки качества выпеченных образцов хлеба.

Теоретическая часть

Под хлебопекарными свойствами муки понимают способность ее давать хлеб того или иного качества. Пшеничная мука хорошего хлебопекарного качества позволяет получать хлеб достаточного объема, правильной формы, с нормально окрашенной коркой, эластичным мякишем, вкусный и ароматный. Пробная лабораторная выпечка является основным методом определения хлебопекарной способности пшеничной муки. Наиболее часто для ее проведения используют безопасный способ приготовления теста. При этом учитывают заданную влажность теста в зависимости от сорта муки и влажность всех компонентов рецептуры. По качеству формового и подового образцов хлеба и их объемному выходу и формоустойчивости можно сделать заключение о хлебопекарных свойствах пшеничной муки, которые обусловлены показателями газообразующей способности муки, "силой" муки, цветом муки и способностью ее к потемнению в процессе приготовления хлеба, крупностью помола частиц.

Согласно ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба» при проведении пробной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов берут такое количество

муки, чтобы содержание сухих веществ в нее было 960 г, а из обойной муки – 1282,5 г. Расход муки рассчитывают по формуле с учетом ее влажности или берут из таблиц, приведенных в ГОСТ 27669-88. Так, например при влажности пшеничной муки 14,5 % , ее расход на проведение пробной лабораторной выпечки для высшего, первого и второго сортов составит 1123 г., для обойной – 1500 г.

Количество прессованных дрожжей на замес теста при проведении пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов составляет 30 г, из обойной – 35 г. Количество соли на замес теста при проведении пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов составляет 15 г, из обойной – 22 г.

Количество воды на замес теста при проведении пробной лабораторной выпечки хлеба рассчитывают по формуле, учитывающей количество сухих веществ и массы муки, дрожжей, соли и влажность теста или берут из таблиц, приведенных в ГОСТ 27669-88. При этом влажность теста из муки высшего сорта принимают равной 43,5 %; первого сорта – 44,5; второго сорта – 45,5; обойной – 49,0 %.

Далее рассчитывают температуру воды для замеса теста по формуле, учитывающей температуру теста после замеса, теплоемкость и температуру муки, количество муки и воды. Температура теста после замеса из муки высшего, первого и второго сортов должна быть (31 ± 1) °С, а и обойной – (28 ± 1) °С. Температура воды не должна превышать 45 °С.

Тесто для пробной выпечки хлеба готовят безопарным способом. Замес осуществляют в лабораторной тестомесилке или вручную. Для этого отмеряют требуемое количество воды в емкость для брожения теста, затем в эту емкость вносят дрожжи, соль и после их тщательного перемешивания вносят муку. Замес ведут до получения теста однородной консистенции.

В процессе брожения теста из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов тесту дают две обминки через 60 и 120 мин от начала брожения; общая продолжительность брожения теста составляет 170 мин. В процессе

брожения теста из пшеничной обойной муки тесту дают одну обминку через 120 мин от начала брожения; общая продолжительность брожения теста составляет 210 мин.

Выбродившее тесто взвешивают и делят на три равных по массе куска. Каждый кусок теста проминают следующим образом: кускам придают лепешкообразную форму, затем лепешку складывают пополам, тщательно проминают. Такую операцию повторяют несколько раз до удаления углекислоты. Двум кускам теста придают продолговатую форму, третьему – форму шара. Поверхность теста должна быть гладкой, без пузырьков. Допускается в случае липкости разделяемого теста смазать поверхность стола подсолнечным маслом или подсыпать мукой.

Первые два куска помещают в смазанные растительным маслом формы, круглый кусок помещают на лист.

Формы и лист с тестовыми заготовками ставят в термостат на расстойку.

Конец расстойки определяют органолептически по состоянию и виду тестовых заготовок и прекращают ее, не допуская их опадания.

По окончании расстойки тестовую заготовку для подового и одну тестовую заготовку для формового хлеба ставят в печь. Если через 5 минут не наблюдается разрывов поверхности корки у первой заготовки формового хлеба, ставят в печь вторую заготовку; при проявлении разрывов длительность расстойки второй заготовки увеличивают.

Выпечку проводят в печи с увлажнением пекарной камеры при температуре 220–230 °С для хлеба из муки высшего, первого и второго сортов и при температуре 200–210 °С из муки обойной.

Продолжительность выпечки формового хлеба из пшеничной муки высшего сорта составляет 30 мин, первого сорта – 32 мин, второго сорта – 35 мин, обойной – 55 мин. Продолжительность выпечки подового хлеба из пшеничной муки высшего сорта составляет 28 мин, первого сорта – 30 мин, второго сорта – 32 мин, обойной – 50 мин.

По окончании выпечки верхняя корка хлеба смачивается водой.

Качество хлеба оценивают не ранее, чем через 4 ч после выпечки, но не позднее, чем через 24 ч. Для оценки формового хлеба берут образец большего объема. Объем формового хлеба определяют с помощью измерителя марки РЗ-БИО с использованием какого-либо мелкого зерна – проса, сорго, рапса и т.п. Высоту и диаметр подового хлеба определяют с помощью измерителя марки У1-ЕИХ или линейкой с миллиметровыми делениями. Измерения проводят с точностью до 1 мм. Далее проводят органолептическую оценку хлеба по следующим показателям: внешний вид (форма, поверхность корки), цвет корки, состояние мякиша (цвет, равномерность окраски, эластичность, пористость: по крупности, по равномерности, по толщине стенок пор, липкость), вкус, наличие или отсутствие хруста, наличие или отсутствие комкуемости при разжевывании, крошковатость. Кроме этого рассчитывают объемный выход или берут из таблицы, приведенной в ГОСТ 27669-88. Формоустойчивость подового хлеба рассчитывают как отношение высоты к диаметру. Вычисление формоустойчивости проводят до третьего десятичного знака с последующим округлением до второго десятичного знака, при этом если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) меньше пяти, то последняя сохраняемая цифра не меняется, если равна или больше пяти, то увеличивается на единицу.

Содержание работы:

1 Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста безопасным способом.

Продолжительность брожения теста 150 мин.

1.1 Рассчитать рецептуру теста в соответствии с данными, представленными в таблице 1.

Для проведения пробной лабораторной выпечки используют 150 г муки.

Таблица 1.1- Рецептúra теста из пшеничной муки высшего сорта

| Наименование сырья | Количество сырья на 100 г муки | Количество сырья на 150 г муки |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г | 100 | |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные, г | 2,5 | |
| Соль поваренная пищевая, г | 1,5 | |
| Вода, мл | По расчету | |

1.2 Определение количества воды, необходимого на замес теста.

Количество воды определяют по формуле:

$$G_B = G_C \frac{W_T - W_{CP}}{100 - W_T}, \quad (1.1)$$

где: G_B - количество воды в тесте, мл;

G_C - суммарная масса сырья, идущего на приготовление теста (без воды), г;

W_T - влажность теста, %;

W_{CP} - средневзвешенная влажность сырья, %.

Средневзвешенная влажность сырья рассчитывается по формуле:

$$W_{CP} = \frac{G_M W_M + G_{СОЛ} W_{СОЛ} + G_D W_D}{G_C}, \quad (1.2)$$

где: G_M , $G_{СОЛ}$, G_D - количество муки, соли, дрожжей, идущее на приготовление теста, г;

W_M , $W_{СОЛ}$, W_D - соответственно влажность муки, соли, дрожжей, %;

G_C - суммарная масса сырья, идущего на приготовление теста (без воды), г.

1.3 Определение температуры воды, идущей на замес теста.

Температуру воды, идущей на замес теста, определяют по формуле, при условии, что температура теста будет равна 30°C:

$$t_B = t_T + \frac{C_M G_M (t_T - t_M)}{C_B G_B} + K \quad , \quad (1.3)$$

где: t_B - искомая температура воды, °С;

t_T - заданная температура теста, °С (30°С);

C_M - удельная теплоемкость муки, кДж/кг·град (1,257·10 кДж/кг·град);

C_B - удельная теплоемкость воды, кДж/кг·град (4,19·10);

G_M - количество муки, г;

G_B - количество воды в тесте, г;

t_M - температура муки, °С;

K - поправочный коэффициент (в летнее время – 0-1, в весеннее и осеннее – 2, в зимнее – 3).

Проведение расчетов: W_{CP} , G_B , t_B

1.4 Проведение замеса и брожения теста.

Описание методов:

1.5 Проведение разделки, окончательной расстойки и выпечки.

Описание методов:

1.6 Проведение контроля температуры, влажности и кислотности теста.

Описание методов:

1.7 Результаты анализов теста.

Влажность теста определяется по формуле:

$$W_T = \frac{(a-b) \cdot 100}{q}, \quad (1.4)$$

где: W_T - влажность теста, %;

a - масса пакета с навеской теста до высушивания, г;

b - масса пакета с навеской теста после высушивания, г;

q - навеска теста, г.

Титруемую кислотность теста определяют по формуле:

$$K_T = \frac{V \cdot 100 \cdot K}{G_T \cdot 10}, \quad (1.5)$$

где: K_T - титруемая кислотность теста, град;

V - количество 0,1 н. NaOH, затраченной на титрование, мл;

G_T - масса теста, г;

K - поправочный коэффициент к титру щелочи (принимается 1).

$\frac{1}{10}$ - коэффициент приведения 0,1 н. раствора NaOH к нормальному.

Проведение расчетов: W_T , K_T

Органолептическая оценка состояния теста.

Состояние поверхности – выпуклая, плоская, осевшая, заветренная, в мелкой сеточке и т.д.; при нормальном брожении тесто имеет выпуклую поверхность; консистенция – слабая, крепкая, нормальная – и промес; степень сухости – влажное, сухое, мажущееся, липкое, слизистое; осязаемая, видимая на глаз (в виде мельчайших капелек) влажность теста свидетельствует о его дефективности; структура теста – наблюдается при раздвигании его руками; при нормально протекающем брожении тесто должно быть хорошо разрыхлено и

иметь сетчатую структуру; аромат – при нормально проходящем процессе брожения – сильно спиртовой.

Проведение органолептической оценки состояния теста:

состояние поверхности –

консистенция –

степень сухости –

структура теста –

аромат –

1.8 Проведение оценки качества хлеба

Качество хлеба оценивают после его остывания (примерно через 30-50 минут после выпечки), определяя объем и массу формового хлеба и высоту (Н) и диаметр (Д) подового хлеба. Проводят органолептическую оценку качества хлеба. Рассчитывают отношение Н:Д или формоустойчивость подового хлеба, удельный объем хлеба и объемный выход формового образца хлеба.

Описание методов определения Н:Д, массы, объема:

Органолептическая оценка выпеченного хлеба

Внешний вид хлеба: форма – правильная, неправильная; поверхность корки – гладкая, неровная (бугристая или со вздутиями), с трещинками, с подрывами, рваная; цвет корки – бледная, светло-желтая, светло-коричневая, коричневая, темно-коричневая. Состояние мякиша: цвет – белый, серый, темный, темноватый (для муки высшего и первого сортов), светлый, темный, темноватый (для муки второго сорта и обойной); равномерность окраски – равномерная, неравномерная; эластичность – хорошая, средняя, плохая; отмечается плотность мякиша, если при надавливании не происходит его деформации. Пористость: по крупности – мелкая, средняя, крупная; по равномерности – равномерная, неравномерная; по толщине стенок пор – тонкостенная, толстостенная; липкость –

отмечается в случае обнаружения. Вкус – нормальный, свойственный хлебу; отмечается наличие посторонних привкусов. Хруст – наличие или отсутствие хруста. Комкуемость при разжевывании – наличие или отсутствие комкуемости. Крошковатость – крошащийся, некрошащийся.

