

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
Мичуринский филиал

Демченко Н.И.

# **Выполнение работ по профессии «Тестовод»**

Учебное пособие



Брянск, 2018

УДК 62-404.9 (07)  
ББК 36.81  
Д 30

Демченко, Н. И. Выполнение работ по профессии «Тестовод»: учебное пособие / Н. И. Демченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 154 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой по профессиональному модулю ПМ.06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Помимо теоретического материала в нем содержатся вопросы для повторения и список литературы для подготовки к занятиям.

Рецензент:

Филатова Н.Н. – преподаватель профессиональных модулей Мичуринского филиала ФГБОУ ВО Брянского ГАУ.

Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала протокол № 5 от 10.04.2017 г.

© Демченко Н.И., 2018  
© Мичуринский филиал,  
ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный аграрный  
университет», 2018.

## Оглавление

Введение	4
<b>Раздел I. Хранение и подготовка сырья к производству</b>	6
Тема: Строение зерна, химический состав, виды помолов зерна	6
Тема: Химический состав пшеничной муки	12
Тема: Основное и дополнительное сырье	19
<b>Раздел II. Организация замеса теста для хлебобулочных изделий</b>	41
Тема: Ассортимент хлебобулочных изделий	41
Тема: Хлеб из пшеничной и ржаной муки	45
Тема: Булочные и сдобные изделия	47
Тема: Приготовление теста	49
Тема: Замес и созревание теста	52
Тема: Роль продуктов брожения в формировании вкуса и аромата хлеба	56
Тема: Брожение теста. Процессы, протекающие при брожении	60
Тема: Приготовление жидких дрожжей	66
Тема: Приготовление пшеничного теста	76
Тема: Приготовление пшеничного теста на жидких опарах	78
Тема: Приготовление теста однофазным способом	83
Тема: Способы приготовления теста из ржаной муки и из смеси ржаной и пшеничной муки	86
Тема: Приготовление пшеничного теста на специальных полуфабрикатах	93
Тема: Приготовление теста для заварных видов ржаного хлеба	98
<b>Раздел III. Организация замеса теста для мучных кондитерских изделий</b>	107
Тема: Классификация кондитерских изделий	107
Тема: Производство сахарного печенья	110
Тема: Производство затяжного печенья	112
Тема: Ассортимент и классификация сдобного печенья	118
Тема: Производство сухого печенья - крекера	122
Тема: Производство галет	125
Тема: Производство пряничных изделий	126
Тема: Производство вафель	130
Тема: Производство кексов	134
Тема: Изготовление ромовой бабы	138
Тема: Упаковывание мучных кондитерских изделий	140
Тема: Пищевая ценность и безопасность кондитерских изделий	142
Тема: Гигиена труда и личная гигиена	148
<b>Использованная литература</b>	153

## Введение

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

В России его потребляют традиционно много - в среднем до 350 г в сутки. В периоды экономической нестабильности потребление хлеба неизбежно возрастает, так как хлеб относится к наиболее дешевым продуктам питания.

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

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

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

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

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

Большое значение имеет внедрение более совершенных способов приготовления теста. Особенностью таких способов является уменьшение продолжительности брожения теста, что позволяет снизить затраты сухих веществ муки, сократить потребность в емкостях для брожения теста, снизить энергоемкость оборудования. Интенсификация процесса брожения теста достигается за счет увеличения дозировки прессованных дрожжей, применения инстантных дрожжей, повышения интенсивности механической обработки теста при замесе, применение различных улучшителей, форсирующих созревание хлеба.

На хлебозаводах начинает внедряться технология приготовления пшеничного теста с интенсификацией его брожения в процессе расстойки.

Широко используются традиционные способы приготовления пшеничного и ржаного хлеба на больших густых опарах и заквасках.

Использование усиленной механической обработки при замесе позволяет сократить продолжительность брожения теста, приготовленного этими спосо-

бами. Имеется соответствующее аппаратное оформление этих технологий, обеспечивающих комплексную механизацию производства, полную механизацию трудоемкого процесса приготовления теста.

В настоящее время в России примерно 60% всего хлеба вырабатывается на комплексно-механизированных линиях. Эти линии производства формового хлеба, батонов, а так же булочных и сдобных изделий. Важную роль в механизации процессов на поточных линиях играют манипуляторы: целительно-посадочные автоматы, ленточные и другие посадочные устройства. Одну комплексно-механизированную линию может обслуживать один человек: на передовых предприятиях один человек обслуживает 2-3 линии. В основном производстве уровень механизации труда составляет примерно 80%, производительность труда 65, 5 т на человека.

Однако на многих хлебозаводах еще используется ручной труд при разделке теста, при посадке тестовых заготовок в расстойный шкаф, пересадке расстойшихся заготовок напод печи, укладке хлеба в лотки и транспортировании вагонеток и контейнеров с хлебом. Поэтому важной задачей является техническое перевооружение таких предприятий.

В последние годы условия работы хлебопекарной отрасли изменились, и прежде всего организационно. Почти все хлебозаводы и пекарни стали приватизированными акционерными предприятиями. На хлебозаводах складываются рыночные отношения, начинают действовать законы конкуренции.

Уровень среднелюдяго потребления хлеба в России составляет 120-125 кг в год (325- 345 г в сутки), в том числе для городского населения 98-100 кг в год (245-278 г в сутки). Для сельского 195- 205 кг в год (490-540 г в сутки).

Эти нормы зависят от возраста, пола, степени физической и умственной нагрузки, климатических особенностей мест проживания.

Вместе с тем, анализ показывает, что с 1991 г. Наметилось снижение выработки хлеба, годовое потребление хлеба на человека к 1995 г. Упало до 70 кг. Потребление хлеба уже существенно ниже рациональной нормы питания, что несомненно отразится на здоровье населения.

Использование усиленной механической обработки при замесе позволяет сократить продолжительность брожения теста, приготовленного этими способами. Имеется соответствующее оформление этих технологий, обеспечивающих комплексную механизацию производства, полную механизацию трудоемкого процесса приготовления теста.

В настоящее время в России примерно 60% всего хлеба вырабатывается на комплексно-механизированных линиях. Эти линии производства формового хлеба, батонов, а так же булочных и сдобных изделий. Важную роль в механизации процессов на поточных линиях играют манипуляторы: делительно-посадочные автоматы, ленточные и другие посадочные устройства. Одну комплексно-механизированную линию может обслуживать один человек: на передовых предприятиях один человек обслуживает 2-3 линии. В основном производстве уровень механизации труда составляет примерно 80%, производительность труда 65, 5 т на человека.

Однако на многих хлебозаводах еще используется ручной труд при разделке теста, при посадке тестовых заготовок в расстойный шкаф, пересадке расстойшихся заготовок на под печи, укладке хлеба в лотки и транспортировании вагонеток и контейнеров с хлебом. Поэтому важной задачей является техническое перевооружение таких предприятий.

### Контрольные вопросы

1. Назвать важнейшие пищевые вещества, содержащиеся в хлебе.
2. Охарактеризовать современное хлебопекарное производство.

## Раздел I. Хранение и подготовка сырья к производству

### Тема: Строение зерна, химический состав, виды помолов зерна

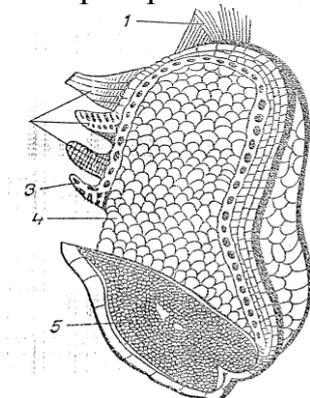
1. **Строение зерна пшеницы (составные части зерна), химический состав.**

2. **Виды помолов муки.**
3. **Понятие типа, вида, сорта муки.**

#### 1. Строение и химический состав зерна пшеницы и ржи

Типичным примером плода злаков является зерновка пшеницы (рис. 1). *Зерновка состоит из нескольких анатомических частей – оболочек, эндосперма и зародыша*, которые характеризуются различными физиологическими функциями и в связи с этим имеют разное строение и химический состав.

Оболочки защищают зерновку от вредных внешних воздействий – механических повреждений и попадания ядовитых веществ, особенно опасных для зародыша. Благодаря непроницаемости оболочек для разнообразных органических и неорганических веществ зерно можно обрабатывать ядохимикатами, чтобы уничтожить споры грибов, вызывающих болезни растения. Оболочки пропускают внутрь зерна воду и кислород, необходимые для прорастания зерна. При повреждении оболочек открывается доступ микроорганизмам внутрь зерна. Это снижает его стойкость при хранении.



**Рис. 1. Строение зерна пшеницы:** 1 – бородка; 2 – плодовая и семенная оболочки; 3 – алейроновый слой; 4 – эндосперм; 5 - зародыш

Самая наружная оболочка, которую называют *плодовая, следующая семенная оболочка, затем алейроновый слой, эндосперм и зародыш.*

Главная масса зерна заполнена *эндоспермом*, или мучнистым ядром, Эндосперм состоит из наружного *алеиронового слоя*. Этот слой – хранилище питательных веществ, необходимых для развития зародыша.

*Зародыш* – зачаток будущего растения, который при доступе кислорода и определенной температуре и влажности почвы начинает прорастать, используя запасы, отложенные в эндосперме.

При оценке технологических и питательных свойств зерновки немаловажное значение имеет количественное соотношение анатомических частей – зародыша, оболочек и эндосперма. Оболочки состоят в основном из неусвояемых человеческим организмом веществ – пищевых волокон. Ранее их считали балластными. Однако их способность выводить из организма тяжелые металлы и радионуклиды, а также снижать энергетическую ценность продуктов питания широко используется в современных технологиях производства пищевых продуктов для лечебного и профилактического питания.

Зародыш содержит много полноценных белковых веществ, жира и углеводов, а также витаминов и ферментов и используется в виде зародышевых хлопьев в рецептурах диетических хлебобулочных изделий. Однако вследствие высокого содержания жира он способствует прогорканию муки, если попадает в нее.

Наибольшее значение как источник легкоусвояемых питательных веществ имеет эндосперм. В связи с этим особый практический интерес представляют содержание эндосперма в зерновке и возможность отделения его от оболочек и зародыша.

Основную массу зерновки (около 4/5 массой зерна) составляет эндосперм.

Зерно пшеницы и ржи имеет сложный химический состав.

Оно состоит из многих жизненно необходимых человеку веществ. Все вещества, входящие в состав зерна, подразделяют на две большие группы: органические и неорганические. К *органическим веществам* относят белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, ферменты, витамины, пигменты и некоторые другие. К *неорганическим веществам* относят минеральные вещества и воду.

## **2. Виды помолов пшеничной и ржаной муки**

Помол зерна включает два этапа: подготовку зерна к помолу и собственно помол зерна.

*Подготовка зерна к помолу* заключается в проведении следующих операций: составление помольных партий зерна, очистка его от примесей, удаление оболочек и зародыша, кондиционирование.

Партии зерна поступают на мукомольные предприятия из разных мест произрастания и имеют различные показатели качества.

*Помольные партии зерна* составляют с целью улучшения качества зерна одной партии за счет другой. Смешивать можно полноценное зерно, удовлетворяющее требованиям стандарта по зольности, стекловидности, натуре и другим показателям, или полноценное и поврежденное. К поврежденному зерну относят проросшее, морозобойное, поврежденное клопом-черепашкой и т.п.

*Очистка зерна от примесей*, различающихся размерами и аэродинамическими свойствами, осуществляется на сепараторах. При этом зерновую массу

очищают, последовательно просеивая на ситах и продувая ее восходящим потоком воздуха, уносящим легкие примеси. Зерно от длинных примесей очищается на триерах. В этих машинах размер ячеек соответствует размерам зерна, и оно попадает в ячейки, а примеси идут сходом.

Очистка зерна от металломагнитных примесей осуществляется при выходе зерна из сепаратора перед его обработкой в обоечных и щеточных машинах, которые применяют для очистки поверхности зерна.

*Кондиционирование* осуществляют при сортовых помолах пшеницы с целью более полного удаления оболочек зерна при его помолу. Кондиционирование может быть холодным и горячим.

*Холодное кондиционирование* проводят путем увлажнения зерна сначала водой температурой 18...20<sup>0</sup>С, затем подогретой до 35<sup>0</sup>С с последующим отволаживанием в силосах в течение 12... 14 ч. При отволаживании оболочки зерна пропитываются водой, их влажность повышается, они становятся более пластичными и связь между ними и эндоспермом зерна ослабевает. Это позволяет отделить их друг от друга в процессе помола просеиванием, так как частицы оболочек будут больше, чем частицы эндосперма. Холодное кондиционирование применяют для обработки зерна, содержащего клейковину с малой растяжимостью.

