

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 25.07.2023 12:22:38

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e743df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Оксана Геннадьевна  
Локтионова

«16» июля 2023 г.  
университета



### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Методические указания по выполнению лабораторных работ  
для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты  
питания из растительного сырья»

Курск 2023

УДК 664.6

Составитель: М.А. Заикина

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *А.Е. Ковалева*

**Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий:**  
методические указания по выполнению лабораторных работ /Юго-  
Зап. гос. ун-т; сост.: М.А. Заикина. Курск, 2023. 65 с. Библиогр.: с.  
59-60, прил. 61-65.

Приводится перечень тем и заданий лабораторных занятий,  
список литературы.

Методические указания предназначены для студентов заочной  
формы обучения направления подготовки 19.03.02 Продукты  
питания из растительного сырья.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 3,78. Уч. - изд. л. 3,4. Тираж . Заказ 482  
Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Правила выполнения лабораторных работ	5
Лабораторная работа №1. Изучение технологии производства пшеничного хлеба	6
Лабораторная работа №2. Технология пшеничного хлеба из муки пшеничного 1 сорт безопарным и опарным способами	8
Лабораторная работа №3. Технология выпечки булочных изделий	13
Лабораторная работа №4. Технология сдобных и высокорецептурных хлебобулочных изделий	25
Лабораторная работа №5. Изучение технологии производства пшенично-ржаного хлеба	26
Лабораторная работа №6. Факторы, влияющие на качество хлеба и ход технологического процесса	28
Лабораторная работа №7. Приготовление хлеба из ржаной муки ускоренным методом	35
Лабораторная работа №8. Технология бараночных изделий	43
Лабораторная работа №9. Технология сдобных пшеничных сухарей	52
Список используемых источников	59
Приложение 1. Количество воды для выпечки в зависимости от влажности муки	61
Приложение 2. Балльная оценка качества хлеба	62
Приложение 3. Влажность сырья хлебопекарного производства	65

## ВВЕДЕНИЕ

Промышленное хлебопечение служит основой безопасности страны. Высокое качество хлеба, безопасность и доступность, широкий ассортимент, отвечающий традициям и обычаям народов нашей страны, может обеспечить только сильная, современная хлебопекарная промышленность России.

Хлеб в России всегда был и остается важнейшим продуктом питания, вне зависимости от политической системы и экономической ситуации в стране. Традиции, определяющие нашу национальную индивидуальность, и наша устойчивая приверженность к классическим российским технологиям, источнику неповторимого вкуса и аромата хлеба, сохраняются, и радикальных изменений в его потреблении не произойдет.

Целью данных методических указаний является формирование у будущих специалистов практических навыков в технологии производства хлеба и хлебобулочных изделий.

При подготовке к лабораторным занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебникам, конспектам лекций, ознакомиться с содержанием и порядком выполнения работы по данным методическим указаниям, выполнить задания для самостоятельной работы.

Степень подготовленности студентов к занятию проверяется в форме устного или письменного опроса, знания и умения, полученные на занятии, – при помощи защиты каждого лабораторного занятия. Контроль знаний также может включать в себя письменную работу или коллоквиум по теоретическим вопросам, решение активных ситуаций и тест-опросы на ЭВМ.

Выполнение работ на каждом занятии должно оформляться студентами в специальной тетради с обязательным указанием даты, темы, результатов изучения или исследования, оформленных в табличной, графической или текстовой форме.

При неудовлетворительном выполнении работы или пропуске занятия, работа выполняется во внеурочное время.

## ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Студент должен прийти на лабораторное занятие подготовленным к выполнению работы. Студент, не подготовленный к работе, не может быть допущен к ее выполнению.

2. Каждый студент после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе в виде реферата или устного ответа.

3. Если студент не выполнил лабораторную работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

4. Оценку по лабораторной работе студент получает, с учетом срока выполнения работы, если:

- вопросы раскрыты правильно и в полном объеме;
- сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы;
- отчет выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы.

Зачет по лабораторным работам студент получает при условии выполнения всех предусмотренной программой работ после сдачи отчетов по работам при удовлетворительных оценках за опросы и вопросы во время лабораторных занятий.

# **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

## **ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА**

**Цель работы:** изучить особенности технологии производства пшеничного хлеба.

### **Краткие теоретические сведения**

Приготовление теста включает следующие операции: дозирование сырья – одна из важнейших операций в процессе приготовления теста. От того, как будет произведена эта операция зависят свойства теста, его технологические параметры и качество изделия; замес полуфабрикатов и теста – образование теста при замесе происходит в результате ряда процессов, из которых важнейшими являются: физико – химические, коллоидные и биохимические. Все эти процессы протекают одновременно и зависят от продолжительности замеса, температуры и от качества сырья, используемого при замесе; брожение полуфабрикатов и теста – приведение теста в состояние, при котором оно по газообразующей способности и реологическим свойствам, накоплению вкусовых и ароматических веществ будет наилучшим для разделки и выпечки.

### **Задания.**

**Задание 1.** Приготовить по предложенной рецептуре и технологии пшеничный хлеб.

#### **Последовательность выполнения работы.**

1. Подготовить сырье, необходимое для приготовления дрожжевого безопасного теста:

- муку просеять;
- воду подогреть до 30 – 40° С;
- дрожжи развести в теплой воде, процедить;
- маргарин растопить.

2. Приготовить дрожжевое безопасное тесто по предложенной

технологической карте (табл.1)

Таблица 1 - Технологическая карта пшеничного формового хлеба

Ингредиенты		Необходимое количество, гр	
Мука		460	
Дрожжи		7	
Соль		10	
Вода		по расчету	
Выход		700 г	
№ п/п	Операции	Требования к операции	Оборудование Инвентарь
1.	Замесить тесто	Безопасный способ	Тестомесильная машина, кастрюля, веселка
2.	Поставить на брожение	Теплое место, на 1,5 – 2 часа	
3.	Подготовить форму	Смазать маслом	Форма для выпечки хлеба
4.	Сформировать полуфабрикат	Продолговатая форма	Стол
5.	Расстоять полуфабрикат	40 -60 минут в теплом месте или в расстойном шкафу	Расстойный шкаф
6.	Подготовить полуфабрикат к выпечке	Проколоть иглой и опрыскать водой	Деревянная игла
7.	Выпечь изделие	T=190-200 С в течение 1 часа	Пекарский шкаф

**Задание 2.** Оценить качество полученных изделий. Провести дегустацию изделия, сравнить с показателями эталона и сделать вывод.

**Требования к качеству:** изделие должно быть правильной формы, без выплывов, поверхность гладкая, допускаются мелкие трещины, мякиш сухой, пористость равномерная, цвет от светло коричневого до темно – коричневого.

### **Контрольные вопросы.**

1. Условия брожения теста.
2. Перечислить признаки готовности теста.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ТЕХНОЛОГИЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ПШЕНИЧНОГО 1 СОРТ БЕЗОПАРНЫМ И ОПАРНЫМ СПОСОБАМИ

**Цель работы:** изучить и освоить пробную лабораторную выпечку хлеба из пшеничной муки методом ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба».

### Краткие теоретические сведения

#### 1. Расчет количества сырья на замес теста

Количество муки в граммах, требующееся при проведении лабораторной выпечки хлеба из муки высшего, первого и второго сортов, определяют по таблице (приложение 1) или вычисляют по формуле, из расчета содержания в муке 960 г сухого вещества:

$$m_m = \frac{960 \cdot 100}{100 - W_m}$$

где 960 – сухое вещество муки, г;

100 – переводной коэффициент, %;

$W_m$  – влажность муки, из которой проводят пробную лабораторную выпечку, %.

Количество воды в граммах для выпечки хлеба из муки высшего, первого и второго сортов определяют по таблице (приложение 1) или вычисляют по формуле

$$m_B = \frac{(960 + G_d + G_c) \cdot 100}{100 - W_t} - (m + m + m)$$

где 960 – сухое вещество муки, г;

$G_d$  – сухое вещество дрожжей, г (влажность прессованных дрожжей принимается 75 %);

$G_c$  – сухое вещество соли, г;

$m_m$  – масса муки, определяемая по формуле, г;

$m_d$  – масса дрожжей, г; - масса соли, г;

$W_t$  – влажность теста, %;

100- переводной коэффициент, %.

Влажность теста из муки высшего сорта принимают равной 43,5 %. Влажность теста из муки первого сорта принимают равной 44,5 %. Влажность теста из муки второго сорта принимают равной 45,5 %.

Влажность муки определяется стандартным методом.

Температуру воды в градусах Цельсия для замеса теста вычисляют по формуле

$$t_{\text{в}} = t + \frac{0,4m \cdot (t - t_{\text{м}})}{m}$$

где  $t_{\text{в}}$  – температура теста после замеса, °С;

0,4 –теплоемкость муки;

$m_{\text{м}}$ - количество муки, г;

$t_{\text{м}}$ - температура муки, °С;

$m_{\text{в}}$ - количество воды, г.

Температура воды не должна превышать 45°С.

Количество прессованных дрожжей для проведения пробной выпечки хлеба – 30 г для муки высшего, первого и второго сортов и 35 г для обойной, соли – 15 и 22 г соответственно.

## **2. Проведение анализа.**

Тесто для пробной выпечки готовят безопасным способом. Замес теста осуществляют на тестомесильной машине У1- ЕТВ. Допускается замес теста проводить вручную.

Машина У1-ЕТВ, предназначенная для замеса теста из муки массой 0,7...1,2 кг, состоит из корпуса, дежи, крышки, замков, рабочего органа лопастного типа, привода и панели управления. Замес на машине У1-ЕТВ осуществляют следующим образом.

В дежу насыпают не менее половины подготовленной муки, наливают подготовленное количество воды с разведенными в ней дрожжами, затем высыпают соль и остаток муки, дежу закрывают крышкой, закрепляют ее и нажимают кнопку «Пуск». После остановки тестомесилки (через 60 с) крышку снимают, вынимают из дежи тесто, и она снова готова к замешиванию следующей пробы.

Замешанное тесто помещают в термостат либо в расстойный



шкаф.

Для замеса теста вручную требуемое количество воды взвешивают в емкости для брожения теста, затем в эту емкость вносят дрожжи, соль и после их тщательного перемешивания – испытуемую муку. Замес ведут до получения теста однородной консистенции.

Температура теста после замеса из муки высшего, первого и второго сортов должна быть  $(31 \pm 1)^\circ\text{C}$ , а из обойной –  $(28 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

В процессе брожения теста из муки высшего, первого и второго сортов тесту дают две обминки через 60 и 120 мин от начала брожения; общая продолжительность брожения теста 210 мин.

В процессе брожения теста из обойной муки тесту дают одну обминку через 120 мин от начала брожения; общая продолжительность теста 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 маслом или подсыпать муки.

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

Формы и лист с кусками теста помещают в термостат для расстойки. Расстойку тестовых заготовок проводят при температуре  $32 \dots 35^\circ\text{C}$  и относительной влажности теста  $80 \dots 85 \%$ .

Конец расстойки определяют органолептически по состоянию и виду кусков теста и прекращают ее, не допуская его опадания.

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

увеличивают.

Выпечку тестовых заготовок проводят в лабораторной хлебопекарной печи с увлажнением пекарной камеры при температуре 220...230°C для хлеба из муки высшего, первого и второго сортов и при температуре 200...210°C из муки обойной.

Продолжительность выпечки хлеба, в минутах:

	Формового	Подового
Из муки высшего сорта	30	28
Из муки первого сорта	32	30
Из муки второго сорта	35	32
Из муки обойной	55	50

По окончании выпечки верхняя корка хлеба смачивается водой.

Оценку качества выпеченного хлеба определяют после его остывания – не ранее чем через 4 ч после выпечки и не позже чем через 24 ч.

### Задание

1. Рассчитать количества сырья на замес теста.
2. Провести пробную лабораторную выпечку хлеба из представленных образцов пшеничной муки методом ГОСТ 27669-88.

**Выполнение задания.** Рассчитав количество сырья на замес теста, провести хлебопекарную оценку представленных образцов муки методом пробной лабораторной выпечки.

Все полученные при проведении пробной лабораторной выпечки данные заносят в протокол по форме записи.