Провести органолептическую оценку выпеченных образцов хлеба и данные занести в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 - Органолептическая оценка хлеба

| Наименование показателя | Характеристика для образцов | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Внешний вид | | | |
| Состояние мякиша | | | |
| Пористость | | | |
| Вкус | | | |
| Хруст | | | |
| Комкуемость при разжевывании | | | |
| Крошковатость | | | |

Удельный объем хлеба определяют по формуле:

$$V_{уд} = \frac{V_{хл} \cdot 100}{g_{хл}}, \quad (1.6)$$

где: $V_{уд}$ - удельный объем хлеба, см³/100 г хлеба;

$V_{хл}$ - объем формового хлеба, см³;

$g_{хл}$ - масса горячего хлеба, г.

Объемный выход хлеба определяют по формуле:

$$V_{об} = \frac{V \cdot G_T \cdot 100}{G_M \cdot q}, \quad (1.7)$$

где: $V_{об}$ - объемный выход хлеба, см³/100 г муки;

V - объем хлеба, см³;

G_T - масса всего теста, г;

G_M - масса муки, пошедшей на приготовление теста, г;

q - масса куса теста для выпечки одного образца хлеба, г.

Проведение расчетов: $V_{уд}$, $V_{об}$

Результаты анализов образцов хлеба занести в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 - Показатели качества готового хлеба

| № образца | Н:Д | Масса, г | Объем, см ³ | Удельный объем, см ³ /100 г хлеба | Объемный выход, см ³ /100 г муки |
|-----------|-----|----------|------------------------|--|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

Классификация муки по хлебопекарным свойствам, установленная при совместной работе ВНИИХПа и ряда центральных лабораторий и управлений хлебопекарной промышленности, приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Классификация муки по хлебопекарным свойствам

| Показатель | Класс | Группа | Сорт | | |
|--|-------|--------|--------|------|------|
| | | | Высший | 1 | 2 |
| Объемный выход хлеба из 100 г муки, см ³ , не менее | 1 | – | 400 | 400 | 350 |
| | 2 | – | 350 | 350 | 300 |
| Формоустойчивость (Н:Д) | – | 1 | 0,4 | 0,4 | 0,35 |
| | – | 2 | 0,35 | 0,35 | 0,30 |

Вывод: сформулировать заключение о хлебопекарных свойствах исследуемой муки.

2 Лабораторная работа № 2. Хлебопекарные свойства ржаной муки

Цель работы:

1. Определение автолитической активности ржаной муки по содержанию водорастворимых веществ в мякише шарика и
2. Определение хлебопекарных свойств ржаной муки по ЧП (числу падения).

Теоретическая часть

У ржаного хлеба большое значение имеют структурно-механические свойства мякиша – степень его липкости, заминаемость и влажность или сухость на ощупь. Ржаная мука дает хлеб меньшего объема, с темноокрашенным мякишем и коркой, с меньшим процентом пористости и липким мякишем. Отличия в качестве ржаного хлеба обусловлены специфическими особенностями углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов зерна ржи и ржаной муки. Для углеводно-амилазного комплекса ржаной муки свойственны: более низкая температура клейстеризации крахмала и большая атакуемость его амилолитическими ферментами по сравнению с крахмалом пшеничной муки; содержание даже в муке из непроросшего зерна практически значительного количества активной α -амилазы; более высокое содержание водорастворимых пентозанов (слизей), собственных сахаров; более высокая гидрофильность слизей и вязкость их водных растворов.

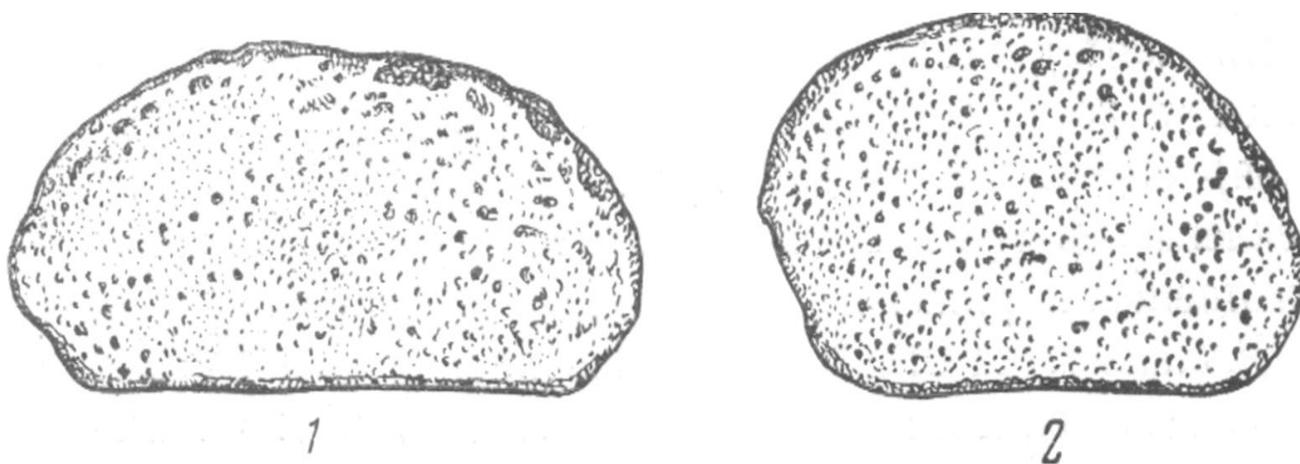
Для белково-протеиназного комплекса ржаной муки свойственны: способность белковых веществ к быстрому и интенсивному набуханию, пептизации и переходу в вязкий коллоидный раствор; отсутствие у белков ржаной муки способности к образованию упруго-пластичного пространственного губчатого структурного каркаса теста. Основным показателем хлебопекарного достоинства ржаной муки является ее

автолитическая активность (способность к увеличению количества водорастворимых веществ). К методам определения автолитической активности ржаной муки относятся экспресс-выпечка шарика, проведение его органолептической оценки и определение в нем содержания водорастворимых веществ, а также определение "числа падения" на приборе "Амилотест".

Ржаная мука - сырье для выработки различных сортов ржаного хлеба - бывает обойная (96,5 %-ного выхода, зольность 1,96 %), когда зерно очищается только от части оболочек, а все остальное размалывается, и пеклеванная (сеяная) 65 %-ного выхода, зольность которой 0,75 %. Пеклеванная мука вместе с пшеничной используется для изготовления рижского и бородинского хлеба.

Ржаная мука отличается от пшеничной по цвету (обычно имеет синевато-сероватый оттенок) и по химическому составу: содержит меньше белка и не образует клейковины.

Ржаное тесто не имеет той эластичной структуры, которая характерна для пшеничного теста, ржаное тесто более тяжелое, и хлеб получается менее пористый, с меньшим объемным выходом, чем пшеничный. Увеличение содержания белка в муке при прочих равных условиях не вызывает увеличения объема хлеба. Более того, очень высокое содержание белка в муке (около 17 %) вызывает даже снижение объемного выхода хлеба. По-видимому, в ржаном тесте важную роль играют не столько белки, сколько углеводный комплекс, который придает ржаному тесту свойственную ему структуру и вязкость. В частности, ржаная мука отличается от пшеничной наличием слизей, растворы которых обладают очень высокой вязкостью. Добавление к пшеничной муке препаратов слизей вызывает увеличение вязкости теста и повышение отношения высоты к диаметру у подового хлеба, что ясно видно из рисунка 2.1.



1 - хлеб без слизей; 2 - хлеб со слизями (1,2 % от веса муки).

Рисунок 2.1 - Влияние слизей на форму подового хлеба из пшеничной муки первого сорта

Кроме слизей ржаная мука содержит левулёзаны и несколько больше сахаров, чем пшеничная. Тесто из ржаной муки ведется при повышенной кислотности. Оно готовится обычно на закваске или жидких дрожжах, в которых наряду с дрожжевыми организмами содержатся также молочнокислые бактерии. Обычно процесс приготовления теста из ржаной муки гораздо длительнее, чем из пшеничной. Пшеничное тесто бывает готово за 5 часов, а для того, чтобы ржаное тесто было полностью готово, нужно от 5 до 10 часов.

Определение хлебопекарного качества ржаной муки ведут с помощью пробных выпечек. Для ускоренного определения хлебопекарных качеств ржаной муки применяют прибор, который называется амилограф (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Амилограф Брабендера

Амилограф автоматически, с помощью самопишущего прибора, регистрирует изменение вязкости мучной болтушки в процессе ее подогревания. Получается кривая, называемая амилограммой. В начале подогревания вязкость болтушки даже несколько понижается, но когда температура доходит до 50 °С, начинается клейстеризация крахмала, болтушка приобретает значительную вязкость и кривая идет резко вверх. Крахмал муки разного качества клейстеризуется по-разному и дает амилограммы различной высоты. Однако в это время проявляется действие амилазы, она начинает

расщеплять крахмал, вследствие чего происходит снижение вязкости болтушки и кривой амилограммы. Если мука получена из проросшего зерна, то присутствующая в ней амилаза будет очень интенсивно расщеплять крахмал. Уже с самого начала нагревания болтушки амилограмма получается очень низкая. Типичные амилограммы муки из нормального и проросшего зерна ржи представлены на рисунке 2.3.

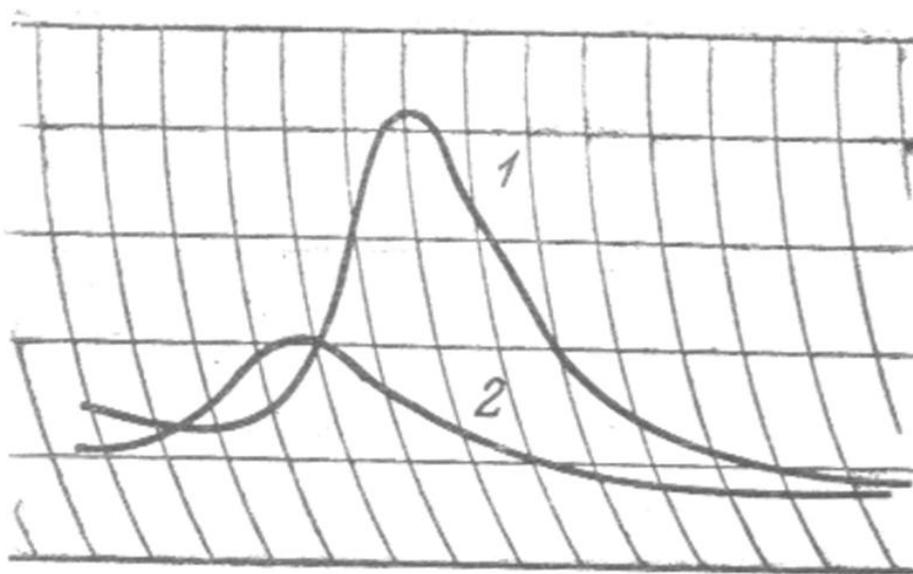


Рисунок 2.3 – Амилограммы муки из нормального (1) и проросшего (2) зерна

Качество ржаной муки и ржаного теста можно определить также прибором, который называется консисометр погружения (рисунки 2.4, 2.5).

С его помощью определяют консистенцию ржаного теста. Прибор состоит из сосуда, в который помещается ржаное тесто. Затем в тесто под влиянием силы тяжести медленно погружается тяжелый металлический конус, причем на циферблате отмечается глубина погружения. Чем тесто слабее, тем глубже будет погружаться этот груз, и наоборот.