*Горячее кондиционирование* проводят в кондиционерах путем подогрева до 55...60<sup>0</sup>С увлажненного зерна, охлаждения его до 16...20<sup>0</sup>С и отволаживания в течение 2... 6 ч. Возможно скоростное кондиционирование, при котором для увлажнения зерна используется водяной пар. Горячее кондиционирование применяют для обработки зерна, содержащего слабую клейковину, так как прогрев зерновой массы уплотняет белки и снижает активность ферментов зерна. Режим горячего кондиционирования подбирают с учетом исходного качества клейковины зерна. Чем слабее клейковина, тем сильнее необходимо прогреть зерновую массу.

Перед помолом зерно дополнительно увлажняют, чтобы увеличить влажность оболочек и полнее отделить их от эндосперма.

*Помол зерна* состоит из двух операций: собственно помола зерна и просеивания продуктов помола.

Помолы могут быть разовыми и повторительными (рис. 2). *Разовый помол* осуществляется за один прием. При этом зерно измельчается в муку полностью вместе с оболочками. Такая мука отличается низким качеством, имеет темный цвет и неоднородна по размеру частиц. Чтобы улучшить качество муки разового помола, из нее путем просеивания отбирают некоторое количество крупных оболочек (отрубей). Разовые помолы применяют достаточно редко. Осуществляют их на молотковых дробилках.

*Повторительные помолы* более совершенны. Зерно измельчается в муку путем многократного прохождения через измельчающие машины, которые называются вальцовыми станками. После каждого измельчения полученные продукты сортируют по крупности в просеивающих машинах, которые называются рассевами.



Рис. 2. Виды помолов зерна

Главными рабочими органами вальцовых станков являются два цилиндрических чугунных вальца одинакового диаметра, расположенных под углом и вращающихся навстречу друг другу с разными скоростями, Поверхность вальцов рифленая. Величина зазора между вальцами устанавливается в зависимости от намечаемой крупноты помола. После каждого вальцового станка для сортировки продуктов по крупноте частиц устанавливается рассев с набором сит различных номеров, расположенных друг под другом.

При просеивании получают две фракции продуктов помола: сход, состоящий из частиц, не прошедших через отверстия сита; и проход, состоящий из частиц, прошедших через отверстия сита. Сход с верхнего сита – самая крупная фракция с размером частиц 1... 1,6 мм, следующие по крупноте фракции называются *крупками* с размером частиц 0,31...1 мм и *дунстами* с размером частиц 0,16–0,31 мм. Самая мелкая фракция, идущая походом, образует муку с размером частиц менее 0,16 мм. Вальцовый станок и рассев представляют собой систему. Системы могут быть драными, которые служат для дробления зерна до крупок и дунстов, и размольными, которые превращают крупки и дунсты в муку.

Повторительные помолы могут быть простыми, если получают муку обойную или обдирную, и сложными, если получают муку сортовую.

*Простой повторительный помол* включает один драной процесс либо драной и, сокращенный размольный. Он осуществляется следующим образом: зерно последовательно измельчают на нескольких (3... 4) вальцовых станках. После каждого станка смесь просеивают и отбирают муку в виде прохода с нижнего сита. Более крупные сходы с сит направляют на следующую пару вальцов. Эту операцию проводят до тех пор, пока все частицы не превратятся в муку. Муку со всех рассевов объединяют, проводят контрольное просеивание и получают муку одного сорта. При обойном помоле выход ржаной муки составляет 95 %, количество отобранных отрубей – 2%, а выход пшеничной муки – 96% при количестве отобранных отрубей 1 %.

*Сложные повторительные помолы* могут быть *без обогащения крупок* и *с обогащением крупок*. Первые предназначены для получения ржаной обдирной и се-

яной муки, а также для помола зерна тритикале в обдирную муку. В этих случаях проводят односортовой помол с выходом обдирной муки 87 % и сеяной муки – 63 %, а также двухсортовой с общим выходом муки 80 %, при котором получают 50...65 % обдирной и 30... 15 % сеяной муки. При односортовом помоле работают одновременно пять драных и две размольные системы. Вторые могут быть с сокращенным и с развитым процессом обогащения.

Обогащение крупок ведут по крупности и качеству (зольности) на ситовечных машинах, основным рабочим органом которых является сортировочное сито, разделенное на секции. Каждая секция имеет сито с определенными размерами ячеек. Снизу вверх через сито подается воздух. Сквозь первые самые мелкие сита проходят наиболее качественные крупки, богатые эндоспермом, которые подаются на первые размольные системы для получения муки высших сортов. Крупки, содержащие больше оболочек, как более легкие отделяются на последующих ситах. Затем их подвергают повторному дроблению, просеиванию и обработке на ситовечных машинах для отделения остатков оболочек и зародыша. После такой обработки они направляются на размольные системы для формирования муки более низких сортов.

*Сложные повторительные помолы с сокращенным процессом обогащения крупок* используют на мукомольных предприятиях небольшой производительности. Они предназначены для получения пшеничной муки второго сорта с выходом 85 % при односортовом помоле. При двухсортовом помоле получают 55...60 % муки первого сорта и 23... 18 % муки второго сорта.

*Сложные повторительные помолы с развитым процессом обогащения крупок* наиболее широко применимы в мукомольной промышленности. Они позволяют проводить одно-, двух- и трехсортовые помолы. Эти виды помолов предусматривают одновременную работу 4... 5 драных и 10... 11 размольных систем.

### **3. Виды, типы и сорта муки**

Мука – важнейший продукт переработки зерна. Ее получают путем помола зерна и классифицируют по виду, типу и сорту.

**Вид муки** определяется той хлебной культурой, из которой она получена. Различают муку пшеничную, ржаную, ячменную, овсяную, рисовую, гороховую, гречневую, соевую. Муку можно получать из одной культуры и из смеси пшеницы и ржи (пшенично-ржаную и ржано-пшеничную).

**Тип муки** определяется ее целевым назначением. Например, мука пшеничная может вырабатываться хлебопекарной и макаронной. Хлебопекарная мука вырабатывается в основном из мягкой пшеницы, макаронная – из твердой высокозольной. Ржаная мука вырабатывается только хлебопекарной.

**Сорт муки** является основным качественным показателем всех ее видов и типов. Сорт муки связан с ее выходом, т. е. количеством муки, получаемой из 100 кг зерна. Выход муки выражают в процентах. Чем больше выход муки, тем ниже ее сорт.

Для выработки хлебобулочных изделий на хлебопекарных предприятиях применяют в основном пшеничную и ржаную муку.

*Пшеничную муку* вырабатывают в соответствии с ГОСТ Р 52189– 2003. Мука из мягкой пшеницы в зависимости от ее целевого использования подразделяется на два вида: муку пшеничную хлебопекарную и муку пшеничную общего назначения.

**Мука пшеничная хлебопекарная** в зависимости от массовой доли золы или белизны, массовой доли сырой клейковины и крупности помола подразделяется **на сортовую: экстра, высшего сорта, крупчатку, первого сорта, второго сорта и обойную.**

**Мука пшеничная общего назначения** в зависимости от массовой доли золы или белизны, массовой доли сырой клейковины и крупности помола подразделяется **на типы: М 45-23; М 55-23; МК 55-23; М 75-23; МК 75-23; МК 100-25; М 125-20; М 145-23.** Буква «М» обозначает муку из мягкой пшеницы, буквы «МК» – муку из мягкой пшеницы крупную. Первые цифры обозначают наибольшее содержание массовой доли золы в муке в процентах, умноженное на 100, а вторые цифры – наименьшее содержание массовой доли сырой клейковины в муке в процентах.

Мука из мягкой пшеницы может быть обогащена витаминами и (или) минеральными веществами. К наименованию такой муки соответственно добавляют: «витаминизированная», «обогащенная минеральными веществами», «обогащенная витаминно-минеральной смесью».

*Мука ржаная хлебопекарная* вырабатывается по ГОСТ 7045–90 трех сортов – **сеяная, обдирная и обойная.** Кроме того, вырабатывается мука ржаная хлебопекарная «**Особая**» по ТУРФ 11-115–92.

Муку, полученную из зерновых и крупяных культур, используют в составе *мучных композитных смесей.* Это следующие виды и сорта муки: мука ячменная сортовая (ТУ 9293- 008-00932169-96), мука пшенная сортовая (ТУ 9293-007-00932169-96), мука кукурузная сортовая (крупная и мелкая) (ТУ 9293-009-00932169-96), мука рисовая первого сорта (ТУ 9293-010-00932169–96) мука гороховая сортовая (ТУ 9293-011-00932169-96), мука пшеничная с высоким содержанием отрубянистых частиц (ТУ 9293-003-00932169-96), мука пшеничная, обогащенная пищевыми волокнами (докторская) (ТУ 9293-004-00932169-96).

Мучные композитные смеси для хлеба включают в себя три компонента: муку пшеничную хлебопекарную первого сорта (65 %), муку ржаную обдирную (15%) и крупяную (ячменную сортовую, пшенную сортовую или гречневую первого сорта) (20 %). Смеси для хлебцев состоят из двух компонентов – муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (89 %) и крупяной муки (11 %). Композитные смеси для кондитерских изделий включают в себя муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта (80 %) и крупяную муку (20%). Мучные композитные смеси предназначены для расширения ассортимента изделий с улучшенным аминокислотным составом, повышенным количеством макро- и микроэлементов и витаминов.

## Тема: Химический состав пшеничной муки

### 1. Химический состав пшеничной муки.

### 2. Хлебопекарные свойства пшеничной муки.

Химический состав муки определяет ее пищевую ценность и хлебопекарные свойства.

Химический состав муки зависит от состава зерна, из которого она получена, и сорта муки. Более высокие сорта муки получают из центральных слоев эндосперма, поэтому в них содержится больше крахмала и меньше белков, пищевых волокон, Сахаров, жира, минеральных веществ, витаминов, которые сосредоточены в его периферийных частях.

Больше всего как в пшеничной, так и в ржаной муке содержится углеводов (особенно крахмала) и белков, от свойств которых зависят свойства теста и качество хлеба.

В муке содержатся разнообразные *углеводы*: простые сахара или моносахариды (глюкоза, фруктоза, арабиноза, галактоза), дисахариды (сахароза, мальтоза, раффиноза), крахмал, целлюлоза, гемицеллюлозы, пентозаны.

*Сахароза* (тростниковый или свекловичный сахар) распространена в растениях, семенах, фруктах, ягодах, корнях, клубнях. В молекуле сахарозы остатки глюкозы и фруктозы соединены полуацетальными гидроксилами, поэтому сахароза является невосстанавливающим сахаром.

При нагревании растворов сахарозы в кислой среде она гидролизуеться с образованием составляющих ее моносахаридов – глюкозы и фруктозы. Эта смесь называется инвертным сахаром, а процесс инверсии (расщепления сахарозы на моносахариды) играет важную роль во многих технологических процессах переработки растительного сырья.

*Мальтоза* (солодовый сахар) В нормальном зерне мальтоза практически не содержится, она накапливается при прорастании и содержится в больших количествах в солоде и солодовых экстрактах. Мальтоза образуется в качестве промежуточного продукта при гидролизе крахмала амилолитическими ферментами и играет важную роль в процессе спиртового брожения теста, являясь практически единственным источником сбраживаемых дрожжами Сахаров при отсутствии Сахаров, вносимых по рецептуре изделий.

*Раффиноза* (мелитриоза) содержится в зародышах зерна.

Сложные углеводы, входящие в группу полисахаридов второго порядка, как правило, представляют собой вещества с большой молекулярной массой. К ним относят крахмал, гликоген, целлюлозу, гемицеллюлозы, слизи, пектиновые вещества.

*Крахмал* (СбНюОб), – важнейший углевод муки, содержится в виде зерен размером от 0,002 до 0,15 мм.

В процессе приготовления хлеба крахмал выполняет следующие функции: является источником сбраживаемых углеводов в тесте, подвергаясь гидролизу под действием амилолитических ферментов (*α*- и *β*-амилаз); поглощает во-

ду при замесе, участвуя в формировании теста; клейстеризуется при выпечке, поглощая воду и участвуя в формировании мякиша хлеба;

является ответственным за качество хлеба при его хранении.

Гранулы крахмала нерастворимы в холодной воде, способны адсорбировать небольшое количество воды и набухать до достижения максимальной величины.

Процессы набухания и клейстеризации крахмала имеют важное теоретическое и практическое значение для многих стадий технологического процесса хлебопекарного производства, способствуя образованию специфической структуры пшеничного и ржаного хлеба.