Форма записи

Протокол пробной лабораторной выпечки \_\_\_\_\_

Из пробы № \_\_\_\_\_ муки \_\_\_\_\_ сорта

Дата выпечки \_\_\_\_\_

Таблица 2 - Результаты опыта

Стадия процесса и показатель	Результаты измерений
<b>1. Приготовление теста</b>	
Количество муки, г	
Влажность муки, %	
Количество воды, г	
Температура воды, °C	

Количество соли, г	
Количество прессованных дрожжей, г	
Температура воздуха в расстойном шкафу, °С	
Время начала брожения, ч, мин	
Время I перебивки, ч, мин	
Время II перебивки, ч, мин	
Время конца брожения, ч, мин	
Продолжительность брожения, мин	
Кислотность, град:	
начальная	
конечная	
Масса теста в конце брожения, г	
Выход теста из 100 г муки, г	
<b>2. Разделка, расстойка, выпечка</b>	
Время начала разделки, ч, мин	
Характеристика теста	
Время начала расстойки, ч, мин	
Масса кусков теста, г:	
для выпечки в форме	
для выпечки на листе	
Температура воздуха в расстойном шкафу, °С	
Время конца расстойки, ч, мин	
Продолжительность расстойки, мин	
Время начала выпечки, ч, мин	
Время конца выпечки, ч, мин	
Продолжительность выпечки, мин:	
на листе	
в форме	
Температура выпечки, °С	
Масса горячего хлеба, г:	
подового	
формового	

### **Контрольные вопросы:**

1. Что понимается под хлебопекарными свойствами муки?
2. Для чего проводится пробная лабораторная выпечка?
3. Как произвести расчет количества сырья на замес теста?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПЕЧКИ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Цель работы:** провести пробную лабораторную выпечку, освоить методы оценки качества выпеченного изделия.

### **Краткие теоретические сведения**

*Отбор проб.* В соответствии с ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий» продукция, вырабатываемая хлебопекарными предприятиями, принимается и контролируется партиями. Партией считают: в экспедиции предприятия – при непрерывном процессе тестоприготовления – хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста; в торговой сети – хлебобулочные изделия одного наименования, полученные по одной товарно-транспортной накладной.

Такие показатели как форма, поверхность, цвет и масса контролируется на 2...3 лотках от каждой вагонетки, контейнера или 10 % изделий от каждой полки или стеллажа. Результаты контроля распространяются на вагонетку, контейнер, стеллаж, полку, от которых отбирались изделия. При получении неудовлетворительных результатов производят сплошной контроль (разбраковывание).

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета) и физико-химических показателей составляют представительную выборку способом «россыпью» в соответствии с ГОСТ 18321.

Объем представительной выборки представляют следующим образом. В процессе выработки партии изделий на предприятии или партии, поступившей в торговую сеть, из вагонеток, контейнеров, стеллажей, полок, корзин, лотков отбирают отдельные изделия в количестве 0,2 % всей партии, но не менее 5 шт. – при массе изделия от 1 до 3 кг; 0,3 % всей партии, но не менее 10 шт. – при

массе отдельного изделия менее 1 кг. Результаты анализа представительной выборки распространяют на всю партию.

Для контроля органолептических и физико-химических показателей отбор образцов производят по представительной выборке методом «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321.

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета), а также наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней от представительной выборки отбирают пять единиц продукции.

Для контроля физико-химических показателей от представительной выборки отбирают лабораторные образцы в количестве:

- 1 шт. – для весовых и штучных изделий массой более 400 г;
- не менее 2 шт. – для штучных изделий массой от 400 до 200 г включительно;
- не менее 3 шт. – для штучных изделий массой менее 200 до 100 г включительно;
- не менее 6 шт. – для штучных изделий массой 100 г.

Физико-химические показатели определяют в течение установленных сроков реализации продукции, но не ранее чем через час для мелкоштучных изделий массой 200 г и менее и не ранее, чем через три часа для остальных изделий.

*Определение массы хлеба.* Определение массы отдельного изделия производят взвешиванием не менее 10 шт. изделий без упаковки, отобранных из 2...3 лотков от каждой вагонетки, контейнера или стеллажа; 10 % изделий от каждой полки.

Среднюю массу изделия определяют как среднеарифметическую величину одновременного взвешивания 10 шт. изделий без упаковки. Каждую пробу взвешивают с точностью до 1 г.

*Определение влажности хлебобулочных изделий по ГОСТ 21094-75.*

При массе хлебобулочных изделий более 0,2 кг лабораторный образец

разрезают поперек на две равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1...3 см, отделяют мякиш от корок на

расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и другие, кроме мака). Масса выделенной пробы не должна быть менее 20 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками две навески по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г.

Навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в сушильный шкаф. В шкафах СЭШ-1 и СЭШ-3М навески высушивают при температуре 130°C в течение 45 мин с момента загрузки до момента выгрузки чашечек.

В процессе сушки в сушильных шкафах всех марок допускается отклонение от установленной температуры  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

После высушивания чашечки вынимают, тотчас закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения. Продолжительность охлаждения не должна быть менее 20 мин и более 2 ч. После охлаждения чашечки взвешивают.

При массе хлебобулочных изделий 0,2 кг и менее из середины лабораторного образца вырезают ломти толщиной 3...5 см, отделяют мякиш от корок и удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и другие, кроме мака). Масса выделенной пробы не должна быть менее 20 г.

Изделия, влажность которых определяют вместе с корочкой (ржаные лепешки, майская лепешка и т.д.) разрезают на четыре равные части (сектора), затем выделяют одну часть от каждого лабораторного образца и удаляют все включения. Масса выделенной пробы не должна быть менее 50г.

Далее влажность определяют как указано выше для изделий массой более 0,2 кг.

Обработка результатов. Влажность  $W$  ( в процентах) вычисляют по формуле

$$W = (m_1 - m_2) \times 100 / m$$

где  $m_1$  – масса чашечки с навеской до высушивания, г;

$m_2$  – масса чашечки с навеской после высушивания, г;

$m$  – масса навески, г.

*Определение пористости хлебобулочных изделий.* Из середины лабораторного образца, отобранного по ГОСТ 5667, вырезают кусок (ломоть) шириной не менее 7...8 см. Из куска мякиша на расстоянии не менее 1 см от корок делают выемки цилиндром пробника, для чего острый край цилиндра, предварительно смазанный растительным маслом, вводят вращательным движением в мякиш куска. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра втулкой, примерно на 1 см, и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусочек мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка и также срезают у края цилиндра.

Для определения пористости пшеничного хлеба делают три цилиндрические выемки, для ржаного хлеба и хлеба из смеси муки – четыре выемки объемом  $(27 \pm 0,5)$  см<sup>3</sup> каждая. Приготовленные выемки взвешивают одновременно. В штучных изделиях, где из одного ломтика нельзя получить выемки, делают выемки из двух ломтиков или двух изделий.

Обработка результатов. Пористость  $P$  ( в %) вычисляют по формуле

$$P = (V - m/\rho) / V \cdot 100$$

где  $V$  – общий объем выемок хлеба, см<sup>3</sup>;

$m$  – масса выемок, г;

$\rho$  – плотность беспористой массы мякиша, г/см<sup>3</sup>, (приложение 3).

*Определение кислотности хлебобулочных изделий и изделий пониженной влажности (по ГОСТ 5670-96).*

Подготовка образцов к проведению анализа. Отбор образцов – по ГОСТ 5667.

Весовые и штучные образцы хлебобулочных изделий массой более 0,5 кг, состоящие из целого изделия, разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок (ломоть) массой около 70 г у которого срезают корки и подкорочный слой общей толщиной около 1 см.

У образца, состоящего из части изделия, срезают с одной стороны заветренную часть, делая сплошной срез толщиной около 0,5 см. Затем отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорочный слой общей толщиной около 1 см.

Штучные хлебобулочные изделия массой 0,5...2,0 кг разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорочный слой толщиной около 1 см.

У штучных хлебобулочных изделий массой менее 0,2 кг срезают корки слоем 1 см.

Из кусков изделий удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и др.), а затем их быстро превращают с помощью ножа в крошку, перемешивают и тотчас же берут навески.

Отбор образцов хлебобулочных изделий пониженной влажности проводят в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТах для этих изделий: для бараночных изделий в ГОСТ 7128; для сухарей в ГОСТ 8494; для хрустящих хлебцев в ГОСТ 9846; для соломки и хлебных палочек в ГОСТ 11270.

В хлебобулочных изделиях пониженной влажности удаляют включения и отделку, кроме мака и орехов, и измельчают на терке. Полученную крошку перемешивают и тотчас же берут навеску.

Проведение анализа. *Арбитражный метод.* Взвешивают 25,0 г крошки. Навеску помещают в сухую емкость (типа бутылки с широким горлом) вместимостью 500 см<sup>3</sup> с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> наполняют до метки дистиллированной водой температурой 18...25°C. Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаткой или стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси приливают из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре в течение 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое на 8



мин.

По истечении 8 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через частое сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см<sup>3</sup> раствора в две конические колбы вместимостью по 100...150 см<sup>3</sup> каждая и титруют раствором щелочи с 2...3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин.

*Ускоренный метод.* Взвешивают 25,0 г крошки. Навеску помещают в сухую бутылку вместимостью 500 см<sup>3</sup> с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup> наполняют до метки дистиллированной водой, подогретой до температуры 60°C.

Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси прибавляют из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой и энергичновстряхивают в течение 3 мин.

После встряхивания дают смеси отстояться в течение 1 мин и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают в сухой стакан через частое сито или марлю. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см<sup>3</sup> раствора в две конические колбы вместимостью по 100...150 см<sup>3</sup> каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> гидроокиси калия с 2...3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 1 мин.

*Для хлебобулочных изделий пониженной влажности.* Взвешивают 10,0 г крошки. Навеску помещают в сухую коническую колбу вместимостью 250 см<sup>3</sup>. Из предварительно отмеренных 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды температурой 18...25°C в колбу с навеской приливают около 30 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, перемешивают, взбалтывают до получения однородной массы. Добавляют остальную воду, снова взбалтывают. Следя за тем, чтобы на стенках колбы не оставалось

прилипших частиц крошки. Смеси дают отстояться 15 мин, а затем сливают жидкость через частое сито или марлю в сухую колбу. Из колбы отбирают пипеткой по 25 см<sup>3</sup> фильтрата в две конические колбы, вместимостью по 100...150 см<sup>3</sup> каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> гидроокиси натрия или гидроокиси калия с фенолфталеином (5 капель) до получения розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Обработка результатов. Кислотность X, град, вычисляют по формуле

$$X = V \cdot V_1 \cdot \alpha \cdot K / 10 \cdot m \cdot V_2$$

где V – объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> гидроокиси натрия или калия, израсходованного при титровании исследуемого раствора, см<sup>3</sup>;

V<sub>1</sub> – объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см<sup>3</sup>;

α – коэффициент пересчета на 100 г навески;

K – поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроокиси натрия или калия к раствору точной молярной концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;

1/10 – коэффициент приведения раствора гидроокиси натрия или калия молярной концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> к 1,0 моль/дм<sup>3</sup>;

m – масса навески, г;

V<sub>2</sub> – объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см<sup>3</sup>.

Для хлебобулочных изделий формулу можно представить

$$X = 2V \cdot K$$

Для хлебобулочных изделий пониженной влажности формулу можно представить

$$X = 4V \cdot K$$

Расчет проводят до второго десятичного знака. Определение кислотности считают правильным, если результаты двух параллельных титрований для одного фильтрата полностью совпадают или отличаются для хлебобулочных изделий не более чем на 0,30 град, для хлебобулочных изделий пониженной влажности – не более чем на 0,40 град.

*Измерение объема хлеба.* Объем хлеба измеряют с помощью прибора, работающего по принципу вытесненного хлебом объема сыпучего заполнителя (мелкого зерна).