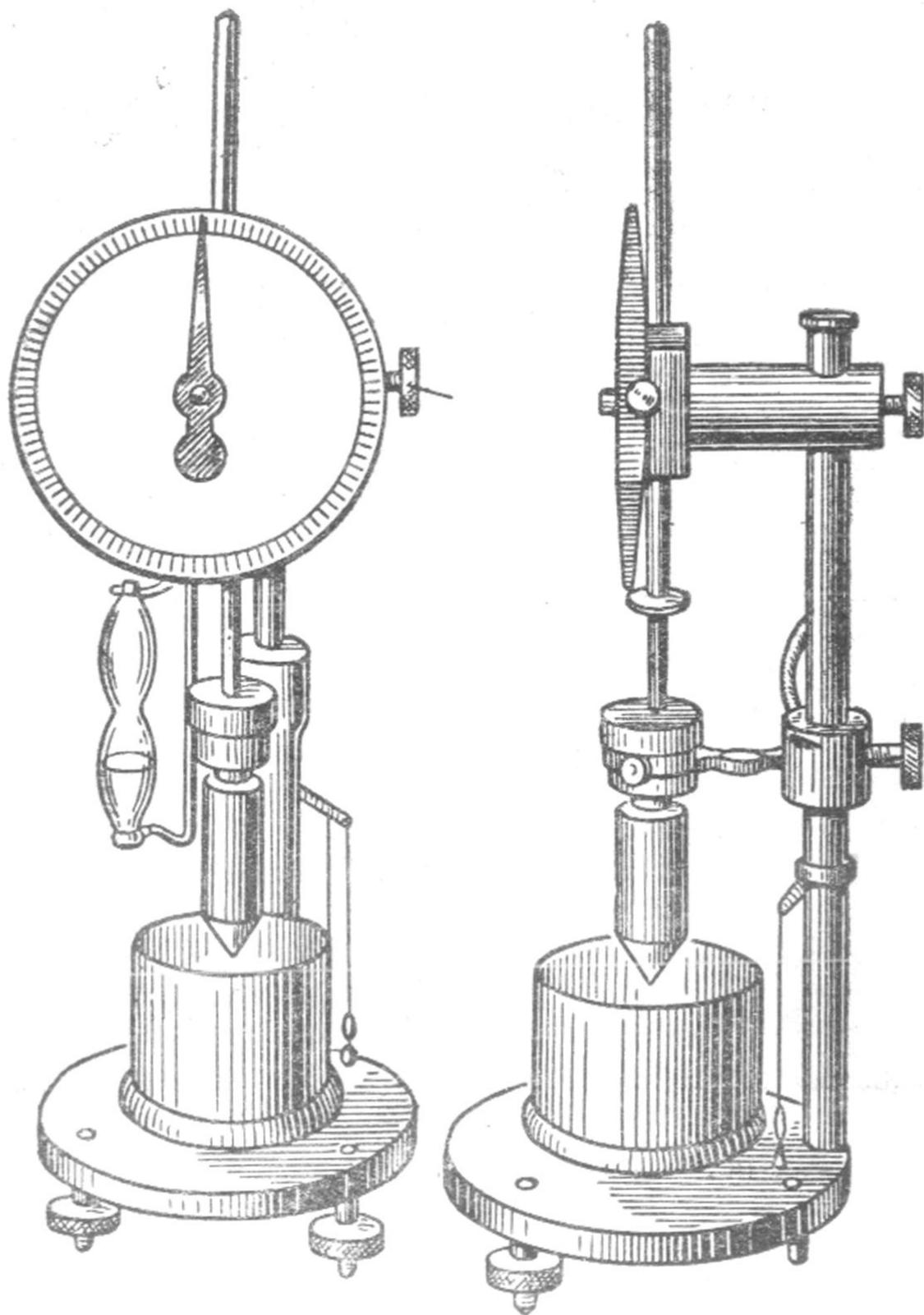


Рисунок 2.4 – Консистометр погружения



Рисунок 2.5 – Консистометр RCA-1250

Работами, проведенными во Всесоюзном институте хлебопечения, установлено, что при погружении конуса на 200 мм, тесто дает нормальный хлеб; погружение на от 200 до 350 мм указывает на то, что хлеб будет удовлетворительного качества, а если конус погружается более чем на 350 мм - хлеб будет плохого качества. Консистометр применяется для определения качества ржаной муки на хлебозаводах.

Содержание работы:

1 Определение хлебопекарной способности ржаной муки по автолитической активности.

1.1 Определение автолитической активности ржаной муки по экспресс-выпечке шарика теста.

Этим методом определяют хлебопекарные свойства ржаной муки по органолептической оценке внешнего вида и состояния мякиша шариков, выпеченных из теста (муки и воды). Дополнительно определяют содержание водорастворимых веществ в мякише шарика.

Описание метода.

50 г муки замешивают с 41 мл воды, имеющей комнатную температуру (17-20°C), в тесто однородной консистенции. Сразу после замеса из теста формируют шарик, который помещают для выпечки в лабораторную хлебопекарную печь при температуре 230°C на 20 мин.

1.1.1 Проведение органолептической оценки шарика и определение автолитической активности ржаной муки.

Органолептическая оценка шарика теста.

Из ржаной обойной муки нормального качества получается шарик правильной формы без больших подрывов с равномерной серой корочкой и достаточно сухим на ощупь мякишем. Из ржаной муки с повышенной автолитической активностью шарик получается с более плоской нижней корочкой, несколько зарумяненной верхней корочкой, липким и темным мякишем, по консистенции близким к густой заварке. Из муки с пониженной автолитической активностью шарик получается меньшего объема, "обжимистый", с плотным сухим мякишем.

Проведение органолептической оценки шарика теста:

объем –

внешний вид –

окраска поверхности –

наличие или отсутствие подрывов –

цвет и состояние мякиша –

1.1.2 Определение содержания водорастворимых веществ в мякише шарика методом высушивания и рефрактометрическими методами.

Техника определения количества водорастворимых веществ в мякише шарика заключается в следующем: на технохимических весах взвешивают навеску мякиша 25 г и переносят ее в фарфоровую ступку. Мерную колбу вместимостью 250 мл наполняют до метки дистиллированной водой температурой 18-20 °С. Около одной четверти этого количества воды переливают в фарфоровую ступку с мякише, который быстро растирают с помощью пестика до получения однородной массы без заметных комочков. Полученную смесь количественно, без потерь, переносят в колбу вместимостью 500 мл с хорошо пригнанной пробкой. Смесь хорошо встряхивают в течение 1 мин, затем приливают оставшуюся воду, смывая части мякиша, осевшие на пробке, стенках колбы и фарфоровой ступке. Смесь оставляют стоять при температуре 18-20 °С на 1 ч в колбе с закрытой пробкой. Первые 30 мин смесь взбалтывают каждые 10 мин в течение 1 мин. Через 1 ч после окончания первоначального растирания отстоявшуюся жидкость сливают и фильтруют через складчатый фильтр. В фильтрате определяют количество сухих веществ на рефрактометре или методом высушивания.

При определении сухих веществ методом высушивания 10 мл фильтрата переносят пипеткой в заранее высушенную и взвешенную на аналитических весах фарфоровую чашечку, выпаривают на водяной бане и высушивают в сушильном шкафу при 105 °С в течение 75 мин. После высушивания фарфоровую чашечку с плотным осадком охлаждают, снова взвешивают на аналитических весах и рассчитывают содержание водорастворимых веществ в мякише. Проводят два параллельных определения.

Для расчета количества водорастворимых веществ следует также определить влажность мякиша колобка высушиванием в сушильном шкафу

навески мякиша 5 г при 130 °С в течение 40 мин или ускоренным способом на приборе ВЧ при 160 °С в течение 5 мин.

Описание методов:

Результаты анализов:

- показания рефрактометра, %;
- поправка на температуру, °С;
- содержание сухих веществ в фильтрате определяется по формуле:

$$a = \text{показания прибора} \times 10, \quad (2.1)$$

где 10 - так как брали 25 г мякиша шарика и 250 мл воды;

Содержание водорастворимых веществ на сухое вещество мякиша определяется по формуле:

$$A_K = \frac{a \cdot 100}{100 - W_K}, \quad (2.2)$$

где: A_K - содержание водорастворимых веществ на сухое вещество мякиша, %;

a - содержание водорастворимых веществ на воздушно-сухое вещество мякиша, %;

W_K - влажность мякиша шарика, %.

Проведение расчетов: рефрактометр, температура, a , A_K

1.2 Определение автолитической активности ржаной муки по "числу падения" на приборе "Амилотест" АТ-97.

Автолитическая активность муки не имеет численной характеристики и определяется как высокая, средняя и низкая по показателю "числа падения".

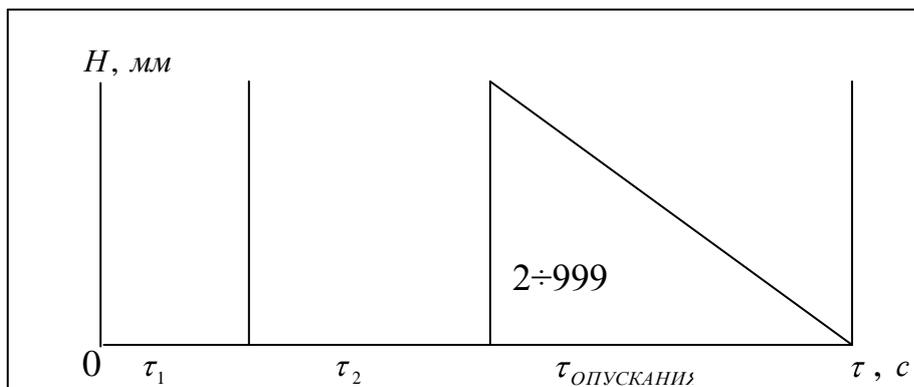
Показателем автолитической активности является время в секундах, за которое специальный шток в свободном падении проходит в калиброванной пробирке с полученной клейстеризованной водно-мучной суспензией определённый путь из верхнего фиксированного положения в нижнее.

Сущность этого метода заключается в том, что из определенной навески муки и дистиллированной воды готовят клейстеризованную смесь, в которую опускают (свободное падение) соответствующее тело погружения. Общую продолжительность приготовления клейстеризованной водно-мучной смеси и свободного погружения тела принимают за величину "числа падения" (ЧП) и выражают в секундах. За окончательный результат "числа падения" принимают среднее арифметическое результатов параллельного определения двух проб, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 10% от их средней арифметической величины.

Описание метода.

Метод определения «числа падения» состоит в измерении времени приготовления клейстеризованной водно-мучной суспензии в вискозиметрической пробирке при температуре 100 °С и времени опускания в ней калиброванного по геометрическим размерам и массе штока, и фиксации суммарного времени в секундах, которое является показателем автолитической активности данной пробы муки. Чем больше "число падения", тем меньше автолитическая активность продукта, и наоборот, чем меньше "число падения", тем выше автолитическая активность.

Величину "числа падения" определяют с помощью графика, представленного на рисунке 2.6.



H - вязкость крахмального геля, мм ;

τ - величина "числа падения", с .

Рисунок 2.6 – График для определения «числа падения»

Чем выше вязкость крахмального геля, тем больше значение "числа падения" и тем меньше автолитическая активность исходного продукта.

Величину ЧП определяют по формуле:

$$\text{ЧП} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_{\text{ОПУСКАНИЯ}} , \quad (2.3)$$

где: ЧП - величина "числа падения", с;

τ_1 - продолжительность прогрева водно-мучной суспензии в покое, с (5 с);

τ_2 - продолжительность прогрева водно-мучной суспензии в процессе перемешивания, с (55 с);

$\tau_{\text{ОПУСКАНИЯ}}$ - продолжительность опускания штоков в клейстеризованной водно-мучной суспензии, определяемой автолитической активностью исходного продукта, с (2÷999 с).

Проведение расчетов: ЧП

Вывод: сформулировать заключение об автолитической активности исследуемой ржаной муки.