Пшеничный крахмал клейстеризуется при температуре 62...65, ржаной – 50...55°C.

Состояние крахмала муки влияет на свойства теста и качество хлеба. Крупность и целостность крахмальных зерен влияют на консистенцию теста, его водопоглотительную способность и содержание в нем Сахаров. Мелкие и поврежденные зерна крахмала способны больше связать влаги в тесте, легко поддаются действию ферментов в процессе приготовления теста, чем крупные и плотные зерна.

Структура зерен крахмала кристаллическая, тонкопористая. Крахмал обладает высокой способностью связывать воду. При выпечке хлеба крахмал связывает до 80 % влаги, находящейся в тесте.

Под действием амилолитических ферментов или кислот крахмал гидролизуется до декстринов и мальтозы. В ходе гидролиза постепенно идет деполимеризация крахмала и образование декстринов, затем мальтозы, а при полном гидролизе – глюкозы. Амилазы разжижают крахмал, обладают декстринирующим действием до получения декстринов различной молекулярной массы (амилодекстринов, эритродекстринов, ахродекстринов, мальтодекстринов), что прослеживается изменением окраски йодной реакции.

*Слизи* (гумми), содержащиеся в муке, представляют собой полисахариды, как правило, растворимые в воде. Значительное количество слизи содержится в ржаной муке (2,5...7,4%). При кислотном гидролизе слизи образуют пентозы – арабинозу и ксилозу. В состав слизи входят также глюкоза, фруктоза и галактоза. Слизь обладает свойством набухания в воде с образованием очень вязких растворов. Повышенное количество слизи в ржаной муке в значительной степени влияет на реологические свойства ржаного теста, на формирование его вязкой консистенции, что оказывает заметное влияние на процесс образования ржаного теста и формирование показателей структурно-механических свойств готового изделия.

*Целлюлоза* (клетчатка)

Целлюлоза – прочное химическое вещество, не растворимое в воде и большинстве других растворителей.

Целлюлоза – главная составная часть пшеничных диетических отрубей. Согласно современной теории питания пищевые волокна обеспечивают важные физиологические потребности человеческого организма.

*Пектиновые вещества* – это группа высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок, цитоплазмы растительных клеток, присутствующих практически во всех высших растениях совместно с целлюлозой, гемицеллюлозами и лигнином.

Роль пектиновых веществ в приготовлении продуктов питания, в том числе мучных изделий, определяется функциональными свойствами этих веществ. К ним относятся растворимость, набухаемость, способность образовывать гели, гидрофильность, эмульгирующая и студнеобразующая способность, податливость кислотному и ферментативному гидролизу, а также способность к комплексообразованию.

*Белки* – это органические высокомолекулярные соединения, состоящие из аминокислот.

В состав белков пшеничной и ржаной муки входят белки *простые* (протеины), состоящие только из аминокислотных остатков, и *сложные* (протеиды).

Технологическая роль белков муки в приготовлении хлеба велика. Структура белковых молекул и физико-химические свойства белков определяют свойства теста, влияют на форму и качество хлеба. Белки обладают рядом свойств, которые особенно важны для приготовления хлеба.

Белковые вещества ржаной муки клейковину не образуют. В ржаном тесте большая часть белков находится в виде вязкого раствора, поэтому ржаное тесто лишено упругости и эластичности, свойственных пшеничному тесту.

Белковые вещества в процессе приготовления хлебобулочных изделий выполняют следующие функции:

- участвуют в формировании реологических свойств теста, адсорбционно и осмотически связывая воду при замесе;

- участвуют в формировании окраски корки, вкуса и запаха готовых изделий;

- участвуют (наряду с крахмалом) в формировании мякиша готовых изделий;

- являются ответственными (наряду с крахмалом) за черствение хлебобулочных изделий при хранении.

*Липиды* – это сложная смесь жиров и жироподобных веществ, объединенная общими признаками: гидрофильностью, растворимостью в органических растворителях (петролейном эфире, бензине, бензоле, хлороформе и др.), высоким содержанием гидрофобных углеводородных радикалов и сложноэфирных группировок. Липиды играют большую роль в растительном сырье в качестве запасного вещества и важнейших компонентов протоплазмы и биологических мембран, а также являются важнейшим компонентом пищевых продуктов, определяя их потребительские свойства и пищевую ценность.

По химическому строению липиды подразделяются на *простые* (например, апилглицерины, воски) и *сложные* (фосфолипиды)

Собственные липиды муки в процессе приготовления хлеба подвергаются значительным изменениям, от характера которых зависит качество готовой продукции.

*Ферменты* – вещества белковой природы, способные катализировать (ускорять) различные реакции. Ферменты вырабатываются живыми клетками в ничтожных количествах, однако ввиду высокой активности вызывают измене-

ния в огромной массе вещества. Действие ферментов специфично. Каждый фермент катализирует только определенную реакцию для одного вещества, а чаще для группы веществ сходного строения.

Все ферменты чувствительны к температуре и реакции среды. Для каждого фермента существует значение температуры и кислотности среды, при которых он наиболее активен (оптимальные условия). При определенных значениях температуры и кислотности фермент разрушается (инактивируется). Нагревание до 70... 80°C разрушает почти все ферменты, они свертываются и теряют каталитические свойства. На активность многих ферментов влияет присутствие определенных химических веществ. Некоторые из них активируют ферменты (активаторы), другие – снижают их активность (ингибиторы).

Активность ферментов зависит от условий произрастания, хранения, сушки и кондиционирования зерна. Активность ферментов проросшего зерна повышенная. Прогревание зерна при высушивании или кондиционирование снижают ферментную активность. В процессе хранения зерна и муки она также несколько уменьшается.

Ферменты активны только в растворе, поэтому при хранении сухого зерна и муки их действие почти не проявляется. После замеса полуфабрикатов многие ферменты начинают катализировать реакции разложения сложных веществ муки. Активность, с которой происходит разложение сложных нерастворимых веществ муки на более простые водорастворимые вещества под действием ее собственных ферментов, называется автолитической активностью (автолиз – саморазложение).

**Автолитическая активность муки** – важный показатель ее хлебопекарных свойств. Как низкая, так и высокая автолитическая активность муки отрицательно влияет на качество теста, хлеба. Желательно, чтобы автолитический процесс разложения белков и крахмала теста происходил с определенной, умеренной скоростью. Для того чтобы регулировать автолитические процессы в производстве хлеба, необходимо знать свойства важнейших ферментов муки, действующих на белки, крахмал и другие компоненты муки.

*Автолитические ферменты (амилазы)* – группа ферментов  $\alpha$ -амилаза,  $\beta$ -амилаза, глюкоамилаза), гидролизующих крахмал с образованием декстринов, мальтозы и глюкозы в зависимости от вида амилазы.

**Технологическое значение амилаз различно.  $\beta$ -Амилаза, осаживающая крахмал, содержащийся в тесте, способствует накоплению Сахаров, необходимых для спиртового брожения в тесте, а  $\alpha$ -амилаза, превращая крахмал в декстрины, ухудшает качество хлебобулочных изделий. По сравнению с крахмалом декстрины плохо набухают в воде. Мякиш с большим содержанием декстринов становится липким и влажным даже при нормальной влажности хлеба.**

***$\beta$ -Амилаза содержится в муке всех видов и сортов, а  $\alpha$ -амилаза – в муке из незрелого или проросшего зерна.***

*Протеолитические ферменты (протеазы)* – ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление белков и полипептидов по пептидной связи –СО–NH– и разделяющиеся на лептидазы и протеиназы. Пептидазы осуществляют гидролитическое расщепление полипептидов и дипептидов. Протеиназы гидроли-

зуют непосредственно белки с образованием пептонов, полипептидов и свободных аминокислот. Протеазы действуют избирательно. Аминопептидазы расщепляют молекулу субстрата при наличии в ней свободной α-аминой группы. Карбоксипептидазы разрывают в полипептидах пептидную связь, находящуюся рядом со свободной карбоксильной группой пептида. Дипептидазы катализируют гидролитическое расщепление дипептидов на свободные аминокислоты.

Оболочки и эндосперм зерна характеризуются незначительной протеолитической активностью, щиток и зародыш обладают протеиназой и пептидазной активностью. При прорастании зерна наблюдается быстрое увеличение содержания ферментов.

Протеолитические ферменты действуют на белки и продукты их гидролиза. В зерне и муке всегда содержатся протеиназы, активность которых обычно невысока. Считают, что зерновые протеиназы не разрушают полностью белковую молекулу, но изменяют ее сложную структуру, отчего меняются свойства белков и теста. Значительно активны протеиназы зерна проросшего, незрелого и в особенности зерна, пораженного клопом-черепашкой. Повышенная активность протеиназ ухудшает качество клейковины, лишает ее эластичности, упругости и способности к набуханию. Умеренное воздействие протеиназ на белки необходимо для созревания теста. Клейковина становится более пластичной, что улучшает структуру пористости и повышает объем хлеба.

## **2. Хлебопекарные свойства пшеничной муки**

Пшеничная мука хорошего хлебопекарного качества при правильном проведении технологического процесса позволяет получать хлеб достаточного объема, правильной формы, с нормально окрашенной коркой, эластичным мякишем, вкусный и ароматный. Хлебопекарные свойства пшеничной муки обусловлены следующими показателями:

**газообразующей способностью;**

**силой муки;**

**цветом муки и ее способностью к потемнению; крупностью частиц муки.**

*Газообразующая способность муки* – это способность приготовленного из нее теста, содержащего дрожжи, образовывать диоксид углерода.

При *спиртовом брожении*, вызываемом в тесте дрожжами, сбраживаются содержащиеся в нем моносахариды. Молекула простейшего сахара комплексом ферментов дрожжевой клетки разлагается с образованием 2 молекул этилового спирта и 2 молекул диоксида углерода с выделением теплоты:



Дрожжевые клетки в пшеничном тесте получают необходимую для их жизнедеятельности энергию за счет сбраживания моносахаридов. Этот тип обмена веществ дрожжей называется анаэробным.

Больше всего в процессе спиртового брожения образуется этилового спирта и диоксида углерода и поэтому именно по количеству этих продуктов можно судить об интенсивности спиртового брожения. Следовательно, о величине га-

зообразующей способности пшеничной муки можно судить по количеству диоксида углерода, образующегося в результате брожения теста.

Газообразующая способность зависит от содержания собственных Сахаров в муке и от сахарообразующей способности муки. Факторы, влияющие на величину газообразующей способности:

содержание собственных Сахаров в муке;

сахарообразующая способность самой муки, зависящая от наличия и активности амилолитических ферментов в муке и состояния крахмала муки.

*Содержание собственных Сахаров в муке* зависит от ее выхода. Чем выше выход муки, тем больше в ней содержится Сахаров.

*Сахарообразующая способность муки*—это способность приготовленной из нее водно-мучной смеси образовывать при установленной температуре и за определенный период времени то или иное количество мальтозы, Сахарообразующая способность муки обуславливается действием амилолитических ферментов на крахмал и зависит как от наличия и количества амилолитических ферментов (а- и (в-амилаз) в муке, так и от атакуемости крахмала муки.

***Технологическое значение газообразующей способности муки.*** Газообразующая способность муки имеет большое значение при выработке хлеба, рецептура которого не предусматривает внесение сахара. Зная газообразующую способность муки, можно предвидеть интенсивность брожения теста, ход окончательной расстойки и качество хлеба.

Газообразующая способность муки влияет на окраску корки. Цвет корки обусловлен в значительной мере количеством несброженных Сахаров перед выпечкой. При прогреве тестовой заготовки несброженные сахара на поверхности корки вступают в реакцию с продуктами распада белка и образуют меланидины, придающие корке специфическую окраску, а побочные и промежуточные продукты этой реакции участвуют в формировании вкуса и аромата хлеба.

Для определения газообразующей способности применяются приборы, которые можно отнести к двум группам: приборы, которыми измеряется количество выделившегося диоксида углерода волнометрически – по его объему, и приборы, которыми количество диоксида углерода определяется манометрически – по его давлению.

***Сила муки*** – это способность муки образовывать тесто, обладающее после замеса, в ходе брожения и окончательной расстойки определенными реологическими свойствами. По силе муку подразделяют на сильную, среднюю и слабую.

***Сильной*** считается мука, способная поглотить при замесе теста нормальной консистенции относительно большое количество воды. Тесто из сильной муки устойчиво сохраняет свои свойства, медленнее достигает оптимальных свойств, требует более длительной окончательной расстойки тестовых заготовок. Куски теста из такой муки хорошо обрабатываются на округлительных машинах. Тестовые заготовки, обладая хорошей способностью удерживать диоксид углерода, при окончательной расстойке и выпечке сохраняют свою форму и мало расплываются.