Приспособление состоит из железной емкости меньшего размера, заключенной в емкость большего размера, на дне которой имеется точка с задвижкой. Дополнительно необходимо иметь линейку, два ведра вместимостью не менее 5 дм<sup>3</sup> и мерный цилиндр вместимостью 1000 мл. При определении объема хлеба применяют мелкое зерно (просо, сорго, рапс и т.д.), которое предварительно освобождают от посторонних примесей просеиванием на металлических ситах с круглыми отверстиями диаметром 2,2 мм (верхнее) и 1,2 мм (нижнее). Для работы используют ту фракцию, которая остается на нижнем сите.

Подготовленным зерном заполняют с избытком емкость меньшего размера. Избыток зерна ссыпают, сгребая ребром линейки в емкость большего размера, и удаляют через точку. Оставшееся зерно и служит для измерения объема хлеба.

Небольшое количество зерна высыпают из емкости. На него осторожно, не приминая зерна, кладут пробу хлеба и засыпают его оставшимся зерном. Поверхность выравнивают линейкой, излишки зерна ссыпают в мерный цилиндр. Объем зерна в цилиндре в миллилитрах равен испытываемой пробе хлеба. Объем хлеба измеряют дважды. Допускаемые отклонения между параллельными определениями не должны превышать 5%. Во всех случаях при заполнении емкости зерно надо засыпать ровной струей с одной и той же высоты (10 см от верха емкости). При этом нельзя допускать смещений аппаратуры, встряхивания и постукивания во избежание уплотнения зерна в сосуде.

3. *Объемный выход хлеба.* Выражается в сантиметрах кубических из 100 г муки в пересчете на влажность 14,5 %, вычисляют по формулам

$$X = \frac{V \cdot 100}{374} \text{ (для муки высшего, первого, второго сортов);}$$

$$X_1 = \frac{V \cdot 100}{500} \text{ (для обойной муки)}$$

где  $V$  – объем хлеба, см<sup>3</sup>;

374 и 500 – масса муки влажностью 14,5 %, израсходованная на выпечку одного хлеба.

4. *Определение удельного объема хлеба.* Удельный объем хлеба определяют путем деления величины объема хлеба в кубических сантиметрах на его массу в граммах.

5. *Определение высоты и диаметра подового хлеба.* Диаметр D и высоту H подового хлеба определяют при помощи мерной линейки с миллиметровыми делениями.

Для подового хлеба производятся замеры минимального и максимального диаметров. По результатам этих измерений вычисляют среднеарифметическое значение диаметра и показатель формоустойчивости H: D.

6. Органолептическую оценку готовой продукции проводили в соответствии с балльной методикой, разработанной на кафедре технологии хлебопекарного производства МГУПП.

Эта методика комплексно отражает (в баллах) наиболее важные показатели качества пшеничного хлеба, определяемые органолептическими и объективными методами анализа, и учитывает весомость (значимость) каждого показателя. Оценка каждого показателя проводят по пятибалльной шкале. Каждый балл этой шкалы количественно выражает определённый уровень качества: балл 5 – отличный, 4 – хороший, 3 удовлетворительный, 2 - недостаточно удовлетворительный, 1 – неудовлетворительный.

Качество хлеба оценивается как сумма баллов, для количества выражения которой принята следующая математическая модель:

$$k_0 = \sum_{i=1}^{i=n} m_i x_i$$

где  $k_0$  – комплексная оценка качества хлеба, баллы;

$m_i$  – коэффициент весомости каждого показателя;

$x_i$  - оценка каждого показателя по пятибалльной шкале, баллы;

$i$  – показатели качества хлеба;

$n$  – количество показателей.

По этой модели максимально возможная оценка качества хлеба составляет 100 баллов.

Окраска корки оценивается по степени ее интенсивности,

которая определяется органолептическим методом. По этой шкале: от темно-золотистой до коричневой окраски – 5 баллов; золотистая или интенсивно-коричневая – 4 балла; светло-золотистая или темно-коричневая – 3 балла; желтая – 2 балла; бледная или «горелая» - 1 балл.

Состояние поверхности корки оценивается также органолептическими методами. По этой шкале: безупречно гладкая, без пузырей, трещин и надрывов, исключительно глянцевая – 5 баллов; достаточно гладкая, единичные мелкие пузыри, едва заметные, но не крупные трещины и подрывы, глянцевая – 4 балла; слегка пузырчатая, шероховатая, заметные, но не крупные трещины и подрывы, глянец слабый – 3 балла; заметно пузырчатая, бугорчатая, крупные трещины и подрывы, не глянцевая – 2 балла; разорванная корка с выплывом мякиша – 1 балл.

Цвет мякиша также определяется органолептически. По этой шкале: очень светлый – 5 баллов; светлый – 4 балла; с сероватым или желтоватым оттенком – 3 балла; сероватый или желтоватый – 2 балла.

Структуру пористости оценивают органолептически с учетом величины пор, равномерности их распределения. По этой шкале: поры мелкие и тонкостенные, безупречно равномерно распределены по всему пространству среза мякиша – 5 баллов; поры мелкие и средние или только средние, тонкостенные, распределены достаточно равномерно – 4 балла; поры различной величины, средней толщины, распределены неравномерно – 3 балла; поры очень мелкие, недоразвитые или крупные, толстостенные, незначительное количество плотных беспористых участков, заметное отслоение мякиша от корки – 2 балла.

В таблице 3 приведены показатели качества хлеба, определяемые после проведения пробной лабораторной выпечки, и указана их весомость, установленная на основании математической обработки данных опроса экспертов.

Таблица 3 - Показатели качества хлеба с учетом их весомости

Показатель	Метод опробования	Коэффициент весомости	Оценка, баллы	Оценка с учетом весомости, баллы
Объем формового хлеба	Объективный	3,0	1...5	3...15
Правильность формы формового хлеба	Объективный или органолептический	1,0	1...5	1...5
Формоустойчивость подового хлеба	объективный	2,0	1...5	2...10
Окраска корок	Органолептический или объективный	1,0	1...5	1...5
Состояние поверхности корки	органолептический	1,0	1...5	1...5
Цвет мякиша	органолептический	2,0	1...5	2...10
Структура пористости	органолептический	1,5	1...5	1,5...7,5
Реологические свойства мякиша	органолептический	2,5	1...5	2,5...12,5
Аромат (запах)	органолептический	2,5	1...5	2,5...12,5
Вкус	органолептический	2,5	1...5	2,5...12,5
Разжевываемость мякиша	органолептический	1,0	1...5	1...5
Качество хлеба по совокупности всех показателей	расчетный	-	-	20...100

При органолептической оценке реологических свойств мякиша обращают внимание на его сжимаемость (мягкость), эластичность (упругость) или, наоборот, заминаемость и липкость. Реологические свойства мякиша определяют легким нажатием пальца на мякиш. По этой шкале: очень мягкий, нежный, эластичный мякиш – 5 баллов; мягкий, эластичный мякиш – 4 балла; удовлетворительно мягкий (немного уплотненный), эластичный мякиш – 3 балла; заметно уплотненный, заметно заминающийся мякиш – 2 балла.

Оценка аромата и вкуса хлеба проводится органолептически. При этом критериями оценки аромата и вкуса доброкачественного

хлеба служит характерность (специфичность для данного рецептурного варианта) и степень выраженности этих показателей. Невыраженный вкус и аромат, а равно и резко выраженные (негармоничные) отдельные элементы их, нежелательные оттенки являются признаками недоброкачественного хлеба.

Разжевываемость мякиша хлеба определяется при дегустации органолептически. При этом обращается внимание на комкуемость, сочность или сухость, нежность или грубость, крошковатость или клейкость мякиша. Более детальная оценка качества хлеба приведена в приложении 2.

### **Задания.**

**Задание 1.** Провести лабораторную выпечку батонов, безопасным способом тестоведения. Унифицированная рецептура батонов представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Унифицированная рецептура хлебобулочных изделий.

Наименование сырья	Расход сырья, кг, на 100 кг муки	
	Батон Столовый	Батон нарезной
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	100,0	100,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,0	1,0
Соль поваренная пищевая	2,0	1,5
Сахар-песок	2,0	4,0
Маргарин	8,0	3,5

2. Определить массу, объем хлебобулочного изделия, высоту и диаметр подового хлеба, провести органолептическую оценку выпеченного батона. По результатам анализа сделать выводы.

3. Провести балльную оценку качества представленных образцов хлеба. Результаты оформить в рабочей тетради.

### **Контрольные вопросы.**

1. Какие правила отбора проб продукции хлебопекарного производства?
2. Как определяют объем хлеба?
3. Какие показатели пшеничного хлеба отражает балльная методика?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 ТЕХНОЛОГИЯ СДОБНЫХ И ВЫСОКОРЕЦЕПТУРНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Цель работы:** провести лабораторную выпечку батонов, безопасным способом тестоведения.

**Задание.** Провести лабораторную выпечку булочек, безопасным способом тестоведения. Унифицированная рецептура булочек представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Унифицированная рецептура хлебобулочных изделий.

Наименование сырья	Расход сырья, кг, на 100 кг муки	
	Каравай сувенирный	Пирог домашний с маком
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	100,0	100,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,0	6,0
Соль поваренная пищевая	1,3	1,0
Сахар - песок	10,0	25,00
Маргарин столовый	8,0	37,5
Молоко цельное	20,00/2,26	15,0
Яйцо	200/8,0	81/35,0
Яйцо на смазку	75/3,0	150/6,0
Ванилин	0,05	0,05
Виноград сушеный	1,0	-
Пудра сахарная	1,0	-
Патока	2,0	-
Мак	1,0	32,5
Творог	-	100,0





2. Определить массу, объем хлебобулочного изделия, высоту и диаметр подового хлеба, провести органолептическую оценку выпеченного батона. По результатам анализа сделать выводы.

3. Провести балльную оценку качества представленных образцов хлеба. Результаты оформить в рабочей тетради.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНО-РЖАНОГО ХЛЕБА

**Цель работы:** изучить технологию производства пшенично-ржаного хлеба.

## Краткие теоретические сведения

Тесто для производства пшенично-ржаного хлеба готовят опарным способом. Приготовление опары, влажностью 42-44%, заключается в следующем: смешивание просеянной смеси пшеничной х/б муки в/с и ржаной обдирной муки 60% от общей массы, расходуемой на приготовление теста. Дрожжи растворяли в 2/3 теплой воды (30°C) воды, предусмотренной рецептурой, и также добавляли в муку. Опаре дают бродить 30-40 минут при температуре 27-30°C, до заданной кислотности 3,0-4,0 град. За это время в ней накапливаются дрожжи и молочнокислые бактерии.

После брожения в опару добавляли все оставшиеся ингредиенты по рецептуре: смесь муки 40%, от общей массы (ржаную обдирную и пшеничную х/б в/с), растительное масло, солевой и сахарный раствор, приготовленный из оставшейся теплой (30°C) воды -1/3. Тесто замешивали 10-15 минут и оставляли для брожения при 28°C на 1 час, для получения влажности 41-43%.

Тесто увеличилось в размерах в 2 раза, мякиш стал более эластичным, светлым, с мелкой тонкостенной пористостью. Выбродившее тесто делят на куски, обминают и придают округлую форму, после чего тестовые заготовки поступают на окончательную расстойку на 30-40 минут при температуре 35-40°C и относительной влажности воздуха 75-85% и направляют в расстоечный шкаф ШРЛ-0,65.

После расстойки хлебную заготовку помещают в хлебопечь для выпечки при температуре 220°C на 35 минут. Готовность теста определяется по достижении конечной кислотности, которая должна составлять не более 10,0 град. и по степени увеличения объема заготовки.

Хлеб выпекается в хлебопекарной камере с пароувлажнением при температуре 200-220°C в течение 35-40 мин.

### Задания.

**Задание 1.** Приготовить по предложенной рецептуре и технологии пшенично-ржаной хлеб.

Таблица 7 - Рецепттура пшенично-ржаного хлеба

Наименование сырья	Расход сырья на изделия хлебобулочные, г
Мука пшеничная, х/п, в/с, г	100,0
Мука ржаная, обойная, г	50,0
Дрожжи сухие быстродействующие, г	1,0
Вода, мл	100,0
Масло растительное, мл	5,0
Соль поваренная пищевая, г	3,0
Сахар, г	6,0

**Задание 2.** Оценить качество полученного изделия. Провести дегустацию изделия, сравнить с показателями эталона и сделать вывод.