3 Лабораторная работа № 3. Способы приготовления пшеничного теста

Цели работы:

1. Изучение влияния способов приготовления пшеничного теста на свойства полуфабрикатов и качество хлеба.
2. Приобретение навыков проведения лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста безопарным, ускоренным и опарным (на большой густой, густой и жидкой опаре) способами.
3. Освоение расчетов производственных рецептур опары и теста.
4. Освоение методов анализа органолептических и физико-химических показателей качества опары, теста и хлеба.

Теоретическая часть

Приготовление теста – это важнейший и наиболее длительный этап технологического процесса производства хлеба. Способы приготовления теста из пшеничной муки могут быть многофазными и однофазными. Многофазные способы включают опарные способы и приготовление теста на специальных полуфабрикатах, которые могут отличаться по влажности (сухие композитные смеси, полуфабрикаты пониженной влажности) и по содержанию микрофлоры (закваски направленного культивирования микроорганизмов). К однофазным относят безопарный и ускоренные способы, основной особенностью которых является максимальное сокращение стадии брожения теста. Традиционными способами приготовления пшеничного теста являются опарные, безопарный и ускоренные.

Безопарный способ приготовления теста осуществляется в одну стадию из всего количества муки и сырья по рецептуре. Способ предусматривает расход прессованных дрожжей на замес теста 2,0-2,5 % к массе муки. Продолжительность брожения теста 150 мин при температуре 28-32 °С. Предусмотрены две последовательные обминки теста через 60 и 120 мин.

Безопасный способ рекомендуется для выработки изделий с пониженной кислотностью.

Ускоренные способы приготовления пшеничного теста предусматривают увеличение количества прессованных дрожжей на 1 % по сравнению с рецептурой, интенсивный замес теста, повышение его температуры до 33-34 °С, применение подкислителей и многокомпонентных хлебопекарных улучшителей, ускоряющих процессы брожения и созревания теста: молочной сыворотки, органических кислот, комплексных улучшителей. Продолжительность отлежки теста составляет 20-40 мин. При наличии предварительной расстойки, брожение теста в массе исключается, и осуществляется предварительная расстойка тестовых заготовок в течение 15-20 мин и окончательная расстойка – 60-90 мин. Ускоренные способы рекомендуются для выработки булочных изделий.

Опарные способы предполагают приготовление теста в две фазы: 1 фаза – опара, 2 фаза – тесто. В зависимости от количества муки и воды в опаре различают способы приготовления теста на густой, большой густой и жидкой опаре.

Приготовление теста на густой опаре предусматривает замес опары из 50 % муки от общего количества, предназначенного для приготовления теста, дрожжевой суспензии и воды. Влажность опары 47-50 %. Продолжительность брожения опары 180-270 мин при температуре 25-29 °С. Конечная кислотность опары зависит от сорта муки. При применении муки высшего сорта 2,5-3,5 град, первого сорта 3,0- 4,0 град, второго сорта 4,0-5,0 град, обойной 8-9 град. В готовую выброженную опару добавляют оставшиеся 50 % муки, воду и солевой раствор и замешивают тесто обычным способом. Продолжительность брожения теста 60-90 мин при температуре 27-33 °С. Тесто из муки первого и высшего сортов подвергают обминке после 1 ч брожения. Этот способ используют при выработке хлеба и булочных изделий из пшеничной сортовой муки, а также сдобных изделий.

Приготовление теста на большой густой опаре предусматривает замес опары из 65-70 % муки, предназначенной для приготовления теста, дрожжевой суспензии и воды. Влажность опары 41-43 %. Продолжительность брожения опары 180-270 мин при температуре 23-27 °С. Конечная кислотность опары 2,5-3,5 град. В готовую выброженную опару добавляют оставшиеся 30-35 % муки, воду и солевой раствор и замешивают тесто с применением усиленной механической обработки. В результате продолжительность отлежки теста составляет 20-40 мин при температуре 28-32 °С. Этот способ используют при выработке подовых сортов хлеба из пшеничной сортовой муки, а также булочных изделий.

Приготовление теста на жидкой опаре предусматривает замес опары из 30 % муки, предназначенной для приготовления теста, дрожжей (прессованных, жидких или их смеси) и воды. Также в опару можно добавлять часть солевого раствора для снижения вязкости опары, уменьшения пенообразования. Влажность опары 68-72%. Продолжительность брожения опары 180-240 мин при температуре 28-30 °С. Конечная кислотность опары 2,5-3,5 град. В готовую жидкую опару добавляют оставшиеся 70 % муки, воду и солевой раствор и замешивают тесто с применением усиленной механической обработки. Продолжительность отлежки теста 20-40 мин при температуре 29-32 °С. Этим способом готовят тесто из пшеничной муки для массовых сортов хлеба, особенно формовых, так как для выработки булочных и подовых изделий не обеспечиваются достаточно хорошие реологические свойства.

Большие жидкие опары готовят из всего количества воды, предназначенной для замеса теста, за исключением воды, необходимой для приготовления растворов сырья, добавляемого при замесе теста. На больших жидких опарах тесто готовят по Донецкой и Краснодарской схемам. По последней схеме приготовлению большой жидкой опары предшествует приготовление малой опары.

При приготовлении пшеничного теста на специальных полуфабрикатах применяют: 1) жидкие закваски из пшеничной муки с направленным

культивированием микроорганизмов: концентрированная молочнокислая, мезофильная, пропионовокислая, дрожжевая, ацидофильная, комплексная;

2) жидкую диспергированную фазу, которая представляет собой специальный жидкий полуфабрикат, полученный путем диспергирования части муки, молочной сыворотки, воды и дополнительного сырья; 3) сухие композитные смеси, которые включают либо продукты переработки зерна пшеницы, либо муку из крупяных культур; 4) полуфабрикат из целого зерна. Последний способ позволяет полностью исключить процесс получения муки и использовать практически все биологически ценные компоненты зерна.

Влажность теста должна быть не более влажности готового изделия (в соответствии с ГОСТ) + (0,5 – 1,0) %. Конечная кислотность теста должна быть не более кислотности готового изделия (в соответствии с ГОСТ) +0,5 град.

Содержание работы:

1 Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта с приготовлением теста безопарным, ускоренным и опарными (на густой, большой густой и жидкой опаре) способами.

1.1 Расчет рецептуры осуществляется в соответствии с данными, представленными в таблице 3.1, с учетом того, что на одну выпечку берется 150 г муки.

На лабораторном занятии студенты выполняют 5 вариантов приготовления теста:

- 1 вариант – приготовление теста безопарным способом;
- 2 вариант – приготовление теста ускоренным способом;
- 3 вариант – приготовление теста на густой опаре;
- 4 вариант – приготовление теста на большой густой опаре;
- 5 вариант – приготовление теста на жидкой опаре.

Таблица 3.1 - Рецептуры приготовления теста

| Наименование сырья | Варианты приготовления теста | | | | | | | |
|---|------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | |
| | | | Опара | Тесто | Опара | Тесто | Опара | Тесто |
| На 100 г муки | | | | | | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г | 100 | 100 | 50 | 50 | 70 | 30 | 30 | 70 |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные, г | 2,5 | 4,0 | 1,0 | - | 1,0 | - | 1,0 | - |
| Соль поваренная пищевая, г | 1,5 | 1,5 | - | 1,5 | - | 1,5 | - | 1,5 |
| Вода, мл | По расчету | | | | | | | |
| На 150 г муки | | | | | | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г | | | | | | | | |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные, г | | | | | | | | |
| Соль поваренная пищевая, г | | | | | | | | |
| Вода, мл | | | | | | | | |

1.2 Определение количества воды, необходимого на замес теста и опары

Количество воды на замес теста определяют по формуле (1.1), см. лабораторную работу № 1.

Количество воды на замес опары определяют по формуле:

$$G_{B.O} = \frac{G_{M.OBЩ.} \cdot (G_O - G_{C.O})}{100} \quad , \quad (3.1)$$

где: $G_{B.O}$ - количество воды на замес опары, г;

$G_{M.OBЩ.}$ - общее количество муки на приготовление теста, г;

G_O - масса опары, г;

$G_{C.O}$ - количество сырья в опаре (без воды), г.

Количество сырья в опаре (без воды) определяют по формуле:

$$G_{C.O} = G_{M.O} + G_{D.O} \quad , \quad (3.2)$$

где: $G_{C.O}$ - количество сырья в опаре (без воды), г;

$G_{M.O}$ - количество муки в опаре, г;

$G_{D.O}$ - количество дрожжей в опаре, г.

Масса опары определяется по формуле:

$$G_O = \frac{G_{C.O} \cdot (100 - W_{CP.O})}{100 - W_O}, \quad (3.3)$$

где: G_O - масса опары, г;

$G_{C.O}$ - количество сырья в опаре (без воды), г;

$W_{CP.O}$ - средневзвешенная влажность сырья в опаре, %;

W_O - влажность опары, %.

Средневзвешенная влажность сырья в опаре определяется по формуле:

$$W_{CP.O} = \frac{G_{M.O} \cdot W_M + G_{D.O} \cdot W_D}{G_{C.O}}, \quad (3.4)$$

где: $W_{CP.O}$ - средневзвешенная влажность сырья в опаре, %;

$G_{M.O}$, $G_{D.O}$ - количество муки, дрожжей, идущее на замес опары, г;

W_M , W_D - соответственно влажность муки, дрожжей, %.

1.3 Определение температуры воды, идущей на замес теста и опары.

Температуру воды, идущей на замес теста, определяют по формуле (1.3), см. лабораторную работу № 1.

Температуру воды, идущей на замес опары, определяют по формуле:

$$t_{B.O} = (2t_O - t_M) + K, \quad (3.5)$$

где: $t_{B.O}$ - искомая температура воды, идущей на замес опары, °С;

t_O - требуемая начальная температура опары, °С;

t_M - температура муки, °С;

K - поправочный коэффициент (принимается в зимнее время – 4-6).

Проведение расчетов:

для безопасного способа: W_{CP}, G_B, t_B

для ускоренного способа: W_{CP}, G_B, t_B

на густой опаре: $G_{C.O}, W_{CP.O}, G_O, G_{B.O}, t_{B.O}$

на большой густой опаре: $G_{C.O}, W_{CP.O}, G_O, G_{B.O}, t_{B.O}$

на жидкой опаре: $G_{C.O}, W_{CP.O}, G_O, G_{B.O}, t_{B.O}$

1.4 Проведение замеса и брожения опары.

Описание методов:

1.5 Проведение замеса и брожения теста.

Описание методов:

1.6 Проведение разделки, окончательной расстойки и выпечки.

Описание методов:

1.7 Проведение контроля температуры, влажности и кислотности опары и теста.

Описание методов:

1.8 Результаты анализов теста

Влажность и титруемую кислотность теста определяют по формулам (1.4) и (1.5), см. лабораторную № 1.

Проведение расчетов: W_T , K_T

Результаты показателей качества полуфабрикатов занести в таблицу 3.2.

Проведение органолептической оценки состояния опары и теста:

состояние поверхности –

консистенция –

степень сухости –

структура теста –

аромат –

Таблица 3.2 - Показатели качества полуфабрикатов и параметры технологического процесса

| Показатели и параметры процесса | Варианты приготовления теста | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | |
| | | | Опара | Тесто | Опара | Тесто | Опара | Тесто |
| Температура, °С | | | | | | | | |
| Влажность, % | | | | | | | | |
| Конечная кислотность, град | | | | | | | | |
| Длительность брожения, мин | | | | | | | | |
| Длительность расстойки, мин | | | | | | | | |

1.9. Проведение оценки качества хлеба.

Оценку качества хлеба см. лабораторную работу № 1.

Описание методов определения Н:Д, массы, объема:

Провести органолептическую оценку выпеченных образцов хлеба и данные занести в таблицу 3.3.

Удельный объем хлеба и объемный выход хлеба определяют по формуле (1.6) и (1.7), см. лабораторную работу № 1.