Тесто из ***слабой*** муки при замесе поглощает меньшее количество воды. Реологические свойства теста из такой муки в процессе замеса и брожения быстро ухудшаются. Тесто к концу брожения сильно разжижается, становится

малоэластичным, мажущимся, окончательная расстойка тестовых заготовок заканчивается достаточно быстро.

Куски теста из такой муки часто замазывают рабочие органы округлительных машин. Тестовые заготовки, обладая низкой способностью удерживать диоксид углерода, при окончательной расстойке и выпечке плохо сохраняют свою форму и сильно расплываются.

**Средняя** по силе мука по описанным свойствам занимает промежуточное положение между мукой сильной и слабой.

Сила муки в основном определяется состоянием ее белково-протеинового комплекса.

**Цвет муки и ее способность к потемнению в процессе приготовления хлеба** также являются важными показателями хлебопекарных свойств пшеничной муки. Потребитель обычно обращает внимание на цвет мякиша хлеба из сортовой пшеничной муки, отдавая предпочтение хлебу с более светлым мякишем.

Цвет мякиша связан с цветом муки. Из темной муки получится хлеб с темным мякишем. Однако светлая мука может в определенных случаях дать хлеб с темным мякишем. Поэтому для характеристики хлебопекарного достоинства муки имеет значение не только ее цвет, но и способность к потемнению.

Цвет муки в основном определяется цветом эндосперма зерна, из которого смолота мука, а также цветом и количеством в муке периферийных (отрубистых) частиц зерна.

Способность же муки к потемнению в процессе переработки обуславливается содержанием в муке фенолов, свободного тирозина и активностью ферментов.

В большей степени на потемнение муки оказывает влияние содержание в ней фенолов и свободного тирозина, чем активность ферментов.

Цвет муки можно определять органолептически.

**Крупность (размеры) частиц пшеничной муки** имеет большое значение в хлебопекарном производстве, влияя в значительной мере на скорость протекания в тесте биохимических и коллоидных процессов и вследствие этого на свойства теста, качество и выход хлеба.

Размеры частиц муки высшего и первого сортов обычно колеблются в пределах от нескольких микрометров до 190 мкм. В обычной хлебопекарной пшеничной муке этих сортов примерно половина частиц имеет размеры менее 50 мкм, а остальные – в пределах 50... 190 мкм. В муке второго сорта, особенно обойной, содержится значительно больше крупных частиц. Например, в муке обойной около 67% частиц размером около 200 мкм, а 15 % – размером около 600 мкм.

Крупность частиц муки в настоящее время определяется по проходу через сита (ГОСТ 27560-87). Мука из мягкой пшеницы, как правило, характеризуется несколько меньшими размерами частиц по сравнению с мукой из твердой пшеницы.

Как недостаточное, так и чрезмерное измельчение муки ухудшает ее хлебопекарные свойства. Мука чрезмерно крупная дает хлеб недостаточного объема с грубой толстостенной пористостью мякиша и часто с бледно окрашенной коркой. Из чрезмерно измельченной муки хлеб получается пониженного объе-

ма, с интенсивно окрашенной коркой, часто с темноокрашенным мякишем. Пшеничный хлеб из такой муки может быть расплывчатым.

Хлеб наилучшего качества получается из муки с оптимальной крупностью частиц.

Чем сильнее клейковина зерна, тем мельче должна быть мука. С точки зрения хлебопекарных свойств желательна мука, частицы которой по возможности более однородны.

### **Тема: Основное и дополнительное сырье**

- 1. Мука хлебопекарная пшеничная и ржаная**
- 2. Дрожжи хлебопекарные**
- 3. Соль поваренная пищевая**
- 4. Вода питьевая**
- 5. Солод**
- 6. Сахаросодержащие продукты**
- 7. Продукты масложировые**
- 8. Яйцепродукты**
- 9. Молочные продукты**
- 10. Продукты плодово-ягодные**
- 11. Орехи**
- 12. Пряности**

Все сырье, поступающее на предприятие, должно отвечать требованиям ГОСТ, ОСТ, ТУ и других руководящих документов и подвергаться контролю по показателям качества в соответствии с Положением о производственных лабораториях и объемом работы лаборатории по анализу сырья.

Каждая партия сырья должна сопровождаться документом о качестве, иметь упаковку и маркировку в соответствии с действующей НТД.

Условия приема, хранения, порядок подготовки и пуска сырья в производство изложены в "Правилах организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях".

#### **1. Мука хлебопекарная пшеничная и ржаная**

Для хлебопечения применяют муку следующих видов и сортов: пшеничная - крупчатка, высший, первый, второй сорта и обойная; ржаная - сеяная, обдирная и обойная, а также обойная ржано-пшеничная (60% ржи и 40% пшеницы) и пшенично-ржаная (70% пшеницы и 30% ржи).

Запах должен быть свойственным пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый. Вкус - свойственный пшеничной муке, не кислый, не горький; без кисловатого, горьковатого привкусов - для ржаной и ржано-пшеничной муки и других посторонних привкусов. Содержание минеральных примесей - при разжевывании муки не должно ощущаться хруста на зубах; влажность хлебопекарной муки - не более 15,0%, а муки пшеничной второго сорта, выработанной из твердых пшениц - не более 15,5%. Влажность пшенич-

ной хлебопекарной муки, вырабатываемой для длительного хранения, а также для отгрузки в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы, должна быть не более 14,5%. Качество сырой клейковины в пшеничной муке - не ниже второй группы (первая группа - клейковина с хорошей эластичностью, по растяжимости - длинная или средняя; вторая группа - клейковина с хорошей эластичностью, по растяжимости - короткая, а также с удовлетворительной эластичностью, короткая, средняя и длинная по растяжимости; третья группа - клейковина малоэластичная, сильно тянущаяся, провисающая при растягивании, разрывающаяся на весу под собственной тяжестью, плывущая, а также неэластичная, крошащаяся). Зараженность вредителями хлебных запасов или наличие следов заражения не допускается.

Массовая доля металлопримеси на 1 кг муки - не более 3 мг; величина отдельных частиц металлопримеси в наибольшем линейном измерении не должна превышать 0,3 мм, а масса отдельных крупинок руды или шлака не должна быть более 0,4 мг.

Белизну пшеничной муки определяют органолептически или по прибору РЗ-БПЛ.

Муку хранят отдельно от всех видов дополнительного сырья.

При бестарном транспортировании и хранении муки ее размещают в емкостях по сортам в соответствии с качественными показателями: в одну емкость рекомендуется размещать муку с одинаковыми или близкими свойствами.

Мучной склад должен быть сухим, отапливаемым, с хорошей вентиляцией; пол - плотным без щелей, желательно асфальтированным. Стены должны быть гладкими, побеленными или облицованными керамической плиткой.

Температуру в мучных складах следует поддерживать не ниже 8 °С.

Вся мука, отпускаемая на производство, должна обязательно просеиваться через сита проволочные N 2,8-3,5 по ТУ 144-1374-86 или решетные N 28-35 по ГОСТ 214-83\*.

## 2. Дрожжи хлебопекарные

В хлебопекарном производстве в качестве разрыхлителя применяют дрожжи хлебопекарные: прессованные, сушеные дрожжи и дрожжевое молоко.

Органолептические и физико-химические показатели дрожжей приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Органолептические и физико-химические показатели качества дрожжей

Наименование показателей	Характеристика и нормы для дрожжей			
	прессованных (вырабатываемых специализированными и спиртовыми заводами)	сушеных		молока дрожжевого
		высшего сорта	первого сорта	
1	2	3	4	5
Цвет	Равномерный без пятен, светлый, допускается сероватый или кремоватый оттенок	Светло-желтый или светло-коричневый	или	Бело-сероватый с желтоватым оттенком

Продолжение таблицы 1

Консистенция Внешний вид	Плотная, дрожжи должны легко ломаться и не мазаться	Форма вермишели, мелких зерен, кусочков, порошка или крупнообразная. Допускается массовая доля порошкообразных частиц не более 25%	Водная суспензия с оседающим на дно при отстаивании слоем дрожжевых клеток	
Запах	Свойственный дрожжам, не допускаются запах плесени и другие посторонние запахи	Свойственный сушеным дрожжам, без посторонних запахов: гнилостного, плесени и т.д.	Свойственный дрожжам, не допускаются запах плесени, гнилостный и другие посторонние запахи	
Вкус	Пресный, свойственный прессованным дрожжам, без постороннего привкуса	Свойственный сушеным дрожжам		
Массовая доля влаги, %, не более	75,0	8,0	10,0	Концентрация дрожжей в 1 л дрожжевого молока, в пересчете на дрожжи с влажностью 75%, должна быть не менее 450 г
Подъемная сила (подъем теста до 70 мм), мин, не более	70,0	70,0	90,0*	75,0
Кислотность 100 г дрожжей в пересчете на уксусную кислоту, мг, не более	120,0			120,0**
Гарантийный срок хранения дрожжей, не менее	12 сут	12 мес	5 мес	3 сут***

\* Допускается ухудшение подъемной силы на 5% ежемесячно при хранении дрожжей в сухом помещении при температуре не выше 15°C по сравнению с исходной подъемной силой дрожжей в день их выработки.

\*\* Через 72 часа хранения при температуре от 0 до 10°C - не более 360 мг.

\*\*\* В летнее время не менее 48 часов (2 сут.) при неблагоприятных климатических условиях.

Дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ 171-81) вырабатываются специализированными и спиртовыми заводами. На хлебопекарные предприятия прессованные дрожжи поступают в виде брусков по 500 и 1000 г. Допускается отклонение по массе  $\pm 1\%$ . При хранении возможно уменьшение массы брусков в размере, соответствующем снижению влажности. Фасованная продукция упаковывается в полимерные, картонные или дощатые ящики по ГОСТ 11354-82\*, ГОСТ 13360-84\*\*.

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ 11354-93, здесь и далее по тексту;

\*\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ 10131-93, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

Прессованные дрожжи хранят при температуре от 0 до 4°C.

Допускается хранение сменного или суточного запаса прессованных дрожжей на производстве в условиях цеха.

Прессованные дрожжи при замесе полуфабрикатов вводят в виде дрожжевой суспензии при соотношении дрожжей и воды примерно 1:3-1:4 с температурой воды не выше 40°C. При необходимости проводят активацию прессованных дрожжей в соответствии с действующими рекомендациями.

Дрожжи прессованные спиртового производства имеют высокую активность ферментов зимазного комплекса и быстро адаптируются к сбраживанию мальтозы, в результате чего идет энергичное спиртовое брожение в начальной стадии приготовления теста, в связи с этим при их использовании требуется проведение определенных мероприятий: сокращение продолжительности брожения опары до 3 часов, теста - на 15-20 минут, снижение температуры опары и теста до 27-28°C, повышение начальной кислотности опары или теста (при безопарном способе) путем добавления молочной сыворотки или 8-10% выброженных полуфабрикатов, использование ферментных препаратов.

Дрожжи хлебопекарные сушеные (ОСТ 18-193-74) выпускают предприятия нерасфасованными и расфасованными: в жестяные банки по ГОСТ 5981-82\*, масса нетто 100-2000 г и в пакеты из различных материалов. Дрожжи высшего сорта выпускают только расфасованными и должны быть упакованы герметически. Банки, коробки, пакеты с дрожжами упаковывают в ящики по ГОСТ 13516-86.

Сушеные дрожжи применяют в зависимости от подъемной силы в следующих количествах (взамен 1 кг прессованных дрожжей): 70 мин - 500 г; 90 мин - 650 г; более 90 и 100 мин - 900 и 1000 г соответственно. Сушеные дрожжи перед их применением необходимо активировать в соответствии с действующими рекомендациями.

Дрожжевое молоко (ОСТ 18-369-81) на хлебозаводы доставляют в автоцистернах по ГОСТ 9218-86Е. Прием, хранение, подготовка и пуск в производство дрожжевого молока следует проводить в соответствии с "Рекомендациями по приему, хранению и переработке дрожжевого молока на хлебопекарных предприятиях".

Дрожжевое молоко хранят при температуре от 2 до 15°C в специальных сборниках, изготовленных из нержавеющей стали, снабженных мешалками, указателем уровня и охладителями.

Перед пуском в производство его разводят водой до требуемой концентрации.

Дрожжевую суспензию перед пуском в производство целесообразно пропускать через проволочное стальное сито с размером ячеек не более 2,5 мм (N 2,5 по ТУ 144-1374-86).