**Требования к качеству:** изделие должно быть правильной формы, без выплывов, поверхность гладкая, допускаются мелкие трещины, мякиш сухой, пористость равномерная, цвет от светло коричневого до темно – коричневого.

### Контрольные вопросы.

1. Охарактеризуйте особенности микрофлоры ржаного теста?
2. Каковы особенности приготовления теста из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА И ХОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

**Цель работы:** определение влияния на свойства теста, ход технологического процесса и качество хлеба из пшеничной муки следующих параметров технологического процесса: температуры и продолжительности брожения теста, влажности теста, количества дрожжей и соли.

## Краткие теоретические сведения

Приготовление теста связано с целым рядом сложных физических, биохимических, микробиологических, коллоидных и других процессов. Скорость и характер протекания их зависят от различных факторов, в том числе: от свойств основного и дополнительного сырья, рецептуры теста, соотношения составных частей теста, продолжительности и температуры тестоведения и т.п.

Большое влияние на процессы, протекающие при созревании теста, помимо хлебопекарных свойств муки оказывают компоненты рецептуры, в том числе вода, дрожжи, соль, сахар и жировые продукты.

**Вода.** Количество воды в тесте регламентируется нормой допустимой влажности данного сорта хлеба в соответствии с ГОСУ. Этой нормой и рецептурой теста определяется количество воды, необходимое для замеса теста. На количество воды в тесте оказывает влияние выход муки, так как частицы оболочек зерна обладают значительной способностью связывать воду.

Имеет значение влажность муки. Мука с меньшей влажностью при замесе теста способна поглотить больше воды. Если по рецептуре предусмотрено внесение в тесто значительных количеств сахара и жира, то количество воды, вносимое в тесто, уменьшают на 50% по отношению к этому количеству.

Мука с сильной клейковиной для образования теста с оптимальными реологическими свойствами требует большего количества воды, чем мука слабая. При переработке слабой муки количество воды иногда приходится снижать, так как белковые вещества такой муки обладают более высокой способностью к неограниченному набуханию и тем самым увеличивают жидкую фазу в тесте.

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.

**Прессованные дрожжи.** Основное технологическое значение

дрожжей – осуществлять спиртовое брожение в тесте. Их количество регламентируется рецептурой, но возможна замена 1 кг дрожжей хлебопекарных прессованных: на дрожжевое молоко, из расчета содержания в нем 1 кг дрожжей прессованных; на 0,5 кг сушеных дрожжей с подъемной силой 70 мин или 0,65 кг с подъемной силой 90 мин; на 0,25– 0,33 кг сушеных инстантных или активных дрожжей; на 1 кг дрожжей хлебопекарных «Московских» иодированных.

При снижении подъемной силы дрожжей их количество может быть увеличено. От количества дрожжей в тесте зависит продолжительность брожения. Тесто из пшеничной муки, приготовленное однофазным 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. Количество дрожжей в тесте должно быть оптимальным. Если оно слишком велико, а газообразующая способность муки недостаточно высока, то к моменту выпечки в тестовой заготовке не остается необходимого количества сахаров и корка хлеба из такого теста будет бледно окрашена.

Количество дрожжей, вносимых в полуфабрикаты, зависит от способа приготовления теста. При опарных способах дрожжей расходуется меньше, чем при безопарном и ускоренных способах, так как в опаре дрожжевые клетки способны размножаться и наращивать свою биомассу. При этом, чем меньше исходное количество дрожжей, тем больше их накапливается в процессе брожения опары.

Если в тесто вносят значительное количество сахара и жира, то и доза дрожжей увеличивается, так как большие концентрации этих компонентов рецептуры тормозят жизнедеятельность дрожжей

**Поваренная соль** добавляется в тесто в соответствии с рецептурой в качестве вкусовой добавки в количестве 1–2,5% к массе муки. Внесение соли в тесто также влияет на коллоидные, биохимические и микробиологические процессы, протекающие в тесте. Поваренная соль тормозит процессы спиртового и молочнокислого брожения, так как вызывает плазмолиз дрожжевых клеток – сжатие

тела живой клетки с отслоением оболочки. При 5%-ном (от общей массы муки) содержании соли в тесте спиртовое брожение практически прекращается.

Соль оказывает большое влияние на реологические свойства клейковины, причем характер этого влияния зависит от исходного качества клейковины, задерживает процесс набухания и частичного растворения клейковины в полуфабрикатах из муки, удовлетворительной по силе. В полуфабрикатах из слабой муки поваренная соль улучшает ее реологические свойства.

Активность амилалитических и протеолитических ферментов под воздействием поваренной соли несколько снижается, а температура клейстеризации крахмала повышается.

Соль также снижает вязкость полуфабрикатов, приготовленных из муки удовлетворительного качества. Если полуфабрикаты приготовлены из слабой муки, то добавление соли увеличивает вязкость. Тесто, приготовленное без соли, – слабое, липкое; тестовые заготовки при окончательной расстойке расплываются. Брожение идет интенсивно, сбраживаются почти все сахара теста, поэтому хлеб имеет бледную корку.

**Жировые продукты.** В качестве жировых продуктов в хлебопекарном производстве применяются: маргарин, растительные масла, пекарский жир, животные жиры и другие. За рубежом наряду с этими продуктами применяются специальные пластичные жиры – шортенинги. Жир добавляется в тесто для повышения качества и пищевой ценности хлебобулочных изделий. Вносимый в тесто жир, так же как и липиды самой муки, влияет на процессы, происходящие при приготовлении теста, его разделке и при выпечке хлеба. Жир в тесте в значительной мере связывается белками, крахмалом и другими компонентами твердой фазы теста. Часть жира, находящегося в тесте в жидком состоянии, может быть в жидкой фазе теста в виде мельчайших жировых капелек. Жировые продукты с температурой плавления 30–33° С не связываются с компонентами твердой фазы теста, а остаются в нем в виде твердых частиц, которые начнут плавиться лишь в процессе выпечки.

Добавление в тесто жира до 3% общей массы муки улучшает реологические свойства теста, увеличивает объем хлеба, повышает

эластичность мякиша. Частично это связано со смазывающими свойствами жира – т. е. облегчается относительное скольжение структурных компонентов теста и его клейковинного каркаса и включенных в него зерен крахмала. Благодаря этому увеличивается способность клейковинного каркаса теста растягиваться без разрыва под давлением растущих в объеме газовых пузырьков. 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 во взаимодействие с белками клейковины и крахмалом муки. Это улучшает реологические свойства теста, повышает его газодерживающую способность. Степень взаимодействия жиров с компонентами теста при эмульгировании жира перед замесом теста и добавлением в эмульсию поверхностно-активных веществ (ПАВ) повышается.

Большие дозы жиров (более 10% к массе муки), внесенные в тесто, угнетают спиртовое брожение. Объясняется это тем, что вокруг дрожжевых клеток возникает жировая пленка, закрывающая доступ в них питательных веществ. Поэтому тесто с большим количеством жира целесообразно готовить опарным способом, а жир (вместе с сахаром) вносить в уже частично выброженное тесто. Эта технологическая операция называется отсдобкой.

### Задания.

**Задание 1.** Изучить влияния на свойства теста, ход технологического процесса и качество хлеба из пшеничной муки следующих параметров технологического процесса: температуры и продолжительности брожения теста, влажности теста, количества дрожжей и соли.

Таблица 8 - Варианты заданий

Номер варианта	Параметр	Границы изменения параметра	Показатель качества хлеба
1.1	Температура	25...27	

1.2	брожения теста, °С	30...32	Кислот- ность
1.3		33...35	
1.4		36...37	
1.5		38...40	
2.1		Влажность теста, %	
2.2	Воды на 10 % больше рассчитанно- го количества		
2.3	Воды на 20 % больше рассчитанно- го количества		
2.4	Воды на 10 % меньше рассчитанно- го количества		
2.5	Воды на 20 % меньше рассчитанно- го количества		
3.1	Количество дрожжей в тесте, % к массе муки	0,75	Кислот- ность
3.2		1,5	
3.3		2,5	
3.4		5,0	
3.5		6,0	
4.1	Количество соли в тесте, % к массе муки	Без соли	Кислот- ность
4.2		0,75	
4.3		1,5	
4.4		2,5	
4.5		5,0	
5.1	Продолжитель- ность брожения теста, мин	45 мин без обминок	Пори- стость
5.2		60 мин без обминок	
5.3		120 мин с 1 обминкой	
5.4		150 мин с 2 обминками	
5.5		240 мин с 3 обминками	

*Расчет рецептуры теста.* Безопарное тесто готовят по ре-  
цептуре, которая приведена в таблице 9.

Таблица 9 - Рецепт теста

Наименование компонентов	Количество сырья, мас. %
Мука пшеничная	100
Дрожжи хлебопекарные	2,5
Соль	1,5
Вода	По расчету

В лабораторных условиях на одну выпечку берут 150 г муки.



Остальное количество сырья рассчитывают исходя из рецептуры с учетом вариантов задания.

Количество вносимой при замесе теста воды  $G_B$ , см<sup>3</sup>, определяют по формуле:

$$G_B = \frac{G_C(W_m - W_C)}{100 - W_m},$$

где  $G_C$  – суммарная масса сырья, расходуемого на приготовление теста (без воды), г;

$W_m$  – влажность теста, % (из муки высшего сорта – 43,5 %; 1 сорта – 44,5 %; 2 сорта – 45,5 %);

$W_C$  – средневзвешенная влажность сырья, %.

Температура воды для замеса не должна превышать 45 °С.

*Замес теста.* В предварительно взвешенную емкость для брожения теста отмеривают нужное количество воды рассчитанной температуры ( $t_e$ ), затем в эту емкость вносят соль, дрожжи и после их тщательного перемешивания – испытуемую муку. Замес ведут вручную до получения теста однородной консистенции.

Температура теста  $t_m$  после замеса должна быть  $(31 \pm 1)$  °С.

*Брожение теста.* Замешанное тесто взвешивают с точностью до 1 г, измеряют температуру и помещают в емкость для брожения, которую устанавливают в термостат. Тесто сверху укрывают, чтобы оно не заветрило. В термостате в течение всего времени брожения теста поддерживают температуру 32 °С. Брожение теста длится 170 минут (исключение вариант 5) с двумя обминками теста вручную через каждые 60 минут после начала брожения. Температура и продолжительность брожения могут изменяться в зависимости от варианта задания. В конце брожения измеряют кислотность теста.

*Разделка и расстойка теста.*

Через 150 минут брожения измеряют температуру теста, взвешивают. Кусок теста проминают следующим образом: куску придают лепешкообразную форму, затем лепешку складывают пополам, тщательно проминают. Такую операцию повторяют несколько раз до удаления углекислого газа. Куску придается продолговатая форма, и его помещают в предварительно смазанную форму для выпечки. Форму помещают для расстойки в термостат, в ко-

тором поддерживается температура 35 °С. Окончание расстойки определяют органолептически – по состоянию и виду тестовой заготовки, а также по легкому нажатию пальцами на тестовую заготовку. Расстойку считают законченной, если следы от нажатия пальцев на заготовку выравниваются медленно. Расстойку прекращают, не допуская опадания теста. По окончании расстойки тесто сажают в печь.

#### *Выпечка проб хлеба*

Выпечку проб хлеба проводят в лабораторной электропечи при температуре 220...230 °С с увлажнением пекарной камеры в течение 30...35 минут. Конец выпечки определяют по температуре в центре мякиша, которая должна составлять 95...97 °С. По окончании выпечки верхнюю корку хлеба смачивают водой и хлеб взвешивают. После остывания хлеба проводят определение его качественных показателей и органолептическую оценку.

**Задание 2.** В процессе проведения пробной лабораторной выпечки все показатели заносят в протокол (см. приложение).

### **Контрольные вопросы.**

1. Как влияет температура брожения теста на свойства теста и качество хлеба?
2. Как влияет продолжительность брожения теста брожения теста на свойства теста и качество хлеба?
3. Как влияют компоненты рецептуры и условия технологического режима на свойства теста и качество хлеба?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 ПРИГОТОВЛЕНИЕ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ УСКОРЕННЫМ МЕТОДОМ**

**Цель работы:** освоение приемов и приобретение навыков приготовления теста, выбора режимов и способов приготовления ржаного и ржано-пшеничного хлеба с учетом свойств и качества сырья.