Проведение расчетов: $V_{уд}$, $V_{об}$

Таблица 3.3 - Органолептическая оценка хлеба

| Наименование показателя | Характеристика для образцов | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Внешний вид | | | | | |
| Состояние мякиша | | | | | |
| Пористость | | | | | |
| Вкус | | | | | |
| Хруст | | | | | |
| Комкуемость при разжевывании | | | | | |
| Крошковатость | | | | | |

После выполнения пробных выпечек оформляется итоговая таблица 3.4 по результатам всех вариантов выпечек.

Таблица 3.4 - Показатели качества готового хлеба

| Наименование показателей | Варианты приготовления теста | | | | |
|--|------------------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Н:Д | | | | | |
| Масса, г | | | | | |
| Объем, см ³ | | | | | |
| Удельный объем, см ³ /100 г хлеба | | | | | |
| Объемный выход, см ³ /100 г муки | | | | | |

Вывод: сформулировать заключение о качестве хлеба, приготовленного по различным вариантам.

4 Лабораторная работа №4. Изучение ускоренных способов приготовления пшеничного теста

Цель работы: Изучение влияния на качество хлеба добавок и факторов, способствующих интенсификации процесса приготовления теста из пшеничной муки.

Теоретическая часть:

В основе многих ускоренных способов приготовления теста лежит использование различных веществ: органических кислот, молочной сыворотки, ферментных препаратов, многокомпонентных пищевых добавок, веществ окислительно-восстановительного действия и др., форсирующих микробиологические, коллоидные и биохимические процессы в тесте. Для ускорения приготовления теста увеличивают количество прессованных дрожжей до 3-5 %, повышают температуру теста до 33-35°C и применяют его интенсивную механическую обработку при замесе. Продолжительность брожения теста сокращается до 40-120 мин в зависимости от рецептуры.

Содержание работы:

1 Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба с приготовлением теста из пшеничной муки высшего сорта ускоренными способами.

Для интенсификации технологического процесса используются такие средства, как увеличенное количество прессованных дрожжей, повышенная температура теста после замеса, интенсивный замес теста и различные добавки.

1.1 Рассчитать рецептуру теста в соответствии с данными, представленными в таблице 1, с учетом того, что на одну выпечку берется 150 г муки.

На лабораторном занятии студенты выполняют шесть вариантов приготовления теста:

- 1 вариант – контрольный, классический безопасный способ приготовления теста с использованием: 2,5 % прессованных дрожжей, обычного замеса теста в лабораторной тестомесильной машине, начальной температуры теста 30-32°C. Длительность брожения теста - 150 мин
- 2 вариант – ускоренный способ приготовления теста с использованием: 4 % прессованных дрожжей, интенсивного замеса теста в лабораторной тестомесильной машине, начальной температуры теста 34-35°C. Длительность брожения теста-60 мин.
- 3 вариант – ускоренный способ приготовления теста с использованием: 4 % прессованных дрожжей, 3 % сахара, интенсивного замеса теста, начальной температуры теста 34-35°C. Длительность брожения теста-60 мин.
- 4 вариант – ускоренный способ приготовления теста с использованием: 4 % прессованных дрожжей, 3 % сахара, 10 % молочной сыворотки, интенсивного замеса теста, начальной температуры теста 34-35°C. Длительность брожения теста -60 мин.
- 5 вариант – ускоренный способ приготовления теста с использованием: 4 % прессованных дрожжей, амилолитического комплексного ферментного препарата 0,003 %, аскорбиновой кислоты 0,003 %, интенсивного замеса теста, начальной температуры 34-35°C. Длительность брожения теста- 60 мин.
- 6 вариант – ускоренный способ приготовления теста с использованием: 4 % прессованных дрожжей, многокомпонентного улучшителя 0,02 % к массе муки в тесте, интенсивного замеса теста, температуры 30-32°C. Длительность брожения теста -60 мин.

Рецептуры приготовления теста приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1- Рецептуры приготовления теста из пшеничной муки высшего сорта

| Наименование сырья | Варианты приготовления теста | | | | | |
|--|------------------------------|-----|-----|------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| На 100 г муки | | | | | | |
| Мука высшего сорта, г | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Дрожжи прессованные, г | 2,5 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Соль, г | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Вода, мл | по расчету | | | | | |
| Сахар, г | - | - | 3,0 | 3,0 | - | - |
| Молочная сыворотка, мл | - | - | - | 10,0 | - | - |
| Ферментный препарат, % к муке | - | - | - | - | 0,003 | - |
| Аскорбиновая кислота, % к муке | - | - | - | - | 0,003 | - |
| Многокомпонентный улучшитель, % к муке | - | - | - | - | - | 0,02 |
| На 150 г муки | | | | | | |
| Мука высшего сорта, г | | | | | | |
| Дрожжи прессованные, г | | | | | | |
| Соль, г | | | | | | |
| Вода, мл | | | | | | |
| Сахар, г | | | | | | |
| Молочная сыворотка, мл | | | | | | |
| Ферментный препарат, % к муке | | | | | | |
| Аскорбиновая кислота, % к муке | | | | | | |
| Многокомпонентный улучшитель, % к муке | | | | | | |

При расчете рецептуры, в состав которой входит молочная сыворотка, ее отмеряют мерным цилиндром. Ферментный препарат и аскорбиновую кислоту используют в виде растворов. Количество многокомпонентного улучшителя рассчитывается в процентах к массе муки, идущей на приготовление теста, и добавляется в него при замесе в сухом виде.

1.2 Определение количества воды, необходимого на замес теста

Количество воды рассчитывается по формуле, приведенной в лабораторной работе № 1.

1.3 Расчет температуры воды, идущей на замес теста

Температуру воды, идущей на замес теста, определяют по формуле, приведенной в лабораторной работе № 1.

Проведение расчетов: $W_{ср}$; $G_{в}$; $t_{в}$.

1.4 Проведение замеса теста

Описание метода:

1.5 Проведение брожения теста

Описание метода:

1.6 Проведение разделки, окончательной расстойки и выпечки

Описание метода:

1.7 Проведение контроля температуры, влажности и кислотности теста

Описание метода:

Результаты анализов теста:

- влажность теста (W_T) определяется по формуле (1.4), приведенной в лабораторной работе № 1.
- титруемую кислотность теста определяют по формуле (1.5), приведенной в лабораторной работе № 1.

Сформулировать вывод о качестве теста.

1.8 Проведение оценки качества хлеба

Качество хлеба определяют после его остывания. Определяют объем и массу формового хлеба, высоту (Н) и диаметр (Д) подового хлеба. Рассчитывают отношение Н:Д (формоустойчивость) и удельный объем формового хлеба $V_{уд}$.

Описание методов определения Н:Д, массы, объема хлеба:

Методы органолептической оценки качества хлеба приведены в лабораторной работе № 1.

После выполнения пробных лабораторных выпечек оформляется итоговая таблица № 4.1 по результатам всех вариантов.

Выводы: Сформулировать вывод о влиянии различных ускоренных способов приготовления пшеничного теста на качество хлеба.

Таблица 4.1 - Показатели качества готового хлеба

| Наименование показателей | Варианты приготовления теста | | | | | |
|---|------------------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Н:Д | | | | | | |
| Масса, г | | | | | | |
| Объем, см ³ | | | | | | |
| Удельный объем, см ³ /100 г хлеба | | | | | | |
| Объемный выход, см ³ /100 г муки | | | | | | |
| Органолептическая оценка образцов хлеба: внешний вид; состояние мякиша; пористость; вкус; хруст; комкуемость при разжевывании; крошковатость.. | | | | | | |

5 Лабораторная работа № 5. Факторы, влияющие на качество хлеба и ход технологического процесса

Цель работы: Изучение влияния отдельных технологических мероприятий и специальных добавок-улучшителей на качество хлеба.

Теоретическая часть

Качество хлеба зависит от качества сырья, в первую очередь от хлебопекарных свойств муки, от способов и режимов проведения отдельных стадий технологического процесса приготовления хлеба, рецептурных компонентов, а также от небольших количеств специальных пищевых добавок – улучшителей.

Основная задача технолога хлебопекарного производства – выработка хлеба и хлебобулочных изделий высокого качества из поступающей на хлебозавод муки, которая может обладать различными хлебопекарными свойствами. Для решения вопроса о применении того или иного метода, улучшающего качество хлеба, в первую очередь определяют хлебопекарные свойства муки. После этого устанавливают режим технологического процесса приготовления хлеба и хлебобулочных изделий и применяют те или иные добавки.

Технологические мероприятия, способствующие улучшению качества хлеба: правильное составление смешивания партий муки; применение прогрева муки пневматическим ее перемещением нагретым воздухом; применение заваривания части муки; оптимальная (с учетом силы муки и способа приготовления теста) механическая обработка теста при его замесе, обминках и разделке; применение соответствующих способов приготовления теста, специальных видов дополнительного сырья и специальных добавок-улучшителей; применение оптимальных условий и длительности окончательной расстойки и выпечки хлеба.

Рецептурные компоненты (вода, дрожжи, соль, сахар, жировые продукты) можно в ряде случаев рассматривать как улучшители качества хлеба, существенно влияющие на свойства теста и качество хлеба.

Количество воды оказывает большое влияние на процессы, протекающие при созревании теста. При большей влажности теста интенсивнее протекают процессы набухания и пептизации белков, быстрее происходит разжижение теста, ускоряется действие ферментов, интенсифицируется жизнедеятельность бродильной микрофлоры.

Основное технологическое значение прессованных дрожжей – осуществлять спиртовое брожение. При снижении подъемной силы дрожжей их количество может быть увеличено. От количества дрожжей в тесте зависит продолжительность брожения. Тесто из пшеничной муки, приготовленное безопасным способом при добавлении 1% дрожжей, может нормально

выбродить в течение 3,5-4 ч. Если дозу дрожжей увеличить до 3-4% к массе муки, длительность брожения можно сократить до 2 ч.

Жировые продукты добавляют в тесто для повышения качества и пищевой ценности хлебобулочных изделий. Добавление в тесто жира до 3% от общей массы муки улучшает реологические свойства теста, увеличивает объем хлеба, повышает эластичность мякиша. Внесение жиров способствует разжижению теста, улучшает его адгезионные свойства, в результате чего тесто лучше разделяется машинами и не прилипает к поверхностям транспортерных лент. Во время брожения теста определенная доля жиров вступает в соединение с белками клейковины и крахмалом муки, что улучшает реологические свойства теста, повышает его газодерживающую способность.

Сахар в небольших количествах (до 10% к массе муки) положительно влияет на спиртовое брожение и, следовательно, интенсифицирует газообразование в тесте. Внесение сахара способствует тому, что готовые изделия имеют более разрыхленный мякиш, более ярко окрашенную корку. Внесение сахара способствует разжижению консистенции теста.

Поваренная соль добавляется в тесто в качестве вкусовой добавки. В полуфабрикатах из слабой муки соль улучшает ее реологические свойства. Соль также снижает вязкость полуфабрикатов, приготовленных из муки удовлетворительного качества. Тесто, приготовленное без соли – слабое, липкое; тестовые заготовки во время окончательной расстойки расплываются; хлеб имеет бледную корку.

Улучшителями качества хлеба называются специальные вещества, добавляемые в муку или тесто с целью повышения качества хлеба и хлебобулочных изделий и регулирования технологического процесса. В качестве улучшителей используются различные вещества как биологического, так и химического происхождения. Улучшители по своей природе и характеру воздействия подразделяются в основном на улучшители окислительного действия, поверхностно-активные вещества, ферментные препараты, минеральные компоненты и др.

Улучшители окислительного действия (аскорбиновая кислота, перекиси кальция, бензоила) укрепляют физические свойства теста, увеличивают газодерживающую способность в результате инактивации гидролитических ферментов (амилаз, протеаз) муки, снижают степень атакуемости белков и др.