### **3. Соль поваренная пищевая**

В хлебопечении в основном используют соль первого и второго сортов (ГОСТ 13830-84\*) с содержанием влаги не более 5,0% для первого сорта и не более 6,0% - для второго сорта; с содержанием нерастворимых в воде веществ в первом сорте - не более 0,85% и во втором - 1,0%.

---

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ Р 51574-2000, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

Поваренную соль доставляют на хлебозавод в мешках, насыпью в самосвалах или в вагонах. На предприятиях ее хранят в специальных хранилищах - растворителях (при "мокроем" способе хранения) или в закромах, ящиках с крышками и передают на производство в виде профильтрованного раствора.

Дозу солевого раствора устанавливают в зависимости от фактической его плотности.

Для обеспечения правильности дозирования соли рекомендуется применять раствор с постоянной плотностью.

### **4. Вода питьевая**

Вода (ГОСТ 2874-82\*), применяемая для приготовления теста, должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде, подаваемой централизованными системами хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также централизованными системами водоснабжения, подающими воду одновременно для хозяйственно-питьевых и технических целей, устанавливающими гигиенические требования и контроль за качеством питьевой воды.

---

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ Р 51232-98. - Примечание изготовителя базы данных.

Стандарт не распространяется на воду при нецентрализованном использовании местных источников без разводящей сети труб.

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Качество воды определяют ее составом и свойствами при поступлении в водопроводную сеть, в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети.

Жесткость воды выражается в виде суммы миллиграмм-эквивалентов ионов Са и Mg, содержащихся в 1 л воды. 1 мл-экв жесткости соответствует содержанию в 1 л воды 20,04 мг Са или 21,16 мг Mg.

Жесткость воды может выражаться в градусах. 1 градус жесткости соответствует содержанию в 1 л воды 10 мг кальциевых и магниевых солей в пересчете на СаО. 1 градус жесткости равен 0,357 мг-экв/л; 1 мг-экв/л равен 2,804 градуса жесткости.

Повышенная жесткость воды, применяемой для хлебопечения, не является недостатком, так как жесткая вода благоприятно влияет на физические свойства теста, улучшая его консистенцию.

Систематический контроль за качеством воды осуществляют органы санитарного надзора Министерства здравоохранения.

При возникновении сомнений в качестве воды в каждом отдельном случае предприятия ставят об этом в известность органы саннадзора.

## 5. Солод.

### 1) Солод ржаной сухой ферментированный и неферментированный.

Солод ржаной (ОСТ 18-218-81) сухой ферментированный и неферментированный выпускают тонкоразмолотым или целым зерном и по качеству должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 2.

Таблица 2

#### Органолептические и физико-химические показатели солода

Наименование показателей	Характеристика	
	неферментированного солода	ферментированного солода
Вкус	Сладковатый	Кисло-сладкий, приближающийся к вкусу ржаного хлеба, без горького, пригорелого и постороннего привкуса
Запах	Свойственный данному виду солода, без запаха плесени и гнили	
Цвет	Светло-желтый с сероватым оттенком	От коричневого до темно-бурого с красноватым оттенком
Массовая доля влаги, %, не более:		
солода в целых зернах	8,0	8,0
солода тонкоразмолотого	10,0	10,0
Крупность помола солода тонкоразмолотого	Проход без остатка через сито N 085	
Экстрактивность солода в пересчете на сухое вещество, % мас, не менее:		
при определении методом холодного экстрагирования (экстракт вытяжки)	-	48,0
при определении методом горячего экстрагирования (экстракт осахаривания)	80,0	
при определении методом горячего экстрагирования с вытяжкой из ячменного солода (экстракт осахаривания)	-	85,0
Продолжительность осахаривания, мин, не более	25	
Кислотность, мл 1 н раствора щелочи на 100 г сухого солода:		
при определении методом горячего экстрагирования, не более	17,0	
при определении методом холодного экстрагирования, не менее		35,0
Цветность солода, мл 1 н раствора йода на 100 г сухого солода:		

Продолжение таблицы 2

при определении методом горячего экстрагирования, не менее	5,0	
при определении методом холодного экстрагирования	-	10-20
Посторонние примеси:		
металлопримеси величиной отдельных частиц не больше 0,3 мм, мг на 1 кг, не более	3,0	3,0
песок	Не допускается	
Зараженность амбарными вредителями	Не допускается	

Производственные лаборатории хлебозаводов проверяют качество солода в основном по органолептическим показателям.

Ржаной солод упаковывают в мешки не ниже III категории, чистые, сухие, не прелые, не зараженные вредителями, без постороннего запаха.

**2) Солод ячменный**

Солод пивоваренный ячменный (ОСТ 18-305-77) по способу приготовления делится на два типа: обычный солод (светлый и темный) и специальный (карамельный и жженка пивоваренная).

В хлебопекарной промышленности используют обычный солод (светлый и темный), который по качеству должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 3.

Таблица 3

**Органолептические и физико-химические показатели солода пивоваренного, ячменного обычного**

Показатели качества	Нормы для типов солода		
	светлого		темного
	I класса	II класса	
Внешний вид	Чистый, без примесей ростков, плесневелых зерен, зерновых вредителей		
Цвет	Равномерный от светло-желтого до желтого; не допускаются тона зеленоватые и темные, обусловленные плесенью		
Запах	Солодовый, чистый, более сильный у темного солода, не допускается кислый, плесневелый и другие посторонние запахи		
Вкус	Характерный, солодовый, сладковатый; не допускается кисловатый и горький		
Проход через сито 2,2x2 мм, %, не более	5,0	8,0	8,0
В том числе сорной примеси, %	0,3	0,5	0,3
Количество зерен, %:			
мучнистых, не менее	80,0	80,0	90,0
стекловидных, не более	5,0	10,0	5,0
темных, не более	Не допускается	4,0	10,0
Влажность, %, не более	5,0	6,0	5,0

Продолжение таблицы 3

Экстрактивность на сухое вещество, %, не менее	77,5	75,0	74,0
Продолжительность осахаривания, мин, не более	20,0	25,0	30,0
Цветность, мл 0,1 н р-ра йода на 100 мл воды, не более	0,20	0,40	0,5-1,3
Лабораторное сусло:			
прозрачность	Прозрачное	Допускается опал	Прозрачное
Кислотность, мл 1 н р-ра щелочи на 100 мл сусла	0,9-1,3	0,9-1,3	Не нормируется

Измельченный солод, отпускаемый на производство, просеивают через проволочное сито N 3,5-4,0 (по ТУ 144-1374-86) и пропускают через магнитные уловители.

### 6. Сахаросодержащие продукты

Сахар-песок ГОСТ 21-94 - пищевой продукт, представляющий собой сахарозу в виде отдельных кристаллов. Сахар-песок должен иметь сладкий вкус, без посторонних привкусов и запахов. Это сыпучий продукт, без комков, белого с блеском цвета.

Для промышленной переработки допускается сахар-песок с массовой долей влаги не более 0,15% и массовой долей сахарозы не менее 99,55%, имеющий цветность до 1,5 ед.

Металлопримесей допускается не более 3 мг на 1 кг сахара с размерами не более 0,3 мм в наибольшем линейном измерении.

На хлебозаводы сахар-песок поступает в мешках.

Сахар-песок должен быть упакован:

в новые мешки по ГОСТ 30090-938 или бывшие в употреблении чистые тканевые мешки первой и второй категорий. Мешки не должны загрязнять сахар кострой или ворсом и иметь посторонний запах; сахар не должен просыпаться через ткань и швы мешков;

Сахар применяют в виде профильтрованного раствора.

Следует отметить, что сахарный раствор при плотности 1,23 и температуре 38°C начинает выкристаллизовываться. Для предотвращения этого в раствор добавляют поваренную соль (2,5% к массе сахара). Комбинированные сахаросолевые растворы выдерживают длительное хранение, не кристаллизуются при перемешивании, перекачке и снижении температуры до 17°C.

При необходимости сокращения расхода воды на технологические нужды сахар-песок или сахар-сырец растворяют в натуральной молочной сыворотке. Растворение сахара в молочной сыворотке осуществляется при температуре от 8 до 70°C в сахарорастворителях или в емкостях из нержавеющей стали, снабженных мешалкой. Концентрация сахара в растворе сыворотки 45-65%, Содержание сахара в единице объема или массы определяется, исходя из плотности раствора. В производственных условиях (при температуре 25-35 °C) хранить растворы рекомендуется не более 1-2 суток.

Сахар жидкий (ОСТ 18-170-85) поставляется заводом-изготовителем.

В пищевой промышленности сахар жидкий применяют высшей (обесцвеченный адсорбентами) и первой (очищенный с помощью фильтрующих порошков) категорий.

Жидкий сахар должен быть прозрачным, сладким на вкус, без посторонних привкусов и запахов, по цвету - светло-желтым, с массовой долей сахарозы не менее 99,80% (высшей категории), 99,55% (первой категории) и массовой долей сухих веществ не менее 64%.

Использование жидкого сахара на хлебопекарных предприятиях ведут в соответствии с рекомендациями по приему, хранению и переработке сахара жидкого на хлебопекарных предприятиях (утверждения 18.09.79).

## 7. Продукты масложировые

Масло подсолнечное (ГОСТ 52465-2005) в зависимости от способа обработки подразделяют на виды: рафинированное, гидратированное и нерафинированное.

Органолептические и физико-химические показатели качества приведены в табл. 4.

Таблица 4

### Органолептические и физико-химические показатели качества подсолнечного масла

Наименование показателей	Характеристика масла								
	рафинированного		гидратированного по сортам			нерафинированного по сортам			
	дезодорированного	недезодорированного	высшего	первого	второго	высшего	первого	второго	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Прозрачность	Прозрачное	Без осадка			Допускается легкое помутнение или сетка	Над осадком допускается сетка		Над осадком допускается легкое помутнение	
Запах и вкус	Без запаха; вкус обезличенного масла	Свойственные рафинированному подсолнечному маслу без постороннего запаха, привкуса и горечи	Свойственные подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи		Свойственные подсолнечному маслу. Допускается слегка затхлый запах и привкус легкой горечи	Свойственные подсолнечному маслу, без постороннего запаха, привкуса и горечи		Свойственные подсолнечному маслу. Допускается слегка затхлый запах и привкус легкой горечи	
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10	0,10	0,10	0,15	0,30	0,20	0,20	0,30	

Продолжение таблицы 4

Кислотное число, мг КОН, не более	0,4	0,4	1,5	2,25	6,0	1,5	2,25	6,0
Нежирные примеси (отстой по массе), %, не более	Отсутствие		Отсутствие			0,05	0,1	0,2
Йодное число, г/100 г	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145	125-145
Цветное число, мг йода, не более	10	12	15	20	30	15	25	35
Неомыляемые вещества, %, не более	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	234	225	225	225	225	225	225	225

Допускается транспортирование подсолнечного рафинированного дезодорированного и хлопкового недезодорированного масел в таре потребителя, а также в приписных цистернах, используемых специально для перевозки растительных масел.

Растительное масло - подсолнечное, хлопковое рафинированное, горчичное, соевое и кукурузное хранят в закрытых темных помещениях при температуре  $(19\pm 2)^\circ\text{C}$ .

Перед поступлением на производство масло пропускают через сито с размером ячеек не более 3 мм.

Жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные (ОСТ 18-197-84) представляют собой различные смеси жиров, в которые могут входить пищевые саломассы, растительные масла, переэтерифицированные и животные жиры, эмульгаторы и другие компоненты.

В хлебопекарной промышленности применяют жиры:

хлебопекарный - жир жидкий для хлебопекарной промышленности;

кулинарный - "фритюрный", сало растительное, "Украинский", "Белорусский".

Жир жидкий хлебопекарный при температуре  $18^\circ\text{C}$  имеет однородную подвижную консистенцию, цвет - светло-желтый, для неокрашенного - от светло-кремового до кремового, окраска равномерная по всей массе; вкус - чистый, свойственный обезличенному жиру, без посторонних привкусов и запахов, при вводе ароматизаторов - выраженный аромат, обусловленный вводом ароматизаторов. Массовая доля жира - не менее 99,7%, массовая доля влаги и летучих веществ - не более 0,3%; кислотное число КОН/г - не более 0,8 мг.

Жиры кулинарные при температуре  $18^\circ\text{C}$  имеют однородную, твердую или мазеобразную консистенцию; прозрачные в расплавленном состоянии. "Фритюрный" жир и сало растительное имеют чистый вкус, свойственный данному виду жира, без посторонних привкусов и запахов; цвет - от белого до светло-желтого; "Украинский", "Белорусский" - вкус и запах характерные для добавляемого жира, без посторонних запахов и привкусов.