## Краткие теоретические сведения

Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки существенно различаются, поэтому свойства и способы приготовления ржаного теста значительно отличаются от пшеничного (рисунок).



### Способы приготовления теста из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки

Для приготовления ржаного теста (разрыхления и накопления в нем нужных органических кислот) используют закваски, в которых развиваются микроорганизмы – молочнокислые бактерии и дрожжи. Однако приготовление заквасок – трудоемкий процесс, требующий дополнительного оборудования, тщательного контроля, длительных затрат времени. В связи с этим для производства ржаного и ржано-пшеничного хлеба используют подкисляющие хлебопекарные добавки (в виде порошков, паст и жидкостей) в сочетании с хлебопекарными дрожжами.

Использование подкисляющих добавок имеет следующие преимущества: упрощение и интенсификация технологического процесса, сокращение оборудования и производственных площадей. При ускоренном способе тестоприготовления применяют следующие добавки: «Ибис красный», «Ибис оранжевый», сухую смесь «Фермент соур», сухие закваски «Аграм светлый», «Аграм темный», жидкую закваску «Флюссигзауэр» и др. В состав добавок входят органические кислоты (молочная, лимонная, уксусная), набухающая пшеничная мука, солодовые продукты и другие компоненты.

Дозировка подкисляющих добавок варьируется в пределах 0,5–4,0 % к массе ржаной муки в зависимости от вида сухой закваски и требуемой кислотности теста. При ускоренном

однофазном способе тестоприготовления для разрыхления теста используют хлебопекарные дрожжи в увеличенной дозировке.

В Санкт-Петербургском филиале ГосНИИ хлебопекарной промышленности разработана добавка подкисляющая комплексная (ДПК) «Цитрасол», которая позволяет сократить процесс производства хлеба в 2,5–3,0 раза по сравнению с традиционным способом.

*План работы:*

1. Расчет расхода сырья на замес теста.
2. Приготовление хлеба. Анализ теста:
  - а) определение выхода теста;
  - б) определение влажности теста экспресс-методом (высушивание навески теста в бумажном пакетике в приборе ВЧ);
  - в) определение конечной титруемой кислотности теста.
3. Органолептический анализ готовых изделий.

*Аппаратура, материалы и оборудование:* весы торговые, весы технические (аналитические), емкости для взвешивания и подготовки сырья, сито для муки, скребки, шпатели, часы, термометр спиртовой, емкости для брожения теста, формы и листы для выпечки хлеба, тес- томесильная машина, расстойный шкаф, печь хлебопекарная.

*Сырье:* мука хлебопекарная (пшеничная второго сорта и ржаная обдирная), дрожжи прессованные хлебопекарные, соль поваренная пищевая, сахар-песок, ДПК «Цитрасол», вода питьевая.

### **Расчет рецептуры**

Перед началом работы необходимо рассчитать:

- расход сырья на замес теста (табл. 10);
- количество воды, необходимое для получения теста заданной влажности;
- температуру воды на замес теста.

*Вариант 1* – хлеб ржаной простой.

*Вариант 2* – хлеб столовый.

Таблица 10 - Расход сырья для приготовления теста

Наименование сырья	Количество сырья по рецептуре, кг		Массовая доля влаги, %	Количество сырья на замес, г	
	Вариант 1	Вариант 2		Вариант 1	Вариант 2
Лука: ржаная обдирная пшеничная второго сорта	100,0 –	50,0 50,0	14,5 14,5	600 –	300 –
ДПК «Цитрасол»	4,0	3,0	10,0	–	–
Дрожжи прессованные	1,0	1,5	75,0	–	–
Соль поваренная пищевая	1,5	1,5	3,5	–	–
Сахар-песок	–	3,0	0,15	–	–
Вода питьевая	По расчету				

Температура теста после замеса должна быть 28–30 С. Расчет воды  $G_{\text{в}}$ , расходуемой на замес теста, кг

$$G_{\text{в}} = \frac{\sum G_{\text{сырья}} (W_{\text{т}} - W_{\text{ср}})}{100 - W_{\text{т}}}$$

где  $G_{\text{сырья}}$  – сумма количества сырья, г;

$W_{\text{т}}$  – влажность теста, % (влажность ржаного теста принимают равной 50 %, влажность ржано-пшеничного теста – 48,5 %);

$W_{\text{ср}}$  – средневзвешенная влажность сырья, %,

$$W_{\text{ср}} = \frac{\sum (G_{\text{сырья}} W_{\text{сырья}})}{\sum G_{\text{сырья}}},$$

где  $G_{\text{сырья}}$  – количество данного вида сырья, г;

$W_{\text{сырья}}$  – массовая доля влаги данного вида сырья, %.

Температуру воды  $t_{\text{в}}$ , расходуемой на замес теста,

рассчитывают по формуле выданной ранее. Температура теста после замеса должна быть  $(\pm 29 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .

### Ход работы

**Подготовка сырья.** Муку просеивают и взвешивают; дрожжи, соль, сахар взвешивают, растворяют в воде; ДПК «Цитрасол» взвешивают; воду подогревают до требуемой температуры и отмеряют необходимое количество.

**Замес теста.** Замес проводят на тестомесильной машине или вручную. При приготовлении теста ускоренным способом с использованием ДПК «Цитрасол» в дежу тестомесильной машины дозируют муку ржаную обдирную, ДПК «Цитрасол» и все хорошо перемешивают; добавляют воду, солевой раствор и снова перемешивают 2–3 мин; затем добавляют пшеничную муку, дрожжевую суспензию, сахарный раствор и производят замес теста до получения однородной массы.

**Брожение теста.** Замешенное тесто взвешивают, измеряют его температуру и помещают в емкость для брожения. Брожение теста осуществляют в расстойном шкафу, в котором поддерживается необходимая температура  $(32 \pm 1) ^\circ\text{C}$ . Для предотвращения заветривания посуду накрывают влажной тканью. Бродит тесто 20–40 мин.

#### Анализ теста.

1. Начальную и конечную температуру теста измеряют техническим термометром со шкалой от 0 до 100  $^\circ\text{C}$  и точностью отсчета 1  $^\circ\text{C}$ . Для измерения температуры теста термометр погружают в него на глубину 15–20 см на 2–3 мин.

2. Влажность и конечную титруемую кислотность теста определяют по следующим методикам.

Замешенное тесто взвешивают с точностью до 1 г, измеряют температуру и отбирают пробу теста в количестве 20 г для определения начальной кислотности и влажности теста. Вычисляют выход теста  $V_{\text{T}}$  из 100 г муки, г

$$V_{\text{T}} = \frac{M_{\text{T после замеса}}}{M_{\text{муки}}} 100 \%$$

**Определение титруемой кислотности теста.** Титруемая кислотность является важным показателем, характеризующим качество теста. По нарастанию титруемой кислотности можно судить о том, как протекал процесс в данной фазе (в отношении температурных условий и продолжительности), что важно для установления готовности теста. Титруемая кислотность является объективным показателем готовности теста к разделке.

По величине титруемой кислотности готового теста судят так- же о кислотности хлеба из данного теста

$$K_{\text{хл}} = K_{\text{т}} + (0,5 - 1)$$

Методика определения титруемой кислотности заключается в следующем. Отвешивают на технических весах 5 г теста. Навеску переносят в фарфоровую ступку и растирают с 50 мл дистиллированной воды. Сначала, добавляя воду по каплям, доводят навеску теста до состояния суспензии, затем приливают оставшуюся воду. Прибавляют три–пять капель 1 %-го спиртового раствора фенолфталеина. Полученную питательную смесь титруют 0,1 н. раствором NaOH до появления бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение минуты.

Кислотность определяют по формуле

$$X_{\text{т}} = 2aK,$$

где  $a$  – количество раствора NaOH, пошедшего на титрование, мл;

$K$  – поправочный коэффициент к титру щелочи.

**Определение влажности теста.** Влажность теста  $W_{\text{т}}$  определяют сразу после замеса экспрессным методом высушивания при температуре 160 °С на приборе ВНИИХП-ВЧ.

Берут две навески теста по 5 г, взвешенных на аналитических весах с точностью до 0,001 г. Эти навески высушивают на приборе ВНИИХП-ВЧ в течение 5 мин, охлаждают в эксикаторе 1–2 мин. Затем снова взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,001 г. Вычисляют  $W_{\text{т}}$  по разнице в массе теста до и после его высушивания (по сухому остатку):

$$W_{\text{т}} = \frac{M_1 - M_2}{M_1} 100 \%,$$

где  $W_{\text{т}}$  – влажность теста;

$M_1$  – масса теста до высушивания, г;

$M_2$  – масса теста после высушивания, г.

**Разделка теста.** После брожения тесто делят на куски заданной массы и укладывают в предварительно смазанные растительным маслом формы. Поверхность теста должна быть гладкой и ровной. Поскольку ржаное тесто липкое, допускается при его разделке смочить руки и скребок водой. Формы с тестовыми заготовками помещают в расстойный шкаф. Расстойку проводят в течение 45–60 мин при температуре 35–38 С и относительной влажности воздуха 80 %.

Конец расстойки определяют органолептически по состоянию и виду тестовой заготовки, в частности по наличию вмятин от лопнувших пузырьков газа на поверхности тестовых заготовок.

**Выпечка хлеба.** После расстойки формы с тестовыми заготовками помещают в хлебопекарную печь. Выпечку проводят с увлажнением пекарной камеры при температуре 220–260 С в течение 45–60 мин. По окончании выпечки поверхность хлеба опрыскивают водой. Готовые изделия взвешивают и определяют упек.

**Анализ готовых изделий.** Выпеченные изделия оценивают по органолептическим показателям. Оценку проводят не ранее чем через 3 ч после выпечки.

#### Оформление результатов работы.

Расчет рецептуры, необходимого количества и температуры воды. Технологические параметры приготовления хлеба (таблица 11). Результаты анализа теста (таблица 12). Органолептическая характеристика готовых изделий (таблица 13). Заключение.

Таблица 11- Технологические параметры приготовления хлеба

Наименование показателя	Значение	
	Вариант 1	Вариант 2
Продолжительность замеса теста, мин		
Продолжительность брожения теста, мин		
Продолжительность разделки теста, мин		
Масса тестовой заготовки, г		
Продолжительность расстойки тестовых заготовок, мин		



Температура в расстойном шкафу, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Продолжительность выпечки хлеба, мин		
Температура в печи, °С		

Таблица 12- Результаты анализа теста

Наименование показателя	Значение	
	Вариант 1	Вариант 2
Температура теста, °С: начальная конечная		
Масса теста после замеса, г		
Выход теста из 100 г муки, %		
Влажность теста: масса пустого пакета $a$ , г		
масса пакета с навеской до высушивания $b$ , г		
масса пакета с навеской после высушивания $c$ , г		
массовая доля влаги $W = (b - c)/(b - a)$ , %		
Кислотность: количество щелочи, пошедшей на титрование, мл		
кислотность, град		

Таблица 13-Органолептическая характеристика готовых изделий

Наименование показателя	Значение	
	Вариант 1	Вариант 2
Внешний вид: характеристика корки		
цвет корки		
цвет мякиша		
Вкус и аромат хлеба		
Характер мякиша (структура)		
Состояние пористости		

### Контрольные вопросы

1. Чем обусловлены отличия способов приготовления теста из пшеничной и ржаной муки?
2. Какие способы приготовления ржаного теста используют?
3. Каковы особенности приготовления теста на подкисляющих добавках?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 ТЕХНОЛОГИЯ БАРАНОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Цель работы:** освоение приемов и приобретение навыков приготовления теста, выбора режимов и способов приготовления баранок, с учетом свойств и качества сырья.