К группе поверхностно-активных веществ (ПАВ) относятся соединения (стеарил-2-лактат натрия, моно- и диглицериды жирных кислот, жирозахара, фосфатиды, лецитин и др.), обладающие способностью адсорбироваться на поверхности раздела фаз и снижать поверхностное натяжение. В хлебопечении ПАВ используются в качестве эмульгаторов при приготовлении жироводных эмульсий, компонента шортенингов и других жировых продуктов, а также в виде самостоятельного улучшителя свойств теста и качества хлеба.

Использование ферментных препаратов (амилоризин П10Х, амилосубтилин Г10Х, глюкоаваморин Г10Х, фунгамил, пентопан и др.) эффективно при переработке муки с пониженной ферментативной активностью. В присутствии препаратов, содержащих активные амилолитические ферменты, в тесте образуются сахара, интенсифицируется процесс брожения, происходит накопление вкусо- и ароматообразующих веществ.

Минеральные добавки применяются в хлебопечении в основном для повышения активности дрожжей. С этой целью в полуфабрикаты вводятся соли, содержащие ионы азота и фосфора – одно-, двух- и трехзамещенные фосфаты; пиро- и полифосфаты натрия или калия; аммонийные соли ортофосфорной кислоты и др. Полифосфаты и смеси фосфатов обладают свойствами эмульгаторов, разрыхлителей, стабилизаторов и активаторов ферментных систем муки, дрожжей и присутствующих в тесте ферментных препаратов. Они повышают водопоглотельную способность муки и формоустойчивость изделий. Полифосфаты способствуют сохранению свежести крахмалосодержащих продуктов, так как задерживают процесс кристаллизации крахмала. Они взаимодействуют с белками, образуя с ними комплексы, положительно влияют на усвояемость пищевых продуктов.

В последние годы в хлебопекарной промышленности распространено применение комплексных или многокомпонентных улучшителей, содержащих в оптимальном соотношении несколько добавок различной природы и принципа действия. Использование таких смесей позволяет одновременно воздействовать на основные компоненты муки и дополнительного сырья, повысить эффективность каждого компонента за счет синергизма их действия и тем самым снизить расход улучшителей, упростить способы их использования в процессе тестоприготовления. В настоящее время производятся комплексные хлебопекарные улучшители, в состав которых входят ферментные препараты, ПАВы, минеральные соли, улучшители окислительного действия, солодовая и соевая мука и т.д. (Амилокс, Адакол, Бик, Экстра, Агат и др.).

Среди различных физических и химических способов улучшения хлебопекарных качеств пшеничной муки, нужно рассмотреть гидротермический и термический методы. Прежде всего здесь речь будет идти о кондиционировании зерна. Кондиционирование зерна пшеницы перед помолом заключается в обработке его влагой или же влагой и теплом. Поэтому различают холодное и горячее кондиционирование пшеницы. Холодное заключается в том, что после очистки в зерноочистительном отделении мельницы зерно увлажняется до 16,5 % в зависимости от его качества, затем ему дается отлежка или, как мукомолы говорят, «отволаживание» в течение определенного времени. Это делается для того, чтобы влага, которая попала на зерно, более равномерно распределилась в зерновой массе.

На крупных современных мельницах пшеницу моют в моечных машинах, после чего зерно оставляется на определенный срок для отлежки, а затем поступает на помол.

При холодном кондиционировании или при мойке зерна происходит увлажнение оболочек и зародыша, причем влага практически не успевает проникнуть в эндосперм. Благодаря увлажнению оболочки становятся очень эластичными, лучше отделяются, не крошатся в процессе помола; таким

образом, их частички не попадают в муку, не ухудшают ее цвета. Получается мука лучшего качества.

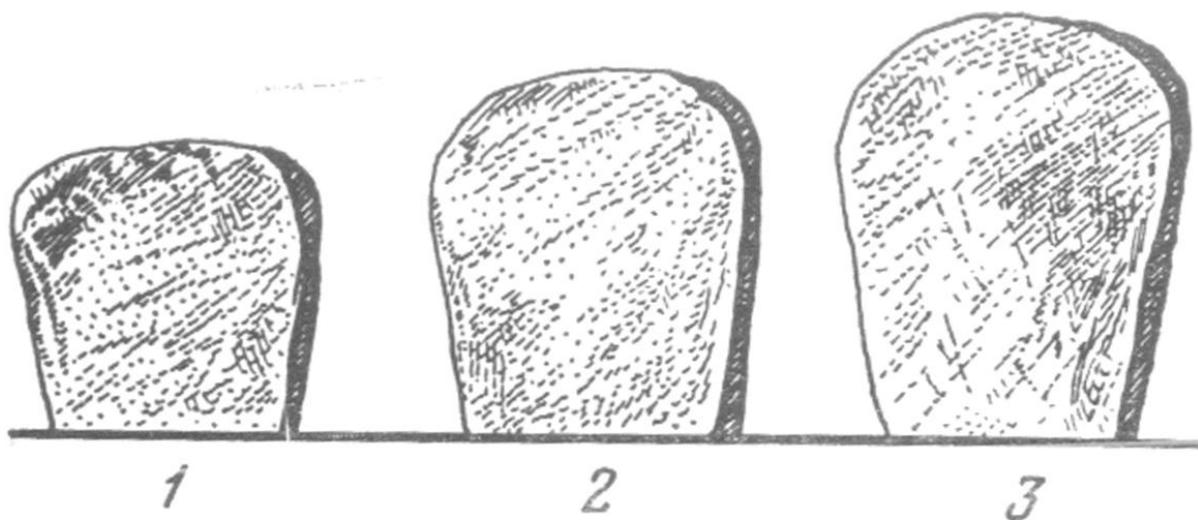
При горячем кондиционировании зерно, которое было специально увлажнено или подверглось мойке в моечных машинах, после определенного времени отлежки поступает в аппараты, которые называются кондиционерами. В кондиционерах предварительно увлажненное зерно нагревается. Температура нагревания зависит от качества зерна и степени его увлажнения. Обычно применяют температуру от 45 °С до 60 °С.

В результате горячего кондиционирования достигается следующее. Во-первых, также как и при холодном кондиционировании, физические свойства оболочек становятся более удобными для помола: оболочки становятся более эластичными, не так легко измельчаются и не попадают в муку, отруби лучше отделяются от эндосперма, т. е. от той части зерна, которая дает муку высших сортов. Следовательно, повышается выход муки высших сортов. Во-вторых, в результате горячего кондиционирования происходит заметное улучшение хлебопекарных качеств муки, что связано с определенными биохимическими изменениями, происходящими в зерне при увлажнении и последующем нагревании.

Влияние кондиционирования на объем хлеба ясно, видно из рисунка 5.1.

С помощью альвеографа (рисунок 5.2) получили графики реологических свойств теста из различной муки.

Из сопоставления альвеограмм, полученных при испытании муки и представленных на рисунке 5.3 видно, что мука из зерна, подвергнутого горячему кондиционированию, дает тесто с более высокими показателями. Необходимо отметить, что режимы горячего кондиционирования определяются исходным качеством клейковины.

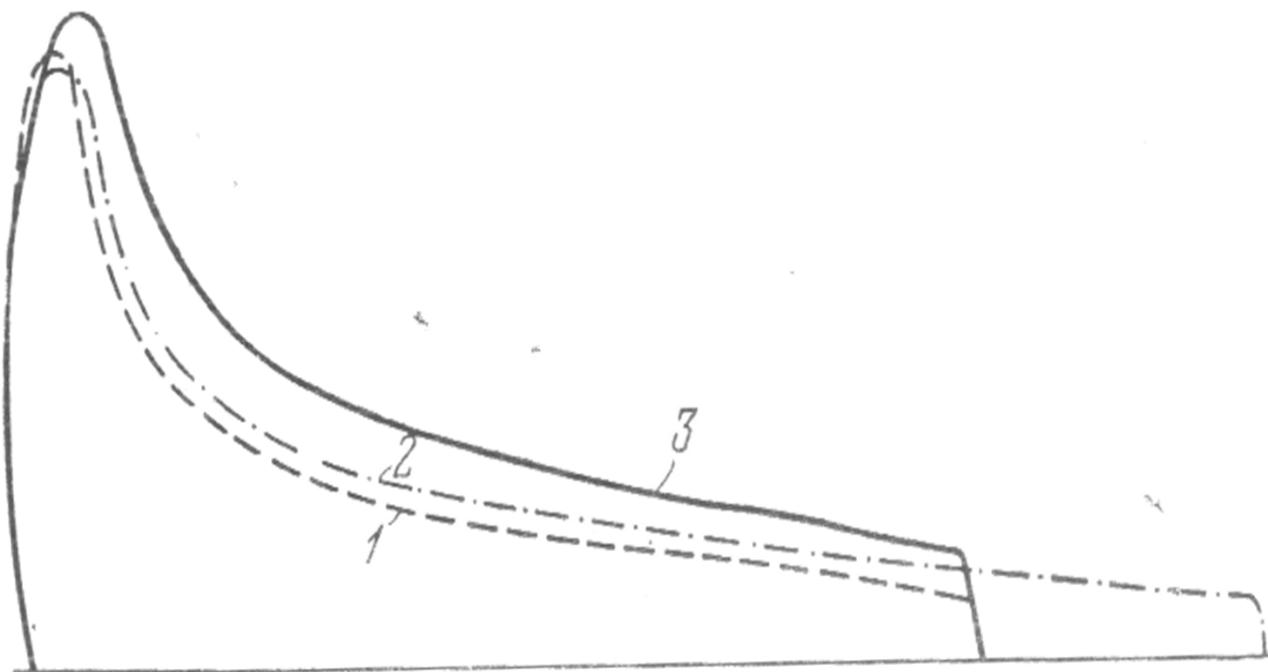


1 – контроль; 2 – холодное кондиционирование; 3 – горячее кондиционирование.

Рисунок 5.1 – Влияние кондиционирования на объем хлеба, выпеченного из муки первого сорта



Рисунок 5.2 – Альвеограф фирмы Chopin



1 - контрольный образец; 2 - холодное кондиционирование при влажности 16,5 %; 3 - горячее кондиционирование при влажности 16,5 % и температуре 50 °С в течение 45 мин.

Рисунок 5.3 - Альвеограммы теста, приготовленного из пшеницы, подвергавшейся кондиционированию

Эффективность кондиционирования пшеницы установлена практикой крупнейших мукомольных предприятий как в СССР, так и за рубежом. А. С. Данилин, подытоживший опыт работы Московского мукомольного комбината имени А. Д. Цюрупы за длительный период времени, указывает, что в результате кондиционирования мука получается белее и ее зольность на 0,15 % ниже зольности муки из некондиционированной пшеницы; хлебопекарные качества муки существенно улучшаются. При высокосортных помолах расход энергии снижается на 15 %. Об этом же говорит опыт работы английских мельниц, обобщенный в известном курсе мукомольного производства Д. Локвуда.

С целью улучшения качества муки, помимо горячего кондиционирования, как мы указывали выше, применяют также гидротермическую или термическую обработку зерна или муки с целью исправления хлебопекарных качеств зерна неполноценного - проросшего или поврежденного клопом-черепашкой.

Кроме термических довольно широко применяются различные химические и биохимические методы улучшения качества муки. Сюда относится, во-первых, применение солода и различных солодовых препаратов. Как известно солодом называется проросшее и осторожно высушенное зерно, которое размалывается в муку. В хлебопечении широко применяется так называемый белый активный солод.

Его добавляют к муке, обладающей пониженной активностью амилазного комплекса, т. е. к муке, дающей тесто, в котором накапливается недостаточно сахаров. Добавление к такой муке богатого амилазами белого активного солода способствует накоплению в тесте сахаров, что, в свою очередь, ускоряет процесс брожения, и получается ароматный пышный хлеб с красивой, румяной коркой.