Жир жидкий хлебопекарный выпускают в нерасфасованном виде, кулинарный - в расфасованном и нерасфасованном виде.

Жидкий жир для хлебопекарной промышленности отпускают в автоцистернах по ГОСТ 9218-86Е и специальных контейнерах, в стальных бочках по ГОСТ 6247-79 и ГОСТ 13950-84, во флягах по ГОСТ 5037-78Е, а также в деревянных бочках по ГОСТ 8777-80Е массой нетто не более 50 кг.

В деревянные бочки должен быть вложен мешок из полимерных материалов, разрешенных Министерством здравоохранения СССР, для упаковки жиров, с последующим завариванием швов.

Допускается отклонение по массе  $\pm 0,5\%$  при упаковке от 10 до 100 кг.

Нерасфасованные жиры упаковывают в дощатые, фанерные и картонные ящики, а также бочки деревянные, фанерно-штампованные, барабаны фанерные и картонные.

Жидкий жир для хлебопекарной промышленности по ОСТ 18-197-84 используют в соответствии с технологическими рекомендациями по его применению. Срок хранения при температуре  $(17 \pm 2)^\circ\text{C}$  не более 10 дней.

Маргарин 52178-2003 представляет собой высокодисперсную жироводяную систему, в состав которой входят высококачественные жиры, молоко, соль, сахар, эмульгаторы и другие компоненты

В хлебопекарной промышленности используют различные виды маргаринов с содержанием жира не менее 82%. В соответствии с "Указаниями к рецептурам на хлебобулочные изделия по взаимозаменяемости сырья" в хлебопекарной промышленности используют также маргарин "Городской" или "Радуга" с содержанием жира 75% и "Солнечный" с содержанием жира 72%. Маргарин должен иметь чистый, хорошо выраженный для каждого сорта вкус и аромат, без посторонних привкусов и запахов. По консистенции маргарин при температуре  $18^\circ\text{C}$  должен быть однородным и пластичным.

Маргарин выпускают в расфасованном и нерасфасованном виде.

Масло коровье ГОСТ Р 52969-2008, ГОСТ Р 52971-2008 по товарным наименованиям подразделяют на следующие виды: несоленое, соленое, вологодское сливочное, любительское, крестьянское топленое, а также вырабатывают масло бутербродное (ТУ 49-461-78).

Показатели качества коровьего масла приведены в табл. 5.

Таблица 5

**Органолептические и физико-химические показатели качества масла**

Наименование показателей	Наименование масла и нормы							
	не-соленое	соленое	любительское	топленое	крестьянское		бутербродное	
					соленое	не-соленое	сладкое	кисло-сладкое
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида масла, без посторонних привкусов и запахов							
Консистенция масла при температуре 10-12 °С:								

сливочного	Плотная, однородная, поверхность масла на разрезе слабоблестящая и сухая на вид или с наличием одиночных мельчайших капелек влаги							
топленого	Мягкая, зернистая, в растопленном виде масло должно быть совершенно прозрачными без какого-либо осадка							
Цвет	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе масла							
Массовая доля влаги, %, не более	16	16	20	1	25	25	35	35
Массовая доля жира, %, не менее	82,5	81,5	78	98	71	72,5	61,5	61,5
Массовая доля соли, %, не более	-	1,5	-	-	1,5	-	-	-

Перевозку масла производят в авторефрижераторах или автомашинах с изотермическим кузовом.

Коровье масло, твердые жиры и маргарин хранят в складских охлаждаемых помещениях или холодильниках с постоянной циркуляцией воздуха при температуре не выше 10°C.

Жидкий маргарин хранят при температуре не выше (17±2) °С не более 48 ч с момента выработки. Коровье масло, твердые жиры и маргарин в хлебобулочные изделия расходуют в растопленном виде. Допускается использование жиров в нерастопленном виде для приготовления отдельных видов изделий.

## 8. Яйцепродукты

Яйца куриные пищевые в зависимости от срока хранения, качества и массы яйца подразделяют на следующие виды: диетические и столовые.

В хлебопекарной промышленности используют все виды яиц, кроме тех, которые относятся к технологическому браку.

К технологическому браку, т.е. к яйцам, непригодным для употребления в переработку, относят яйца со следующими признаками:

1. "Красюк" - яйца, в которых желток полностью смешан с белком.
2. "Кровяное кольцо" и "кровяное пятно" - порок, при котором при овоскопировании на поверхности желтка видны кровеносные сосуды оплодотворенного зародыша, в виде округлости разной формы.
3. "Большое пятно" - наличие одного или нескольких неподвижных пятен под скорлупой общим размером более 1/8 поверхности скорлупы.
4. "Тумак" - яйца с непрозрачным содержанием, кроме воздушной камеры, причиной является развитие плесени или бактерий.
5. "Тек" - яйца, из которых полностью или частично вытекло содержимое.
6. "Миражные" - яйца, изъятые из инкубатора как неоплодотворенные.

Яйца на хлебопекарных предприятиях применяют в основном куриные.

Утиные и гусиные яйца разрешается использовать только при изготовлении мелкоштучных сдобных изделий (булочек, сдобы, сухарей, печенья). Хранят яйца при температуре от 0 до 4°C. Не допускается хранение яиц вместе с сильно пахнущими предметами.

Яичная скорлупа в большинстве случаев загрязнена и заражена бактериями, главным образом, кишечной группы.

Для предотвращения попадания загрязнений в яичную массу яйца перед употреблением подвергают дезинфекции с последующей промывкой водой.

В первое отделение трехсекционной ванны наливают 2%-ный раствор пищевой соды, во второе - 2%-ный раствор хлорной извести или 0,5%-ный раствор хлорамина, в третье - проточную воду.

Яйца, помещенные в сетчатый ящик, погружают последовательно в первое и второе отделение на 5-10 мин, после чего промывают проточной водой в течение 3-5 мин и затем подают на разбивку. Для предотвращения попадания испорченных яиц во всю яичную массу разбивать следует по 3-5 яиц в отдельную посуду. В случае необходимости яичную массу процеживают через сито с размером ячеек не более 3 мм.

Яичный порошок ГОСТ Р 53155-2008 имеет светло-желтый или желтый цвет, порошкообразную структуру с легкораздавливающимися комочками.

Массовая доля влаги от 6 до 8,5%, белковых веществ и жира в пересчете на сухое вещество не менее 45 и 35% соответственно. Растворимость (в пересчете на сухое вещество) не менее 85%, кислотность 10°Т. Яичный порошок упаковывают в жестяные банки, фанерные бочки, бумажные мешки или картонные ящики. Этот продукт очень гигроскопичен и быстро портится под влиянием влаги, света и воздуха.

Яичный порошок перед употреблением размешивают с водой при температуре (22±2)°С в соотношении 1:3 или 1:4 и процеживают через сито с размером ячеек не более 1,0 мм. Яичный порошок хранят при температуре не более 20°С.

Яичный меланж мороженный (ОСТ 49-197-83) - освобожденная от скорлупы смесь яичных белков и желтков, профильтрованная, тщательно перемешанная и замороженная в специальной таре при температуре минус 18 °С. Температура в массе меланжа должна быть от минус 5 до минус 6°С.

Цвет меланжа темно-оранжевый в мороженном состоянии и от светло-желтого до светло-оранжевого после дефростирования (оттаивания). На поверхности продукта должен быть бугорок. Отсутствие бугорка - признак, что продукт был разморожен.

Допускается выработка яичного меланжа с добавлением в него 0,8% поваренной соли или 5% сахарного песка.

Консистенция - твердая в мороженном состоянии и жидкая однородная после дефростирования. Вкус и запах, свойственные данному продукту, без посторонних привкусов и запахов. Массовая доля влаги не более 75%, массовая доля жира не менее 10%, массовая доля белковых веществ не менее 10%, кислотность не более 15°Т.

Банки с замороженным меланжем перед размораживанием тщательно моют щетками в ванне с теплой водой, а затем ставят в другую ванну с горячей

водой на 2-3 часа для оттаивания (температура воды не выше 45°C). В зависимости от условий предприятия допускается размораживание меланжа при комнатной температуре более продолжительное время.

Размороженные яичные продукты используют в течение 3-4 часов. Допускается также использование меланжа в течение суток при условии хранения его при температуре (3±1)°C.

Меланж перед употреблением процеживают через сито с размером ячеек не более 3 мм. Для лучшего процеживания его смешивают с водой в соотношении 1:1.

## 9. Молочные продукты

Молоко коровье пастеризованное ГОСТ Р 52090-2003 в хлебопекарной промышленности используют следующих видов: пастеризованное жирностью 3,2%, пастеризованное жирностью 2,5%, белковое жирностью 1%; 2,5% и нежирное.

Цвет молока должен быть белым с желтоватым оттенком, для нежирного молока - со слегка синеватым оттенком; вкус и запах чистые, без посторонних привкусов и запахов.

По физико-химическим показателям пастеризованное коровье молоко должно соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 6.

Таблица 6

### Физико-химические показатели пастеризованного коровьего молока

Вид молока	Показатели и нормы			
	массовая доля жира, %, не менее	плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее	кислотность, °Т, не более	температура, °С, не выше
Пастеризованное, 3,2% жира	3,2	1,027	21	8
Пастеризованное, 2,5% жира	2,5	1,027	21	8
Белковое, 1% жира	1,0	1,037	25	8
Белковое, 2,5% жира	2,5	1,036	25	8
Нежирное	-	1,030	21	8

Пастеризованное коровье молоко для промпереработки доставляют во флягах по ГОСТ 5037-78Е, цистернах по ГОСТ 9218-86Е и контейнерах различной вместимости.

Пастеризованное коровье молоко транспортируют в закрытых охлаждаемых или изотермических средствах транспорта.

Молоко коровье пастеризованное хранят при температуре от 0 до 8 °С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса.

Молоко коровье цельное сухое (ГОСТ 4495-87) в зависимости от способа обработки подразделяют на распылительное, получаемое на распылительных сушилках; пленочное, получаемое на вальцовых сушилках. В зависимости от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей

сухое цельное молоко подразделяют на два сорта: высший и первый. Вкус и запах сухого цельного молока - свойственный свежему пастеризованному при распылительной сушке и перепастеризованному (кипяченому) молоку при пленочной сушке, без посторонних привкусов и запахов. Для первого сорта допускается слабый кормовой привкус, а для молока распылительной сушки - привкус перепастеризации. По консистенции - это сухой мелкий порошок или порошок, состоящий из агломерированных частиц сухого молока, а у первого сорта для пленочного молока - сухой порошок из измельченных пленок. Допускается незначительное количество комочков, легко рассыпающихся при механическом воздействии.

Цвет должен быть белый с легким кремовым оттенком для распылительного молока, кремовый для пленочного молока, у молока первого сорта допускаются отдельные пригорелые частички сухого молока.

Молоко сухое цельное и обезжиренное в потребительской и транспортной таре с полиэтиленовыми вкладышами хранят при температуре от 1 до 10°C.

Молоко сухое перед пуском в производство разводят водой при температуре 30°C в соотношении примерно 1:10. Молоко натуральное и разведенное сухое процеживают через сито с размером ячеек не более 1,0 мм.

Продукт молочный сухой "СМП" (ТУ 49-934-82) получают путем высушивания на распылительных сушилках сгущенной смеси молока обезжиренного и сыворотки молочной подсырной.

Сухой молочный продукт имеет светло-желтый цвет со слабо зеленоватым оттенком. Допускается наличие небольшого количества частиц светло-коричневого цвета.

Вкус и запах - чистый, молочный, сладковато-солончатый, с привкусом пастеризации. Допускается наличие легкого кормового привкуса.

По физико-химическим показателям "СМП" должен соответствовать следующим показателям: массовая доля влаги не более 5,0%; кислотность не более 22,0°Т; растворимость - не более 0,8 мл сухого осадка.

Хранение "СМП" должны проводить в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре от 1 до 10°C не более 6 мес. со дня выработки и не более 3 мес. при температуре от 10 до 20°C. Перед пуском в производство "СМП" подготавливают так же, как и сухое молоко.

Сметана (ОСТ 49-90-83). В зависимости от содержания жира и технологического процесса сметану выпускают следующих видов: 20, 25, 30 и 36%-ной жирности, кислотности 60-100°Т.

Сметану хранят в холодильных камерах при температуре не выше 8°C.

Творог в зависимости от содержания жира вырабатывают следующих видов: творог жирный, полужирный и нежирный.