### **Краткие теоретические сведения**

Для приготовления баранок необходим комплект специального технологического оборудования:

- тестомес для крутого теста (для замеса пшеничного теста пониженной влажности);
- натирочная машина (для специальной механической обработки бараночного теста);
- жгуторезка или бараночная машина (для формовки тестовых заготовок в виде жгутов или колец);
- расстойная камера (для формирования необходимой пористости тестовых заготовок);
- оборудование для ошпарки заготовок (для образования глянца на поверхности баранок и повышение их объемного выхода),
- хлебопекарная печь (для выпечки баранок).
- сетчатые противни для выпечки

### Требования к муке для производства баранок

Технологический процесс выработки баранок включает весьма специфичную стадию интенсивной механической обработки теста — натирку теста. «Успех» этой стадии определяется качеством используемой для замеса теста муки. Для бараночного теста рекомендуется применять сильную пшеничную муку, т.е. муку с повышенным содержанием высококачественной клейковины (растяжимость над линейкой – 16-19 см). В муке, предназначенной для выработки баранки, содержание сырой клейковины должно составлять не менее 32%, т.е. выше, чем предусматривает соответствующий ГОСТ. Недостаток содержания клейковины в хлебопекарной муке можно компенсировать добавкой сухой пшеничной клейковины. Клейковина муки должна обладать хорошей эластичностью и

упругостью. Слабая мука для производства баранок не подходит.

Если клейковина муки недостаточно растяжима, то можно немного повысить влажность и температуру теста, усилить механическую обработку и увеличить время отлежки теста.

#### Приготовление бараночного теста

Классическое бараночное тесто замешивают на притворе (притворке).

Притвором называют периодически обновляемую густую пшеничную закваску для бараночного теста. Влажность притвора обычно составляет 38-39%.

Длительное брожение притвора позволяет накопить в полуфабрикate высокое количество ароматобразующих веществ. Тесто на притворе бродит спокойно и равномерно, что заметно улучшает качество готовых изделий.

#### Приготовление притвора по полному циклу:

1. Приготовить опару № 1 из 1,5 кг муки, 0,05 кг дрожжей и 1 л воды. Начальная температура опары – 25-26оС. Время брожения опары – 4 часа.

2. К выброженной опаре № 1 прибавить 3 кг муки, примерно 0,75 л воды (до достижения влажности 38-39%) и замесить опару № 2. Температура опары 25-26оС. Время брожения опары № 2 – 4-4,5 часа до достижения кислотности 6-9 градусов. Готовая опара № 2 будет являться основой производственного притвора.

3. Для приготовления производственного притвора берут муку, дрожжи (0,3-0,7% от массы муки), опару № 2 (ориентировочно 30% от массы муки) и воду (до расчетной влажности 38-40%). Из всех ингредиентов замешивается однородное тесто (производственный притвор) и оставляется для брожения при температуре 25-27°С на 5-6 часов. Конечная кислотность производственного притвора должна достигать 5-9 градусов. Притвор из сильной муки выбраживают при более высокой температуре, чем из слабой.

Притвор из сильной пшеничной муки можно готовить более слабой консистенции. При переработке более слабой муки консистенцию притвора делают более крутой (влажность притвора уменьшают).

Следует иметь в виду, что пониженная влажность притвора

затрудняет процессы брожения, поэтому притвор созревает медленнее, чем обычное дрожжевое тесто.

Правильно приготовленный притвор должен иметь характерный для сброженного теста спиртово-фруктовый запах, короткорушущуюся нелипкую консистенцию, пористую на разрыве структуру, поры должны быть сухими. При недостаточном времени брожения поры на разрыве притвора выглядят влажными, а при избыточном брожении – маслянистыми. Недостаточно выброженный притвор имеет дрожжевой запах, а перебродивший – кислый.

Притвор считается готовым, если при быстром нажатии на поверхность он опадает. Если вмятина от нажатия быстро выпрямляется, то притвор недостаточно выброжен.

Увеличение времени подъема притвора свидетельствует о снижении его качества. В таком случае притвор следует выводить заново.

Приготовленный по полному циклу производственный притвор расходуется на замес бараночного теста и на приготовление новых порций производственного притвора. Для этого готовый производственный притвор делят на 3-4 части. Одну часть используют для возобновления необходимого количества производственного притвора, а остальные направляют на замес теста. Новая порция производственного притвора замешивается из муки, воды, дрожжей (0,3-0,7% от массы муки) и порции спелого притвора (примерно 30% от массы муки). Дрожжи для замеса притвора предварительно растворяют в воде. Количество воды на замес притвора рассчитывается исходя из нормативной влажности полуфабриката 38-39%. Время брожения притвора – 5-6 часов при температуре 25-26оС. Готовый притвор при нажатии на его поверхность опадает.

Приведем пример рецептуры производственного притвора на спелом притворе:

- мука пшеничная – 41 кг
- вода -16 л (часть этого количества воды используется для растворения дрожжей)
- дрожжи прессованные – 250-500 г
- спелый притвор – 8-12 кг

Через 3-7 дней производственный притвор обновляют, т.е. вы-

водят его по полному циклу.

Спелый производственный притвор можно хранить не более 1-3 часов, поскольку он быстро перекисает.

#### Приготовление теста на притворе.

В зависимости от рецептуры изделий, способов обработки и условий приготовления теста, особенностей сырья на 100 кг муки может быть израсходовано от 7 до 48 кг притвора.

Дозировку притвора рекомендуют повышать при переработке сильной пшеничной муки и сокращении времени брожения теста.

В дежу тестомесильной машины загружают необходимую порцию производственного притвора, воду, раствор соли и все остальные рецептурные компоненты (сахар, жиры и др.) кроме муки. Включают тестомесильную машину и тщательно перемешивают компоненты, затем, не выключая машину, добавляют муку и продолжают замес до получения достаточно однородного теста.

Продолжительность брожения бараночного теста для ручной разделки обычно составляет 50 — 60 минут при температуре 23-26оС. Дозировка притвора – 7-23 кг на 100 кг муки.

В тесто, предназначенное для машинной разделки, вносится большее количество притвора (17-40 кг на 100 кг муки), такое тесто готовится более теплым (28 – 34оС), а время его брожения сокращается до 20-30 минут.

#### Приготовление теста для баранок на опаре.

Специалисты считают, что баранки, выработанные опарным способом, менее вкусны и ароматны, чем баранки на притворе, однако опарный способ приготовления бараночного теста проще, поэтому, этот способ получает все более широкое распространение. Чаще для приготовления бараночного теста используют густые опары.

Дозировка опары, вносимой в бараночное тесто, должна быть на 30-40% больше, чем дозировка притвора, поскольку кислотность опары ниже, чем кислотность притвора.

Опару замешивают в тестомесильной машине.

Густая опара готовится влажностью 38—41 %. В опару вносят 50—60 % муки, прессованные дрожжи (0,5—1,0 % от массы муки) и, если предусмотрено рецептурой, молоко.

Начальная температура приготовляемой опары 28—32°C, время брожения 3,5—4,5 часа, конечная кислотность 2,5—3,5 град.

При переработке муки с короткорвущейся клейковиной (растяжимость над линейкой 10-14 см) рекомендуется увеличить продолжительность брожения опары до 5-5,5 ч.

Для брожения опары требуется значительно больше времени, чем для приготовления и разделки теста, поэтому опару можно готовить одновременно для замеса нескольких порций теста.

Выброженную опару необходимо израсходовать за промежуток времени не более 2 часов.

Замес теста на опаре производят так же, как и замес теста на притворе. В дежу тестомеса помещают необходимую порцию опары и все рецептурные ингредиенты, кроме муки. Смесь перемешивают до однородного состояния, затем в дежу добавляют муку и замешивают тесто.

Качество опары оказывает непосредственное влияние на качество готовой продукции. Использование недостаточно выброженной опары может привести к появлению на поверхности готовых изделий кольцевых трещин, подгорелых пятен и пузырей.

Использование для замеса бараночного теста слишком холодной или слишком теплой воды может привести к ухудшению состояния поверхности готовых баранок (поверхность становится менее ровной и глянцевой).

#### Приготовление бараночного теста ускоренным безопасным способом

Тесто для баранок, как и тесто для большинства видов пшеничных хлебобулочных изделий, можно приготовить ускоренным способом.

В дежу тестомеса загружается вода, все предусмотренное рецептурой сырье, соответствующие улучшители и производится замес теста расчетной влажности.

Хороший результат при ускоренном тестоведении дает замена части воды молочной сывороткой. Количество молочной сыворотки можно доводить до 20—25 % от массы муки (в зависимости от кислотности сыворотки и заданной кислотности теста). Молочную сыворотку перед замесом теста рекомендуется подогреть до темпе-

ратуры 25-27°С. Вместо молочной сыворотки в тесто можно вносить лимонную кислоту (100-150 г на 100 кг муки).

При приготовлении бараночного теста ускоренным способом необходимо увеличивать дозировку прессованных дрожжей в 1,5—2 раза, по сравнению с опарным методом тестоведения. Дрожжи перед внесением в тесто рекомендуются активировать.

Продолжительность замеса теста увеличивается а температура теста повышается до 33—35° С.

Кислотность готового бараночного теста должна составлять 3,2-3,6 град.

#### Натирка бараночного теста

Натирка бараночного теста является необходимой операцией, обеспечивающей получение высококачественной стандартной продукции.

В результате натирки повышается однородность и пластичность теста, клейковина лучше набухает, тесто легче поддается формовке.

Натирка представляет собой операцию механической обработки порций теста рифлеными валками. Перед натиркой тесто режут на куски определенной массы, которые затем пропускают через вальцы натирочной машины.

Тесто для баранок, приготовленное на притворе или опарным способом прокатывают 2-3 раза. Тесто, приготовленное ускоренным способом, пропускают через натирочную машину от 7 до 9 раз. После каждой прокатки пласт теста складывают вдвое.

После окончания натирки тесто сворачивают рулоном и оставляют для отлежки на 10-15 минут. За время отлежки бороздки от рифленых валиков на поверхности теста полностью выравниваются, тесто в результате отлежки становится более эластичным и упругим. При недостаточной отлежке тесто не успевает приобрести необходимую для дальнейшей обработки эластичность, а при избыточной отлежке тесто становится чрезмерно упругим.

#### Формовка тестовых заготовок баранок

Ручная формовка баранок чрезвычайно трудоемка. Баранки, сформованные вручную, обычно имеют неправильную форму. При ручной формовке бродильные процессы в тесте ускоряются, поэто-

му температуру теста следует понижать.

Машинная формовка заметно улучшает форму изделий, снижает трудоемкость производственного процесса, значительно увеличивает производительность труда.

Для формовки баранок применяют бараночные машины, позволяющие на выходе получать кольца заданного диаметра. Современные бараночные машины характеризуются высокой производительностью, однако стоимость таких машин очень высока.

Помимо бараночных машин для формовки заготовок можно применять жгуторезки, формирующие тесто в виде длинных жгутов круглого сечения. Жгуты нарезаются на заготовки нужной длины, а затем вручную сворачиваются в виде колец и укладываются на противни. Жгуторезки имеют высокую производительность, однако скорость формования заготовок баранок при применении жгуторезки ограничивается операцией ручного сворачивания жгутов в кольца.

Жгуторезки, в отличие от бараночных машин, имеют более низкую стоимость. Кроме стандартной баранки, жгуторезки позволяют формовать тесто в виде палочек различной длины или заготовок другой формы, что способствует расширению ассортимента выпускаемой продукции.

#### Расстойка и ошпарка заготовок баранок

Заготовки баранок укладывают на противни и направляют в расстойную камеру. Время расстойки – 50-90 минут. Оптимальная температура в расстойной камере составляет 35-40°C, относительная влажность воздуха - 75-85%.

Во время расстойки заготовки увеличиваются в объеме и приобретают округлую форму. Не следует давать заготовкам избыточную расстойку, поскольку это может привести к появлению брака.

После расстойки заготовки баранок следует обработать горячим паром – ошпарить (обварить).

Ошпарку заготовок проводят в специальных камерах, в которые подается насыщенный горячий пар под давлением 30-40 кПа. Продолжительность обработки заготовок паром составляет 1-3,5 мин при температуре в камере 105-107°C и относительной влажности близкой к 96-98%. После обработки заготовок горячим



паром, подсушивать их поверхность не надо.