За последние годы за границей, особенно в США и в некоторых других странах, для улучшения хлебопекарных качеств пшеничной муки широко применяют ферментные препараты, получаемые из плесневых грибов. Особое значение имеет плесневый гриб, который называется *Aspergillus nryzae*. Этот плесневый гриб выращивают на различных отходах пищевой промышленности, главным образом на отрубях, собирают мицелий гриба и получают из него чрезвычайно активные ферментные препараты, в частности препараты амилазы, которые добавляют к муке при замесе теста. Добавление такого препарата к муке, имеющей слабую активность амилазного комплекса, способствует накоплению в тесте сахара и улучшению качества хлеба. Так, например, добавка к муке 0,003 %-ного ферментного препарата из плесневого гриба *Aspergillus ogyzae* дает значительное улучшение качества хлеба (рисунок 5.4).

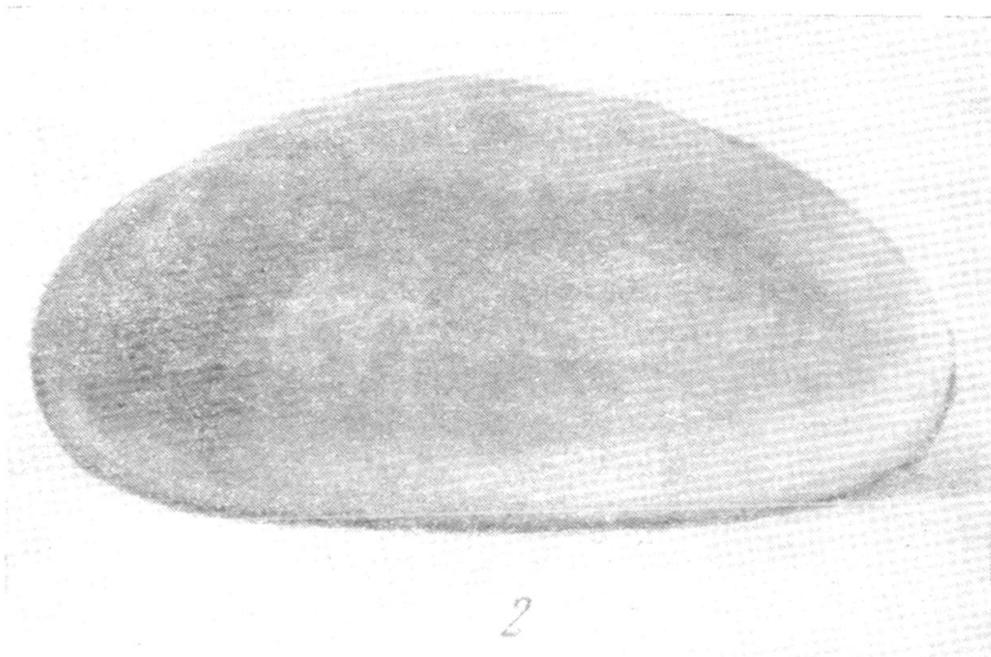
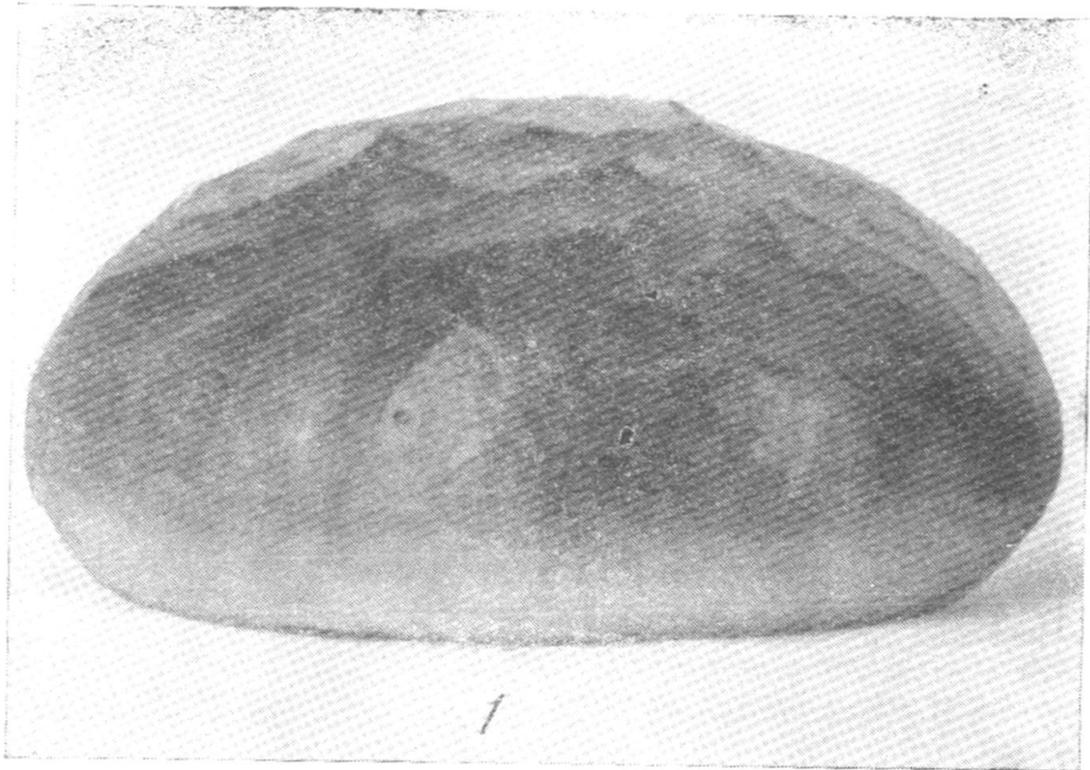
Эффективным способом улучшения качества пшеничной муки химическим методом является применение так называемых хлебопекарных улучшителей - группы веществ, из которых главным является бромат калия $KBrO_3$, добавленный в ничтожном количестве к муке (например, 0,002 % от ее веса), оказывает исключительно благоприятное действие на объем хлеба (рисунок 5.5).

Бромат калия в виде добавок к муке широко применяется в хлебопекарной промышленности как за рубежом, так и у нас. Нужно отметить, что действие бромата калия особенно сильно проявляется на муке, которая содержит повышенное количество белка: чем белка больше, тем более увеличивается объемный выход хлеба. Это ясно видно из таблицы 5.1.

Таблица 5.1 - Влияние бромата калия на объем хлеба из пшеничной муки первого сорта

| Содержание белка в зерне, % | Объемный выход хлеба, мл | |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | с сахаром | с сахаром и броматом калия |
| 10,3 | 386 | 398 |
| 13,9 | 475 | 534 |
| 17,9 | 471 | 575 |
| 19,3 | 469 | 579 |

Из таблицы 5.1 видно, что если производили выпечку с сахаром, то по мере увеличения содержания белка в муке объем хлеба увеличивался до 475 мл, а затем практически не изменялся. Если же выпечка производилась с сахаром и броматом, то наблюдалось дальнейшее увеличение объема хлеба.

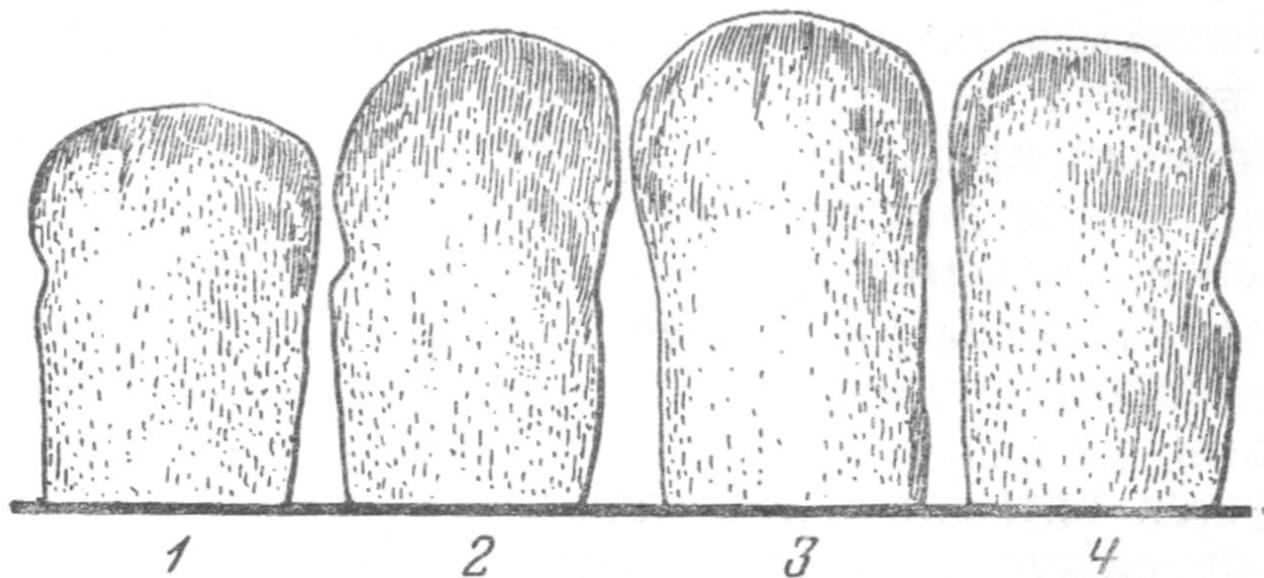


1 – с препаратом (0,003 %); 2 – без препарата.

Рисунок 5.4 – Влияние ферментного препарата из плесневого гриба на качество хлеба из пшеничной муки 70 %-ного выхода хлеба

В чем заключается механизм действия хлебопекарных улучшителей типа бромата калия? Согласно гипотезе, предложенной датским ученым Х. Иёргенсеном, сущность действия хлебопекарных улучшителей типа бромата сводится к следующему. Когда мы замешиваем тесто на дрожжах, они выделяют некоторое количество глутатиона, который усиливает действие протеолитических ферментов муки на белки клейковины, в результате чего тесто несколько ослабевает и расплывается.

Если к замешенному на дрожжах тесту прибавляют бромат калия, то, по мнению Иёргенсена, бромат окисляет глутатион, этот последний не может активировать протеазы муки и, следовательно, оказывать расслабляющее действие на белки клейковины и тесто. Благодаря этому, по мнению Иёргенсена, происходит то увеличение объема хлеба, которое наблюдается при действии бромата. Однако против гипотезы Иёргенсена говорит один очень существенный факт.



1 - контроль; 2 - 1,5 мг; 3 - 3,0 мг; 4 - 4,5 мг на 100 г муки.

Рисунок 5.5 - Влияние добавок бромата калия (KBrO₃) на объем пшеничного хлеба из муки первого сорта

Если добавить к муке хлорноватоокислый калий $KClO_3$ в таком же точно количестве, как и $KBrO_3$, то хотя $KClO_3$ также является окислителем, благоприятного действия на муку и на тесто он не оказывает. Таким образом, дело не только в окисляющем действии бромноватокислого калия. По-видимому, бромноватоокислый калий, действуя непосредственно на белки, каким-то образом способствует значительному улучшению физических свойств белков клейковины, и благодаря этому хлеб получается более пышный.

За рубежом, в ряде стран, широко применяется еще один способ химической обработки муки — отбелка. Для этой цели применяются (хлор), $NOCl$ (нитрозилхлорид), NO_2 (двуокись азота) и ClO_2 (двуокись хлора). В течение многих лет широко применялся треххлористый азот NCI_3 (иначе называемый эйджин, по-английски Agene). При химической отбелке муки применяемые вещества, являющиеся окислителями, разрушают каротиноиды, от которых в значительной степени зависит кремоватый цвет муки: она становится белее. Однако мы уже ранее указывали, что каротин и другие каротиноиды являются провитаминами А, т. е. веществами, из которых в организме человека и животных образуется витамин А. Установлено также, что отбелка муки двуокисью хлора вызывает почти полное разрушение витамина Е.