В зависимости от органолептических и физико-химических показателей творог делят на высший и первый сорт.

Вкус и запах - чистый, кисломолочный, у творога высшего сорта - без посторонних привкусов и запахов; первого сорта - допускается слабокормовой привкус, привкус тары (дерева) и наличие слабой горечи. По консистенции творог должен быть мягким. Допускается неоднородная, мажущаяся масса, кроме

того, для творога первого сорта допускается наличие незначительной творожной крупки. Нежирный творог - рассыпчатый, допускается незначительное выделение сыворотки. По цвету творог должен быть белым с кремовым оттенком.

По физико-химическим показателям творог должен соответствовать требованиям, указанным в табл.7.

Таблица 7

**Физико-химические показатели творога**

Наименование показателей	Нормы для творога					
	жирного по сортам		полужирного по сортам		нежирного по сортам	
	высший	первый	высший	первый	высший	первый
Массовая доля жира, %, не менее	18,0	18,0	9,0	9,0	-	-
Массовая доля влаги, %, не более	65,0	65,0	73,0	73,0	80,0	80,0
Кислотность, °Т, не выше	200	225	210	240	220	270

Творог хранят при температуре от минус 2 до 8 °С.

Молочная сыворотка представляет собой побочный продукт, полученный при производстве творога, сыра, пищевого казеина, молочного белка. На предприятиях хлебопекарной промышленности используются все виды молочной сыворотки, а именно: сыворотка молочная ОСТ 10-02-02-3-87 (подсырная, творожная, казеиновая); сыворотка молочная концентрированная, ТУ 49798-81 (подсырная, подсырная сброженная, творожная); сыворотка молочная сгущенная, ТУ 49803-81 (подсырная, подсырная сброженная, творожная); сыворотка молочная сквашенная, ТУ 49-718-80 (подсырная, творожная); сыворотка молочная сгущенная гидролизованная, ТУ 10-02-02-13-86 (подсырная, творожная); сыворотка молочная сухая, ТУ 49800-81 (подсырная распылительной сушки, пленочной сушки, творожная распылительной сушки). Также используются сывороточные и молочно-белковые концентраты. Органолептические, физико-химические показатели, а также прием, хранение и переработка всех видов молочной сыворотки изложены в "Технологических рекомендациях по применению молочной сыворотки и сывороточных концентратов в хлебопекарной промышленности".

Свежую пахту (ТУ 49.1178-85) получают из пастеризованных сливок при производстве сладкосливочного масла. По внешнему виду и консистенции представляет собой однородную жидкость без крупинок жира; вкус и запах - чистый молочный, с выраженным привкусом пастеризации, без посторонних оттенков; цвет - белый со слегка желтоватым оттенком, равномерный по всей массе.

Массовая доля жира не более 0,5%, массовая доля сухих веществ не менее 8,0%, кислотность не более 21°Т, температура пахты не выше 8°С.

Сухая пахта распылительной сушки (ТУ 49-247-74) должна иметь вкус и запах чистый, свойственный пастеризованной пахте, без посторонних привкусов и запахов и представлять собой сухой мелкораспыленный порошок белого цвета с кремовым оттенком. Сухая пахта пленочной сушки отличается от пахты распылительной сушки по консистенции, вкусу и запаху. Она представляет собой сухой порошок из измельченных комочков с наличием отдельных плотных комочков. Вкус и запах - свойственный перепастеризованной пахте. Массовая

доля жира в пахте не более 5%, кислотность восстановленной пахты с содержанием 9% СОМО (сухого обезжиренного молочного остатка) - не более 22°Т. Массовая доля влаги не более: в пахте распылительной сушки 5%, пленочной - 7%, растворимость сырого осадка в мл, не более: в пахте распылительной сушки 0,2; пленочной - 1,5.

Сухую пахту доставляют в фанерно-штамповочных бочках емкостью 50 л по ГОСТ 5958-79 массой нетто 25-30 кг с вкладышами из нестабилизированного полиэтилена по ГОСТ 10354-82, а также в четырех- и пятислойных бумажных непропитанных мешках по ГОСТ 2226-75 массой нетто 25-30 кг.

Перед пуском в производство сухую пахту подготавливают аналогично сухому молоку.

## **10. Продукты плодово-ягодные**

Повидло ГОСТ Р 51934-2002 вырабатывают из плодового и плодово-ягодного пюре или их смеси, из тыквенного пюре или смеси тыквенного и яблочного пюре, уваренного с сахаром, с добавлением или без добавления пищевого пектина и пищевых кислот.

По внешнему виду повидло должно представлять собой однородную протертую массу, без семян, семенных гнезд, косточек, непротертых кусочков кожицы.

Консистенция для повидла, расфасованного в стеклянную, жестяную тару и бочки:

из семечковых плодов, ягод и смеси плодов и ягод, тыквы - густая мажущаяся масса;

для повидла из косточковых плодов - мажущаяся масса;

для повидла из семечковых и косточковых плодов, расфасованного в ящики и полимерную тару, - плотная масса, сохраняющая очерченные грани при разрезании ее ножом.

Цвет повидла должен соответствовать цвету плодов. Для повидла из плодов со светлой мякотью допускаются светло-коричневые оттенки, а из плодов с темной мякотью - буроватые.

Вкус - кисло-сладкий, свойственный плодам или их смеси, из которых изготовлено повидло, запах - с ароматом плодов.

Засахаривание повидла не допускается.

Массовая доля сухих веществ по рефрактометру должна быть не менее 66%, общая массовая доля сахара, выраженная в инвертном сахаре, не менее 60%. Массовая доля твердых минеральных примесей (песка) не более 0,05%, общая кислотность в пересчете на яблочную кислоту - 0,2-1,0%.

Джем плодово-ягодный ГОСТ Р 52817-2007 изготавливают из плодов, ягод или дыни, уваренных с сахаром до желеобразного состояния, с добавлением или без добавления желирующих соков или пищевого пектина.

В зависимости от способа изготовления джем вырабатывают стерилизованным и нестерилизованным.

В зависимости от качественных показателей джем выпускают высшим и первым сортом.

Джем, изготовленный из сульфитированных плодов или ягод, а также расфасованный в бочки, оценивают не выше чем первым сортом.

Массовая доля сухих веществ (по рефрактометру) в стерилизованном джеме должна быть не менее 68%, в нестерилизованном джеме - 70%, массовая доля сахаров, выраженная в инвертном сахаре: в стерилизованном джеме не менее 62%, в нестерилизованном джеме - 65%.

По внешнему виду и консистенции джем - желеобразная, мажущаяся масса непротертых плодов и ягод, не растекающаяся по горизонтальной поверхности. Допускается медленное растекание массы на горизонтальной поверхности для джема: первого сорта - из всех видов плодов и ягод; высшего сорта - абрикосового, земляничного (клубничного), дынного, вишневого, малинового, ежевичного, черничного, клюквенного, брусничного, фейхоа, физалиса. Засахаривание не допускается. Запах - свойственный плодам или ягодам, из которых изготовлен джем. Вкус - сладкий или кисло-сладкий. Для джема первого сорта допускается вкус и запах слабее выраженные, а также наличие легкого привкуса карамелизованного сахара. Цвет - однородный, соответствующий цвету плодов и ягод, из которых изготовлен джем. Для джема из плодов и ягод со светлой мякотью - светло-коричневый оттенок. У первого сорта для плодов и ягод со светлой мякотью - коричневые оттенки, а для плодов и ягод с темной мякотью - буроватые оттенки.

Джем стерилизованный хранят при  $0 \div 20$  °С, нестерилизованный  $10 \div 15$  °С, повидло -  $0 \div 20$  °С.

Поступают эти продукты расфасованными в металлические банки и деревянные бочки, повидло может быть в ящиках.

Повидло и джем хранят в сухих, хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 0 до 20 °С. Повидло перед употреблением протирают через сито с размером ячеек не более 3 мм.

Виноград сушеный (ГОСТ 6882-88) в хлебопекарном производстве применяют следующих сортов: соягу, сабзу, бедон и шигани, т.е. изюм из бессемянных сортов винограда. В винограде сушеном не допускаются: ягоды загнившие и пораженные амбарными вредителями; признаки спиртового брожения и плесени, видимые невооруженным глазом; насекомые, вредители, их личинки и куколки; металлопримеси, песок, ощущаемый органолептически, и другие посторонние примеси, остаточные количества ядохимикатов сверх норм, допускаемых Министерством здравоохранения РФ

Изюм перед употреблением очищают от веточек и отбирают посторонние предметы, промывают в воде при температуре около 40°С.

## **11. Орехи**

Орехи в хлебопекарном производстве применяют в очищенном, дробленном виде для отделки поверхности некоторых изделий.

Используют: ядра миндаля сладкого (ГОСТ 16831-71), ядра грецкого ореха (ГОСТ 16833-71), ядра фундука (ГОСТ 16835-81).

Орехи упаковывают плотно в фанерные ящики по ГОСТ 10131-78 массой

нетто 25 кг или из гофрированного картона по ГОСТ 13511-84 массой нетто до 20 кг. Тара должна быть целой, крепкой, чистой, сухой, не зараженной вредителями, без посторонних запахов.

Для этой же цели используют арахис (бобы) - ГОСТ 17112-71.

Качество орехов нормируется по таким показателям как внешний вид, полнота развития, масса ядра, влажность, засоренность, количество ломаных и горьких ядер, наличие ядер, поврежденных вредителями, плесневелых, ядер недоразвитых, прогорклых. Не допускается наличие вредителей.

Орехи кешью упаковывают в ящики деревянные или фанерные и джутовые мешки. Тара должна быть целой, крепкой, чистой, сухой, не зараженной вредителями, без посторонних запахов. Ядра - цвета слоновой кости, влажность - 3-5%, содержание жира - 45-62%.

## 12. Пряности

Кориандр (ОСТ 18-38-71) - служит для ароматизации улучшенных видов хлеба.

По качеству кориандр должен соответствовать требованиям, указанным в табл. 8.

Таблица 8

### Физико-химические и органолептические показатели кориандра

Наименование показателей	Характеристика и нормы
Внешний вид и цвет	Плоды шаровидной формы с продольными выдающимися извилистыми ребрышками диаметром от 2 до 5 мм; желтовато-кремового цвета Пряный, ароматичный, свойственный кориандру, без постороннего привкуса и запаха
Запах	
Массовая доля влаги, %, не более	12,0
Массовая доля эфирного масла, %, не менее	0,5
Массовая доля общей золы, %, не более	6,0
Массовая доля примесей, %, не более	3,0
в том числе:	
органические, %, не более	2,5
минеральные, %, не более	0,5
Наличие расколотых плодов (половинок), %, не более	5,0
Наличие недозрелых (зеленых) плодов, %, не более	3,0
Наличие поврежденных плодов, %, не более	3,0
Массовая доля металломагнитных примесей (с размером частиц не более 0,3 мм в наибольшем линейном расширении), мг на 1 кг продукта	10,0

Допускается заготовка и поставка потемневших плодов, потерявших вследствие неблагоприятных условий уборки или хранения свой естественный вид.

Тмин (ОСТ 18-37-71) - высушенные, зрелые плоды двухсемянки двухлетнего растения, применяют в качестве пряности.

В зависимости от назначения тмин выпускают целым и в молотом виде.

Органолептические и физико-химические показатели качества приведены в табл. 9.

Таблица 9

**Органолептические и физико-химические показатели качества тмина**

Наименование показателей	Характеристика и нормы	
	целый	молотый
Внешний вид и цвет	Плоды продолговато-овальной формы (длина 3-8 мм, ширина 1-2 мм); коричневого цвета с буровато-зеленоватым оттенком	Порошкообразный продукт коричневого цвета
Вкус и запах	Жгучий, горьковато-пряный, свойственный тмину, без посторонних привкуса и запаха	
Массовая доля влаги, %, не более	12,0	12,0
Массовая доля эфирного масла, %, не менее	2,0	2,0
Массовая доля общей золы, %, не более	8,0	8,0
Массовая доля посторонних примесей, %, не более	2,5	
в том числе:		
органических, %, не более	2,0	
минеральных, %, не более	0,5	
Наличие поврежденных плодов тмина, %, не более	2,0	
Крупность помола: сход с сита N 095, %, не более		2,0
Проход через сито N 045, %, не менее	-	80,0
Массовая доля металлопримесей, мг/1 кг, не более	10,0	10,0

Плоды аниса (ГОСТ 18315-78) должны быть зрелыми, в здоровом, негреющемся состоянии, иметь зеленовато-серый цвет и ароматический запах, свойственный нормальным плодам.