Ошпаривание способствует формированию красивого глянца на поверхности изделий, закреплению формы, увеличению объема изделий при выпечке, улучшению вкуса. При ошпаривании масса заготовок увеличивается от 3 до 7%. Интенсивность ошпарки тестовых заготовок следует тщательно контролировать, поскольку избыточное ошпаривание приводит к таким дефектам изделий, как сморщивание поверхности, снижение объема, расплывание заготовок на противне, ухудшение пористости и набухаемости, резинистая консистенция.

При недостаточном обваривании на поверхности изделий формируется слабый глянец, ухудшается вкус, внутри появляются кольцевые подрывы.

Раньше заготовки баранок обваривали кипятком, а затем перед выпечкой подсушивали теплым воздухом. Для обваривания расстоянные заготовки баранок погружали в специальный котел с горячей водой (80-90°C) на 2-3 минуты. Использование для обваривания более горячей воды не рекомендуется, поскольку в очень горячей воде на поверхности заготовок образуется плотный слой денатурированного белка, препятствующий обварке внутренних слоев теста. В результате во время выпечки на изделиях образуются разрывы. При погружении в горячую воду заготовки опускаются на дно котла, а затем всплывают на поверхность. В это время заготовки вынимают из воды специальным сетчатым ковшом и раскладывают на лотки для стекания воды. После стекания воды, заготовки подсушивают теплым воздухом и направляют в печь для выпечки. Правильно обваренные баранки становятся упругими на ощупь, на их поверхности формируется тонкий уплотненный слой (что-то вроде своеобразной корочки). Недостаточно обваренные изделия имеют слишком мягкую консистенцию, а обваренные слишком сильно сморщиваются и теряют объем.

Изделия из недобродившего теста при обварке долго не всплывают, в этом случае время обварки сокращают, а изделия из перебродившего теста могут вообще не опуститься на дно котла, для таких заготовок время обварки следует несколько увеличить.

Если в воду для обварки заготовок добавить 1-1,5% патоки, то

цвет корочки готовых баранок значительно улучшится.

В настоящее время водяная ошпарка заготовок практически не применяется.

### Выпечка баранок

После ошпарки заготовки отправляют на выпечку. Продолжительность выпечки составляет 10-12 мин при температуре 210-230°C. Изделия считаются готовыми, когда их поверхности приобретает характерный золотисто-желтый цвет с легким светло-коричневым румянцем.

При выпечке баранок масса заготовок уменьшается на 16-22%.

### **Задания.**

**Задание 1.** По заданной рецептуре и технологии изготовить баранки.

Масса 1 баранки –35-40г.

Выход готовых изделий – 128 кг.

Тесто готовится на опаре.

Сырье	Масса, кг
Мука в/с	100
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1,5
Соль	1,5
Сахар	15,0
Масло сливочное	3,0
Масло растительное	4,0
Яйца	200 шт
Вода (по влагоемкости)	около 24-25 л

**Задание 2.** Определить органолептические показатели баранок. Определение органолептических показателей предлагается оформить в виде таблицы.

Таблица 16 – Органолептические показатели

Показатель	Характеристика по ГОСТР53882-2010	Характеристика по анализу
Внешний вид: форма	В виде кольца, овальная - для ванильных, баранок; округлая – для всех остальных	

поверхность	Глянцевая, гладкая, без вздутий и трещин, у соответствующих сортов посыпанная маком, тмином или солью. На одной стороне допускаются отпечатки сетки, а также наличие небольших трещин длиной не более 1/3 поверхности кольца	
цвет	От светло-желтого до темно-коричневого. Допускается более темный цвет и отсутствие глянца на стороне, лежавшей на листе, сетке или поду	
внутреннее состояние	Разрыхленные, пропеченные, без признаков непромеса	
вкус	Соответствующий данному виду изделия с привкусом ароматических и вкусовых добавок, без постороннего привкуса	
запах	Соответствующий данному виду изделия, без постороннего запаха. В соответствующих изделиях должен ощущаться запах внесенных специй.	
хрупкость	Баранки должны быть хрупкими или ломкими, сушки – хрупкими	

В бараночных изделиях не допускаются посторонние включения хруст от минеральных примесей.

После определения органолептических показателей делается вывод о соответствии изделий требованиям ГОСТР 53882-2010 по органолептическим показателям.

Вывод.

### **Контрольные вопросы.**

1. Назовите виды бараночных изделий.
2. Каковы их отличные признаки?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9 ТЕХНОЛОГИЯ СДОБНЫХ ПШЕНИЧНЫХ СУХАРЕЙ**

**Цель работы:** освоение приемов и приобретение навыков приготовления теста, выбора режимов и способов приготовления пшеничных сухарей, с учетом свойств и качества сырья.

## **Краткие теоретические сведения.**

Сухарные изделия изготавливаются на протяжении многих лет. На сегодняшний день их ассортимент значительно расширился благодаря появлению маленьких сухариков с разными вкусами, которые считаются не только закуской к различным напиткам, но и просто вкусным лакомством. Сухари являются изделиями длительного хранения и первоначально они создавались именно с этой целью – возможность длительного хранения хлебных изделий. Они предназначались для обеспечения войск. Сейчас их употребляют повсеместно. Возможность хранения сухарей в течение длительного времени связана с их низкой влажностью, которая составляет 8 – 12%. При этом это калорийный продукт. В сухарях содержатся минеральные вещества, витамины группы В.

Технология производства сухарей сдобных применима как к хлебозаводам, где организуется специальный цех, так и к отдельным мини-предприятиям, создаваемым только для изготовления этих изделий.

Основное сырьё для производства сдобных сухарей и хрустящих хлебцев – это пшеничная и ржаная мука. В зависимости от используемого сырья все сухари делят на сдобные, при изготовлении которых используется пшеничная сортовая мука, сахар, жиры, яйца (меланж), и простые или «Армейские», изготавливаемые из ржаной либо пшеничной муки с солью и на дрожжах (закваске), но без дополнительного сырья. Ассортимент сухарей очень большой.

### **Технология производства сухарей**

Сухари получают в результате сушки выпеченных плит хлеба. Технологию производства сухарей сдобных можно разделить на несколько этапов: прием и хранение сырья, подготовка необходимого по рецептуре количества, приготовление теста, выпечка сухарных плит и их выдержка, резка на сухари, сушка сухарей и их охлаждение.

Тесто для сухарей готовится в соответствии с их рецептурой. Для сдобных пшеничных сухарей тесто может быть приготовлено несколькими способами (на густой либо жидкой опаре, на КМКЗ или просто безопарным способом).

Если рецептурой сухарей предусматривается введение большого количества яиц, жира и сахара, то эти ингредиенты нужно вносить за полчаса до окончания процесса брожения. За 25 минут до начала разделки теста его несколько раз обминают.

При приготовлении теста безопасным способом перед разделкой его обрабатывают в шнековой камере. Это делается для улучшения пористости теста и набухаемости сухарей.

Готовое тесто делится на куски, из которых формируются заготовки для будущих сухарных плит. Эти заготовки отправляются на расстойку, после чего проводят отделку.

Для разделки теста используется машина. Готовые дольки укладываются на лист, получая плиту-ряд. Жгут теста поступает на хлебопекарный лист и отрезается по его длине.

Диаметр формовочной матрицы машины выбирается в зависимости от сорта приготавливаемых сухарей. Учитывается и увеличение высоты и ширины плиты в процессе расстойки и выпечки. Размеры готовой плиты после выпечки должны соответствовать размерам будущих сухарей.

Расстойка теста проводится в специальных расстойных шкафах. Время расстойки составляет 50 – 75 минут при температуре 35 – 40°C. Расстоявшиеся плиты смазываются яичной смазкой.

Выпечка сухарных плит проводится при температуре печи 200 – 260°C в течение 15 – 20 минут. Длительность и температура зависят не только от сорта сухарей, но и от печи.

Этап выдержки готовых сухарных плит необходим для приведения их в оптимальное для последующей резки состояние. Плиты укладываются в специальные лотки или просто на фанерные листы на ребро либо нижнюю корку. Выдерживают сухарные плиты в вентилируемом сухом помещении. Через определенное время, которое составляет от 5 часов до суток, плиты можно резать. Для этого используют дисковые или пилорамные машины. Готовые ломти выкладываются на листы или под печи и отправляются на сушку. Сушка сухарей осуществляется при температуре от 115 до 210°C, а длительность сушки составляет от 9 до 31 минут. Температурный режим и длительность сушки зависят от вида сухарей.

Готовые сухари охлаждают и упаковывают. Хранят их при

температуре не более 25°C и относительной влажности не выше 75%.

Процесс производства хрустящих хлебцев очень схож с производством обычных сухарей. Они готовятся из пшеничной, ржаной обивочной или обдирной муки, в которую добавляется соль и другие компоненты.

Этапы производства:

- тесто;
- формование на заготовки;
- расстойка;
- выпечка плит;
- сушка плит;
- резка;
- фасовка.

### **Задания.**

**Задание 1.** Приготовить по предложенной рецептуре. Для производства сухарей ванильных используют следующее сырье (расчет на 100 кг муки В сорта): дрожжи 2,5 кг, сахар 22 кг, 16 кг масло, 3,2 л. растительного масла, 1 кг соли, яйца 100 шт. и 0,1 кг ванилина.

**Задание 2.** Определить качество сдобных сухарей по органолепти-ческим и физико-химическим показателям.

При органолептической оценке согласно стандарту обращают внимание на внешний вид, состояние поверхности, цвет, хрупкость, запах, вкус и разжевываемость.

Разработана шкала балльной оценки качества сухарей, аналогичная балльной шкале хлеба.

Органолептическую оценку сдобных сухарей проводят в соответствии со шкалой балльной оценки, приведенной в таблице 17.

Таблица 17 – Шкала органолептической оценки качества сдобных сухарей

Показатель качества изделий	Коэффициент весомости показателя	Численное значение уровней качества	Характеристика уровней качества изделий
1	2	3	4
1. Внешний вид	0,5	5	Форма правильная полуовальная, прямоугольная или другая, соответствующая данному виду сухаря
		4	Форма достаточно правильная полуовальная, прямоугольная или другая в зависимости от вида сухаря
		3	Форма недостаточно правильная полуовальная, прямоугольная или другая в зависимости от вида сухаря
		2	Форма неправильная, не полуовальная, не прямоугольная, не соответствующая данному виду сухаря
		1	Форма деформированная, изогнутая, выпуклая, в виде лома
2. Состояние поверхности	0,3	5	Поверхность глянцевая, гладкая, с рельефом или наклоном, без трещин и шелушений, с соответствующему виду сухаря включениями и посыпкой. Пористость достаточно равномерная, хорошо развитая
		4	Поверхность глянцевая, достаточно гладкая, с рельефом или наклоном, без трещин и шелушения, с достаточными включениями и посыпкой в зависимости от вида сухаря. Пористость достаточно равномерная, развития
		3	Поверхность недостаточно глянцевая, не гладкая, видны отдельные трещины. Пористость недостаточно равномерная
		2	Поверхность матовая, шероховатая, неровная, с трещинами. Пористость неравномерная, плохо развитая

		1	Поверхность неровная, со сквозными трещинами. Пористость, непромеса, закалы в изломе, пустоту
3. Цвет	0,3	5	Равномерный, от золотистого до золотисто-коричневого в зависимости от вида сухаря. В изломе светлый, соответствующий виду сухаря
		4	Достаточно равномерный, от золотистого до светло-коричневого в зависимости от вида сухаря. В изломе достаточно светлый, соответствующий виду сухаря
		3	Неравномерный, бледный, коричневый, в изломе темный
		2	Неравномерный, бледно-жёлтый или коричневый, в изломе темный
		1	Горелый, бледный, необжаренный. В изломе очень темный
4. Хрупкость	0,8	5	Хрупкий
		4	Достаточно хрупкий
		3	Недостаточно хрупкий, разламывается с большим усилием
		2	Не хрупкий, не разламывается при большом усилии
		1	Очень твёрдый или очень мягкий
5. Запах	0,6	5	Приятный, свойственный данному виду, ярко выраженный
		4	Приятный, свойственный данному виду, ярко выраженный
		3	Слегка горелый, слабо выражен запах данного вида
		2	Интенсивно горелый, запах несвежего жира, кисловат
		1	Плесневелый, горелый, затхлый
6. Вкус	0,8	5	Приятный, свойственный виду, ярко выражен
		4	Приятный, свойственный виду, выражен
		3	Кисловатый, солоноватый, горьковатый



		2	Пресный, неприятный, прогорклый
		1	Плесневелый, горелый, затхлый
		5	Хорошо разжевывается, хрустит, нежное ощущение во рту
7. Разжевываемость	0,7	4	Разжевывается без ощущения уплотнений, хруст недостаточен
		3	Плохо разжевывается, ощущается неравномерность структуры, заметны уплотнения
		2	Тяжело разжевывается, с большим усилием, грубый, твердый
		1	Не разжевывается либо крошится

Результаты органолептической оценки приводят в виде таблицы, аналогичной таблице 17, рассчитывают комплексную оценку качества по формуле

$$K_o = \sum_{i=1}^n m_i \cdot x_i$$

где  $K_o$  – комплексная оценка качества сдобных сухарей, баллы;

$m_i$  – коэффициент весомости каждого показателя;

$x_i$  – оценка каждого показателя по пятибалльной шкале, баллы;

$i$  – показатели качества сдобных сухарей;

$n$  – количества показателей.