Таким образом, разрушение каротиноидов и витамина Е с помощью отбеливающих веществ понижает пищевую ценность муки и является нежелательным. Более того, оказалось, что под влиянием треххлористого азота (эйджина), еще недавно широчайшим образом применявшегося в США и в Англии для отбеливания муки, в ней образуются вещества, ядовитые для организма животных. Опыты на собаках, кроликах и хорьках показали, что пшеничная мука, обработанная треххлористым азотом, содержит ядовитое вещество, поражающее нервную систему и вызывающее явления эпилепсии. Установлено, что это же ядовитое вещество образуется при обработке треххлористым азотом белка кукурузы зеина. Имеются клинические наблюдения, которые указывают на то, что человек также страдает от этих продуктов разложения метионина.

Содержание работы:

1 Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта. Определение влияния внесения сахара-песка, маргарина, аскорбиновой кислоты, комплексного хлебопекарного улучшителя на ход технологического процесса, свойства теста и качество хлеба.

1.1 Расчет рецептуры теста в соответствии с данными, приведенными в таблице 5.2 с учетом того, что на одну выпечку используется 150 г муки.

На лабораторном занятии студенты выполняют 6 вариантов выпечек:

1 вариант – контрольный из пшеничной муки высшего сорта;

2 вариант – применение сахара в дозе 5% к массе муки;

3 вариант – применение маргарина в дозе 5% к массе муки;

4 вариант – применение сахара и маргарина (соответственно по 5% к массе муки);

5 вариант – применение аскорбиновой кислоты в дозе 0,003% к массе муки

6 вариант – применение комплексного улучшителя. Вид улучшителя и доза уточняются в процессе проведения лабораторной работы в зависимости от хлебопекарных свойств муки.

Тесто готовят ускоренным способом с увеличенной дозировкой дрожжей, с применением интенсивной механической обработкой. Продолжительность брожения теста 60 мин.

1.2 Определение количества воды, необходимого на замес теста.

Количество воды определяют по формуле (1.1), см. лабораторную работу № 1.

1.3 Определение температуры воды, идущей на замес теста.

Температуру воды определяют по формуле (1.3), см. лабораторную работу № 1.

Проведение расчетов: W_{CP} , G_B , t_B

Таблица 5.2 - Рецептúra приготовления теста ускоренным способом

| Наименование сырья | Варианты выпечек | | | | | |
|---|------------------|-----|-----|-----|-------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| На 100 г муки | | | | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные, г | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Соль поваренная пищевая, г | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Сахар-песок, г | - | 5,0 | - | 5,0 | - | - |
| Маргарин, г | - | - | 5,0 | 5,0 | - | - |
| Аскорбиновая кислота, % | - | - | - | - | 0,003 | - |
| Комплексный улучшитель, % | - | - | - | - | - | - |
| Вода, мл | По расчету | | | | | |
| | | | | | | |
| На 150 г муки | | | | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г | | | | | | |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные, г | | | | | | |
| Соль поваренная пищевая, г | | | | | | |
| Сахар-песок, г | | | | | | |
| Маргарин, г | | | | | | |
| Аскорбиновая кислота, % | | | | | | |
| Комплексный улучшитель, % | | | | | | |
| Вода, мл | | | | | | |
| | | | | | | |

1.4 Проведение замеса и брожения теста.

Описание методов:

1.5 Проведение разделки, окончательной расстойки и выпечки.

Описание методов:

1.6 Проведение контроля температуры, влажности и кислотности теста.

Описание методов:

1.7 Результаты анализов теста.

Влажность и титруемую кислотность теста определяют по формулам (1.4) и (1.5), см. лабораторную № 1.

Проведение расчетов: W_T , K_T

Проведение органолептической оценки состояния теста:

состояние поверхности –

консистенция –

степень сухости –

структура теста –

аромат –

1.8 Проведение оценки качества хлеба.

Оценку качества хлеба см. лабораторную работу № 1.

Описание методов определения Н:Д, массы, объема:

Провести органолептическую оценку выпеченных образцов хлеба и данные занести в таблице 5.3.

Таблица 5.3- Органолептическая оценка хлеба

| Наименование показателя | Характеристика для образцов | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Внешний вид | | | | | | |
| Состояние мякиша | | | | | | |
| Пористость | | | | | | |
| Вкус | | | | | | |
| Хруст | | | | | | |
| Комкуемость при разжевывании | | | | | | |
| Крошковатость | | | | | | |

Удельный объем хлеба и объемный выход хлеба определяют по формуле (1.6) и (1.7), см. лабораторную работу № 1.

Проведение расчетов: $V_{уд}$, $V_{об}$

Результаты анализов образцов хлеба занести в таблицу 5.4.

Вывод: сформулировать заключение о влиянии количества сахара, маргарина, аскорбиновой кислоты и комплексного улучшителя на качество хлеба.

Таблица 5.4- Показатели качества готового хлеба

| № образца | Н:Д | Масса, г | Объем, см ³ | Удельный объем, см ³ /100 г хлеба | Объемный выход, см ³ /100 г муки |
|-----------|-----|----------|------------------------|--|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |

6 Лабораторная работа № 6. Дефекты хлеба

Цель работы: Изучение влияния компонентов рецептуры и условий технологического процесса на качество хлеба.

Теоретическая часть

Причинами дефектов хлебобулочных изделий могут быть пониженные хлебопекарные свойства муки и низкое качество другого сырья (например, дрожжей), нарушение режимов хранения сырья и его подготовки к производству, несоблюдение рецептуры, параметров технологического процесса приготовления теста, расстойки тестовых заготовок, выпечки, хранения и транспортирования хлебобулочных изделий.

К основным видам пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами относят:

- муку с крепкой клейковиной;
- муку из проросшего зерна;
- муку из зерна, поврежденного клопом-черепашкой;

- муку из свежесмолотого зерна.

Дефекты хлеба могут быть вызваны неправильным приготовлением теста – неправильная или неточная дозировка муки, воды, соли, дрожжей или дополнительного сырья.

Отклонение влажности теста от величины, определенной расчетом с учетом ГОСТ для данного сорта изделия, сказывается на качестве хлеба. Повышенная влажность теста вызывает расплываемость подовых изделий, пониженная влажность теста может привести к получению хлеба малого объема с плотным мякишем.

Отсутствие соли или уменьшение ее количества вызывает образование липкого мякиша и повышенную расплываемость изделий, изменяет вкус. Передозировка соли тормозит микробиологические и биохимические процессы, протекающие при созревании теста, в результате чего хлеб получается с бледноокрашенной коркой, низкого объема, с излишне соленым вкусом.

Значительное влияние на качество хлеба оказывает интенсивность замеса теста, формовка теста и продолжительность и условия окончательной расстойки кусков теста. Дефекты хлеба могут быть вызваны как недостаточной продолжительностью расстойки, так и избыточной. Большое влияние на качество хлебобулочных изделий оказывают условия выпечки.

Для получения хлебобулочных изделий хорошего качества необходимо соблюдать рецептуру и оптимальные параметры технологического процесса.

Содержание работы:

1 Проведение пробной лабораторной выпечки хлеба из пшеничной муки высшего сорта при несоблюдении рецептуры теста, условий технологического режима и др.

1.1 Расчет рецептуры теста в соответствии с данными, приведенными в таблице 6.1 с учетом того, что на одну выпечку используется 150 г муки.

На лабораторном занятии студенты выполняют 6 вариантов выпечек:

- 1 вариант – контрольный из пшеничной муки высшего сорта;
- 2 вариант – из рецептуры исключается поваренная соль;
- 3 вариант – применяется передозировка соли (4% к массе муки);
- 4 вариант – повышенная влажность теста (48-50%);
- 5 вариант – недостаточная продолжительность расстойки тестовых заготовок (30-35 мин);
- 6 вариант – избыточная расстойка тестовых заготовок (70-90 мин).

Приготовление теста для всех вариантов осуществляется безопасным способом, продолжительность брожения теста - 150 мин.

Таблица 6.1- Рецепт приготовления теста из пшеничной муки

| Наименование сырья | Варианты выпечек | | | | | |
|---|------------------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| На 100 г муки | | | | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные, г | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Соль поваренная пищевая, г | 1,5 | - | 4,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Вода, мл | По расчету | | | | | |
| Влажность, % | 44,0 | 44,0 | 44,0 | 48,0 | 44,0 | 44,0 |
| Продолжительность расстойки, мин | 60 | 60 | 60 | 60 | 30 | 90 |
| На 150 г муки | | | | | | |
| Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г | | | | | | |
| Дрожжи хлебопекарные прессованные, г | | | | | | |
| Соль поваренная пищевая, г | | | | | | |
| Вода, мл | | | | | | |
| Влажность, % | | | | | | |
| Продолжительность расстойки, мин | | | | | | |
| | | | | | | |

1.2 Определение количества воды, необходимого на замес теста.

Количество воды определяют по формуле (1.1), см. лабораторную работу № 1.

1.3 Определение температуры воды, идущей на замес теста.

Температуру воды определяют по формуле (1.3), см. лабораторную работу № 1.

Проведение расчетов: W_{CP} , G_B , t_B

1.4 Проведение замеса и брожения теста.

Описание методов:

1.5 Проведение разделки, окончательной расстойки и выпечки.

Описание методов:

1.6 Проведение контроля температуры, влажности и кислотности теста.

Описание методов:

1.7 Результаты анализов теста.

Влажность и титруемую кислотность теста определяют по формулам (1.4) и (1.5), см. лабораторную № 1.

Проведение расчетов: W_T , K_T

Проведение органолептической оценки состояния теста:

состояние поверхности –

консистенция –

степень сухости –

структура теста –

аромат –

1.8 Проведение оценки качества хлеба.

Оценку качества хлеба см. лабораторную работу № 1.

Описание методов определения Н:Д, массы, объема:

Провести органолептическую оценку выпеченных образцов хлеба и данные занести в таблицу 6.2.

Таблица 6.2- Органолептическая оценка хлеба

| Наименование показателя | Характеристика для образцов | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Внешний вид | | | | | | |
| Состояние мякиша | | | | | | |
| Пористость | | | | | | |
| Вкус | | | | | | |
| Хруст | | | | | | |
| Комкуемость при разжевывании | | | | | | |
| Крошковатость | | | | | | |

Удельный объем хлеба и объемный выход хлеба определяют по формуле (1.6) и (1.7), см. лабораторную работу № 1.

Проведение расчетов: $V_{уд}$, $V_{об}$

После выполнения пробных выпечек оформляется итоговая таблица 6.3 по результатам всех вариантов выпечек.

Таблица 6.3. Показатели качества готового хлеба

| № образ-ца | Н:Д | Масса, г | Объем, см ³ | Удельный объем, см ³ /100 г хлеба | Объемный выход, см ³ /100 г муки |
|------------|-----|----------|------------------------|--|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |

Вывод: сформулировать заключение о влиянии количества соли или воды, продолжительности расстойки на качество хлеба по всей серии выпечек.

Список использованных источников

- 1 Пучкова, Л. И. Технология хлеба: в 3 ч.: учеб. для студентов вузов / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 559 с.
- 2 Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учеб. для вузов / Л. Я. Ауэрман.- 9-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2003. - 416 с.
3. Матвеева, И. В. Биотехнологические основы приготовления хлеба: учеб. пособие / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. - М. : ДеЛи принт, 2001. - 150 с
4. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий): учеб. пособие / под ред. Л. П. Пащенко. - М. : КолосС, 2007. - 215 с. :
5. Пучкова, Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства [Текст] / Л. И. Пучкова.- 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 264 с.