### Контрольные вопросы

1. Как осуществляются приемка и отборка проб сухарных
2. По каким показателям производится органолептическая оценка сухарей?
3. Как определяют влажность сдобных сухарей?
4. Как определяют кислотность сухарных изделий?
5. Каким методом производят определение набухаемости сухарей? Сущность метода.
6. Почему органолептическую оценку нужно делать в начале анализа?
7. Почему для сухарей влажность имеет особо важное значение?

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бывалец, Оксана Анатольевна. Технология хлебобулочного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" / О. А. Бывалец, А. Г. Беляев ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 115 с. - ISBN 978-5-7681-1319-3 : Б. ц. - Текст : электронный.

2. Сапожников, А. Н. Технология пищевых производств : учебное пособие / А. Н. Сапожников, А. А. Дриль, Т. Г. Мартынова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 208 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=99227> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

3. Жаркова, И. М. Биотехнологические основы хлебопекарного производства : учебное пособие / И. М. Жаркова, Т. Н. Малюткина, В. В. Литвяк. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 144 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=95366> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

4. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства [Текст] : учебник / Т. Б. Цыганова. - М. : ПрофОбрИздат, 2001. - 432 с. - ISBN 5-94231-006-8 : 119.00 р. - Текст : непосредственный.

5. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства [Текст] : учебник / Л. Я. Ауэрман. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2003. - 416 с. - ISBN 5-93913-032-1 : 143.00 р. - Текст : непосредственный.

6. Производство хлеба и хлебобулочных изделий : учебное пособие / З. Ш. Мингалеева, О. В. Старовойтова, Л. И. Агзамова [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=79482> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

7. Темникова, О. Е. Технология хлебопекарных дрожжей : учебное пособие / О. Е. Темникова, П. А. Чалдаев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 60 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=111660> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

8. Никифорова, Т. А. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий : учебное пособие для СПО / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0582-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=92185> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9. Никифорова, Т. А. Введение в технологии производства продуктов питания. Часть 1 : конспект лекций / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 136 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=52317> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

10. Еремина, Т. А. Особенности приготовления хлебобулочных, мучных кондитерских изделий народов мира : учебное пособие / Т. А. Еремина, О. А. Апалихина. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 132 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=88430> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

**Приложение 1**  
**Количество воды для выпечки в зависимости от влажности**  
**муки**

Влажн. Муки, %	Кол-во муки, г	Количество воды для выпечки из муки сортов, г			Влажн. Муки, %	Кол-во муки, г	Количество воды для выпечки из муки сортов, г		
		в/с	1-го	2-го			в/с	1-го	2-го
10,0	1066	628	659	692	12,6	1098	596	627	660
10,1	1068	626	657	690	12,7	1100	594	625	658
10,2	1070	624	655	688	12,8	1101	593	624	657
10,3	1071	623	654	687	12,9	1102	592	623	656
10,4	1072	622	653	686	13,0	1103	591	622	655
10,5	1073	621	652	685	13,1	1105	589	620	653
10,6	1074	620	651	684	13,2	1106	588	619	652
10,7	1075	619	650	683	13,3	1107	587	618	651
10,8	1076	618	649	682	13,4	1108	586	617	650
10,9	1077	617	648	681	13,5	1109	585	616	649
11,0	1079	615	646	679	13,6	1111	583	614	647
11,1	1080	614	645	678	13,7	1112	582	613	646
11,2	1081	613	644	677	13,8	1114	580	611	644
11,3	1082	612	643	676	13,9	1115	579	610	643
11,4	1083	611	642	675	14,0	1116	578	609	642
11,5	1085	609	640	673	14,1	1117	577	608	641
11,6	1086	608	639	672	14,2	1119	575	606	639
11,7	1087	607	638	671	14,3	1120	574	605	638
11,8	1088	606	637	670	14,4	1121	573	604	637
11,9	1090	604	635	668	14,5	1123	571	602	635
12,0	1091	603	634	667	14,6	1124	570	601	634
12,1	1092	602	633	666	14,7	1125	569	600	633
12,2	1093	601	632	665	14,8	1127	567	598	631
12,3	1095	599	630	663	14,9	1128	566	597	630
12,4	1096	598	629	662	15,0	1130	564	595	628
12,5	1097	597	628	661					

## Приложение 2

### Балльная оценка качества хлеба

Показатель качества хлеба и метод определения	Баллы	Количественные нормы или характеристики качества хлеба
<b>Объем формового хлеба:</b> по величине объемного выхода, см <sup>3</sup> на 100 г муки	...5,0	500 и более
	...4,8	535...549
	...4,6	520...534
	...4,4	505...519
	...4,2	490...504
	...4,0	475...489
	...3,8	460...474
	...3,6	445...459
	...3,4	430...444
	...3,2	415...429
	...3,0	400...414
	...2,8	385...399
	...2,6	370...384
	...2,4	355...369
	...2,2	340...354
...2,0	325...339	
...1,0	Менее 325	
по величине удельного объема, см <sup>3</sup> на 100 г хлеба	...5,0	390 и более
	...4,8	379...380
	...4,6	368...378
	...4,4	357...367
	...4,2	346...356
	...4,0	335...345
	...3,8	324...334
	...3,6	318...323
	...3,4	302...312
	...3,2	291...301
	...3,0	280...290
	...2,8	279...289
	...2,6	268...278
	...2,4	257...267
	...2,2	246...256
...2,0	235...250	
...1,0	Менее 235	
<b>Правильность формы формового хлеба</b>	...5,0	Хлеб с куполообразной верхней коркой (Н:В>0,4)
	...4,0	Хлеб с выпуклой верхней коркой (Н:В=0,30...0,39)
	...3,0	Хлеб с едва выпуклой верхней коркой (Н:В=0,20...0,29)
	...2,0	Хлеб с плоской верхней коркой (Н:В=0)

	...1,0	Хлеб с вогнутой верхней коркой (H:B<0)
<b>Формоустойчивость</b> <b>подового хлеба</b> (по H:D)	...5,0	0,45 и более
	...4,8	0,44
	...4,6	0,43
	...4,4	0,42
	...4,2	0,41
	...4,0	0,40
	...3,8	0,39
	...3,6	0,38
	...3,4	0,37
	...3,2	0,36
	...3,0	0,35
	...2,8	0,34
	...2,6	0,33
	...2,4	0,32
...2,2	0,31	
...2,0	0,30	
...1,0	Менее 0,30	
<b>Окраска корок</b> (по шкале цве- товых эталонов)	...5,0	От темно-золотистой до коричневой (3,5...4,0 балла по шкале цветовых эталонов)
	...4,0	Золотистая или интенсивно-коричневая (3,0 или 4,5 балла по шкале цветовых эталонов)
	...3,0	Светло-золотистая или темно-коричневая (2,5 или 5,0 баллов по шкале цветовых эталонов)
	...2,0	Желтая (2,0 балла по шкале цветовых эталонов)
	...1,0	Бледная или «горелая» (1,0...1,5 балла по шкале цветовых эталонов)
<b>Состояние по-</b> <b>верхности корки</b> (ор- ганолептический ме- тод)	...5,0	Безупречно гладкая, без пузырей, трещин, рубцов и следов подрыва, исключительно глянцевая
	...4,0	Достаточно гладкая, единичные мелкие пузыри, едва заметные мелкие короткие трещины и подрывы, глянцевая
	...3,0	Слегка пузырчатая, шероховатая, заметные, но не крупные трещины и подрывы, едва заметные рубцы, глянец слабый
	...2,0	Заметно пузырчатая, бугорчатая, крупные трещины и подрывы, заметные рубцы, не глянцевая, морщинистая
	...1,0	Разорванная корка с выплывом мякиша
<b>Цвет</b> (определяемый органолептически)	...5,0	Очень светлый
	...4,0	Светлый
	...3,0	С сероватым или желтоватым оттенком
	...2,0	Сероватый или желтоватый
	...1,0	Серовато- или желтовато-темный
<b>Структура пористо-</b>		Поры мелкие и тонкостенные, безупречно

<b>сти</b> (определяемый органолептически)	...5,0	равномерно распределены по всему пространству среза мякиша
<b>Структура пористости</b> (определяемый органолептически)	...4,0	Поры мелкие и средние или только средние, тонкостенные, распределены достаточно равномерно
	...3,0	Поры различной величины, средней толщины, распределены неравномерно
	...2,0	Поры очень мелкие, недоразвитые или крупные, толстостенные, незначительное количество плотных беспористых участков, незначительные пустоты, заметное отслоение мякиша от корки
	...1,0	Значительное количество плотных (беспористых) участков, мякиш оторван от верхней корки, закал, значительные пустоты.
<b>Реологические свойства мякиша</b> (определяемые органолептически)	...5,0	Очень мягкий, нежный, эластичный мякиш
	...4,0	Мягкий, эластичный мякиш
	...3,0	Удовлетворительно мягкий (немного уплотненный), эластичный мякиш
	...2,0	Заметно уплотненный, но эластичный или мягкий, заметно заминающийся мякиш
	...1,0	Сильно заминающийся, влажный на ощупь, липкий мякиш
<b>Аромат (запах)</b>	...5,0	Интенсивно выраженный, характерный хлебный
	...4,0	Выраженный, характерно хлебный
	...3,0	Слабовыраженный, характерный хлебный
	...2,0	Невыраженный, слегка посторонний, но приемлемый
	...1,0	Сильнокислый, горьковатый, посторонний, неприятный
<b>Вкус</b> (определяемый органолептически)	...5,0	Интенсивно выраженный, характерный хлебный
	...4,0	Выраженный, характерный хлебный
	...3,0	Слабовыраженный, характерный хлебный
	...2,0	Пресноватый, слегка кислый, слегка тестовый
	...1,0	Совершенно пресный, резко кислый, пересоленный, посторонний, неприятный
<b>Разжевываемость мякиша</b>	...5,0	Очень нежный, сочный, хорошо разжевывается
	...4,0	Достаточно нежный, слегка суховатый, хорошо разжевывается
	...3,0	Немного грубый, суховатый, слегка комкуется
	...2,0	Заметно грубый, сухой, крошится или слегка мажется, заметно комкуется
	...1,0	Сильно комкуется, мажется, клейкий

**Приложение 3**  
**Влажность сырья хлебопекарного производства**

Наименование сырья	Влажность сырья, %, не более
Мука пшеничная, ржаная	14,50
Дрожжи хлебопекарные прессованные	75,00
Соль поваренная пищевая	5,00
Сахар-песок	0,15
Маргарин	16,00
Изюм	19,00
Патока карамельная глюкозная	78,00
Дрожжи сушеные высшего сорта	8,00
Дрожжи сушеные первого сорта	10,00
Масло подсолнечное рафинированное, гидратированное (в/с, 1-го с)	0,10
Творог жирный	18,00
Творог полужирный	9,00
Яичный порошок	8,50
Яичный меланж	75,00
Молоко сухое цельное коровье	4,00
Повидло	67,00
Солод в целых зернах	8,00
Солод тонкоразмолотый	10,00
Кориандр	12,00
Гмин	12,00
Кунжут	9,00
Масличный мак	11,00
Корица	13,50