Массовая доля влаги не более 13%, эфиромасличной примеси данного растения - 8%, массовая доля сорной примеси допускается 3%, эфиромасличная примесь других растений не допускается.

Кориандр, тмин и анис перед подачей на производство просеивают: кори-

андр - через сито с круглым отверстием 2,0-2,5 мм, тмин - 1,5 мм, анис - 5,0 мм. При употреблении тмина, аниса и кориандра в заварку или в тесто их можно предварительно дробить. Дробление рекомендуется вести порционно, так как при излишне длительном хранении измельченной массы запах исчезает.

Кунжут (ГОСТ 12095-76) в зависимости от цвета подразделяют на типы: I - белый или с кремовым оттенком; II - желто-коричневый или бурый разных оттенков; III - черный.

Семена кунжута, поставляемые для промышленной переработки, должны соответствовать качественным показателям, приведенным в табл. 10.

Таблица 10

**Физико-химические показатели качества кунжута**

Наименование показателей	Норма
Массовая доля влаги, %, не более	9,0
Массовая доля сорной и масличной примесей (суммарная), %, не более	15,0
в том числе:	
сорной	3,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени
Содержание семян клещевины	Не допускается

Семена кунжута должны быть негреющимися, в здоровом состоянии, иметь цвет и запах, свойственные нормальным семенам кунжута (без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов).

Семена кунжута упаковывают в чистые, сухие, не зараженные вредителями хлебных запасов и не имеющие постороннего запаха мешки по ГОСТ 30090

Мешки с семенами кунжута хранят в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных вредителями хлебных запасов складах.

Мак масличный ГОСТ Р 50533-2006 делят на три типа: I - голубой (голубовато-серый и серо-голубой); II - белый (белый и желтый); III - буро-коричневый (бурый, буро-коричневый и коричневый). Семян одного типа должно быть не менее 85%, иначе продукт определяется как смесь типов (с указанием состава в процентах).

В хлебопекарном производстве применяют тип I - голубой.

Мак масличный, отпускаемый перерабатывающим предприятиям, должен соответствовать качественным показателям, приведенным в табл. 11.

Таблица 11

**Физико-химические показатели качества масличного мака**

Наименование показателей	Норма
Массовая доля влаги, %, не менее	11,0
Массовая доля сорной и масличной примесей (суммарно), %, не более	15,0

в том числе:	
сорной	3,0
семян белены	0,1
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени
Содержание семян клещевины	Не допускается

Семена мака должны быть непроросшими, иметь цвет и запах, свойственные нормальным семенам мака (без затхлого, плесневелого и других посторонних запахов).

Семена мака упаковывают в чистые, сухие, не зараженные вредителями хлебных запасов и не имеющие посторонних запахов мешки по ГОСТ 18228-85 и ГОСТ 19317-73.

Семена кунжута и мака перед пуском на производство просеивают через сито с размером ячеек 2-2,5 мм, а затем промывают водой на сите с размером ячеек не более 0,5 мм.

Ванилин (ГОСТ 16599-71) получают синтетически, он представляет собой белый или бледно-желтый порошок игольчатых кристаллов, обладающих ванильным запахом. Плавится при 80,5-82 °С. Растворяется в воде при температуре 80 °С в соотношении 1:20 и дает прозрачный бесцветный раствор.

Содержание ванилина в порошке должно быть 99%, золы - 0,05%.

Ванилин упаковывают в полиэтиленовые мешки, которые вкладывают в металлические банки из белой жести массой нетто 0,25-50 кг. Крышки банок закатывают на закаточной машине.

Не допускается перевозить ванилин в вагонах или автомашинах вместе с продуктами со специфическим запахом.

В соответствии с "Указаниями к рецептурам на хлебобулочные изделия по взаимозаменяемости сырья" вместо 1 г ванилина может быть использован арованилон в количестве 0,25 г или этилванилин, ванилон.

Арованилон имеет: белый с желтоватым оттенком цвет, запах ванилина без постороннего запаха. По консистенции - это мелкий кристаллический порошок. Температура плавления - 73-74 °С.

Ванилин или арованилон используют в виде водной суспензии при соотношении ароматизатора и воды 1:20 или 0,25 ÷ 20 соответственно или спиртового раствора при соотношении ароматизатора и спирта 1:0,5 или 0,25:0,5 соответственно. Допускается расходовать ванилин в сухом виде.

Корица (ОСТ 18-278-76) - высушенная кора коричневого дерева.

В зависимости от происхождения сырья корицу различают: цейлонскую, явскую, китайскую, вьетнамскую, индийскую.

В зависимости от назначения корицу выпускают в палочках или молотой.

Эссенции ароматические пищевые (ОСТ 18-103-84) в зависимости от назначения подразделяют на следующие виды: эссенции для кондитерских изделий, эссенции для безалкогольных напитков, эссенции для табачных изделий.

В хлебопечении используют эссенции, предназначенные для кондитерского производства.

В зависимости от состава эссенции разделяются на: эссенции, изготовленные из синтетических душистых веществ и эфирных масел; изготовленные из синтетических душистых веществ, эфирных масел, сиропов, экстрактов или настоев натурального сырья.

Внешний вид, цвет и запах эссенций определяют по ГОСТ 18618-83

Эссенции ароматические пищевые хранят в закрытых, затемненных помещениях при температуре не выше 25 °С.

### **Контрольные вопросы**

1. Назвать сорта пшеничной муки
2. Какие виды дрожжей вы знаете?
3. Как транспортируется соль на производство?
4. Виды молочных продуктов
5. Условия хранения яйцепродуктов

## ***Раздел II. Организация замеса теста для хлебобулочных изделий***

### **Тема: Ассортимент хлебобулочных изделий**

1. **Классификация хлебобулочных изделий.**
2. **Группы хлебобулочных изделий.**

Хлебопекарная промышленность Российской Федерации вырабатывает различные виды хлебобулочных изделий более 1 000 наименований.

Ассортимент хлебобулочных изделий отличается как внешним видом изделий, так и компонентами, входящими в состав рецептур изделий. Хлебобулочные изделия могут вырабатываться формовыми и подовыми. **Формовые** изделия могут производиться прямоугольной, квадратной, круглой формы. **Подовые** могут иметь круглую или овальную форму, вырабатываться в виде лепешек, батонов, плетенков, витушек, и т.д. Изделия могут быть приготовлены только из муки, воды, дрожжей и соли или могут дополнительно включать достаточно разнообразное сырье (сахар-песок, жировые продукты, молочные продукты, орехи, изюм и др.).

Хлебобулочные изделия могут быть предназначены как для широких слоев населения, так и для профилактики и лечения различных заболеваний, вырабатываться как неупакованными, так и в упаковке.

Хлебобулочные изделия могут различаться продолжительностью хранения (от 2 сут до нескольких месяцев).

**В соответствии с ГОСТ Р 51755–2001 Хлебом называются хлебобулочные изделия массой более 500 г.**

**Булочные изделия – это подовые хлебобулочные изделия массой 500 г и менее, выпекаемые из пшеничной муки.**

**Мелкоштучные булочные изделия** – это булочные изделия массой 200 г и менее.

**Сдобные хлебобулочные изделия** – это изделия с содержанием в рецептуре сахара и жира в сумме 14 % и более.

Хлебобулочные изделия **пониженной влажности** – это изделия с влажностью **менее 19 %**. К ним относятся: бараночные изделия, сухарные изделия (сухари, гренки, хрустящие хлебцы), соломка, хлебные палочки.

**Диетические хлебобулочные изделия** – это изделия, предназначенные для профилактического и лечебного питания.

Рецептуры на хлебобулочные изделия, вырабатываемые по действующим государственным стандартам, приведены в специальных сборниках рецептур.

С целью систематизации всех видов хлебобулочных изделий, предложено деление их на группы (рис. 3).



Рис. 3. Группы хлебобулочных изделий

**Хлеб из ржаной муки и из смеси разных сортов муки.** В эту группу входят: хлеб ржаной, вырабатываемый из сеяной, обдирной, обойной муки; хлеб ржано-пшеничный и пшенично-ржаной из обойной муки; хлеб из смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки. Эти виды хлеба вырабатываются формовыми и подовыми, улучшенными, обогащенными белками, витаминами, диетическими, упакованными и неупакованными.

**Хлеб из пшеничной муки.** В эту группу входят: хлеб пшеничный из муки обойной любой массы, хлеб пшеничный из муки высшего, первого и второго сортов массой более 500 г и хлеб из смеси разных сортов пшеничной муки. Эти виды хлеба вырабатываются формовыми и подовыми, улучшенными, обогащенными белками, витаминами, диетическими, упакованными и неупакованными, типа лепешек. К ним относятся виды хлеба, вырабатываемые в соответствии с ГОСТ 27842–88.

**Изделия булочные.** К этой группе относят батоны массой до 0,5 кг, городские булки, булочные изделия массой до 0,3 кг, булочки массой от 0,05 до 0,07 кг, вырабатываемые из пшеничной муки первого и высшего сортов. В эту же группу входят булочные изделия из смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки, из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов массой от 0,3 до

0,5 кг и от 0,08 до 0,3 кг, диетические, типа лепешек, обогащенные белками и витаминами.

Изделия булочные вырабатываются согласно ГОСТ 27844–88.

Как правило, в рецептуры булочных изделий помимо муки, дрожжей и соли входит значительное количество других видов сырья (сахар-песок, маргарин, мак, тмин, молочные продукты, виноград сушеный, патока).

**Сдобные хлебобулочные изделия.** К этой группе относят изделия из пшеничной муки высшего и первого сортов массой свыше 0,3 кг, массой от 0,08 до 0,3 кг, массой до 0,08 кг, типа лепешек, а также из пшеничной муки второго сорта массой до 0,1 и свыше 0,1 кг и из смеси разных сортов муки, массой до 0,3 и свыше 0,3 кг. Сдобные хлебобулочные изделия вырабатывают согласно ГОСТ 24557-89 и ГОСТ 28620-90.

Основной особенностью рецептур сдобных изделий является высокое содержание сахара и жира (в сумме более 14% к массе муки) и разнообразие компонентов, входящих в их состав.

**Изделия бараночные.** В эту группу входят бараночные изделия, вырабатываемые из пшеничной муки высшего и первого сортов. К группе бараночных изделий относят сушки, баранки и бублики, вырабатываемые по ГОСТ 7128–91. Кроме них, согласно общероссийскому классификатору в эту группу входят соломка и хлебные палочки, вырабатываемые по ГОСТ 11270–88 и ГОСТ 28881 -90.

**Сушки, баранки и бублики** вырабатывают в виде колец овальной формы – для ванильных, лимонных баранок и сушек челночек и круглой формы – для всех остальных изделий. В изделиях ручной разделки допускается изменение толщины в местах соединения концов жгута. Масса одного бублика должна быть 0,1 и 0,05 кг, для сушек и баранок регламентируется количество изделий в одном килограмме. Влажность сушек от 9 до 13%, баранок – от 9 до 19 %, бубликов – от 22 до 27 % в зависимости от вида изделий и сорта муки. Сушки, баранки и бублики выпускают весовыми, фасованными и штучными. Срок максимальной выдержки бубликов на предприятии после выемки из печи не более 6 ч, упакованных – не более 10 ч.

**Соломка** вырабатывается из пшеничной муки первого и высшего сортов с добавлением сахара, жира и другого сырья и бывает следующих видов: сладкая, соленая, киевская и ванильная. Эти изделия производят в виде палочек округлой формы. Допускается наличие небольшой плоскости на стороне, лежащей на поду, слабая изогнутость. Толщина палочек не более 8 мм, длина от 10 до 28 (дм. Влажность готовых изделий от 7 до 11 % в зависимости от вида соломки.

Соломка вырабатывается весовой, фасованной в картонные или бумажные коробки или пачки массой нетто 0,4 и 0,5 кг.

Срок хранения с момента выработки: 3 мес для соломки сладкой и соленой, 1 мес для соломки киевской и ванильной.

**Палочки хлебные** вырабатываются из пшеничной муки высшего и первого сортов следующих наименований: хлебные, хлебные с тмином, ароматные, сдобные, ярославские простые, ярославские сдобные и ярославские соленые. Эти изделия изготавливают в виде палочек округлой формы. Допускается наличие небольшой плоскости на стороне, лежащей на поду, небольшая изогнутость. Тол-

щина палочек 8... 16 мм, длина – 150... 300 мм (укороченных – 50...85 мм). Влажность готовых изделий от 9 до 10% в зависимости от вида палочек.

Палочки вырабатываются весовыми и фасованными массой нетто 0,2...0,5 кг.

Хлебные палочки фасуют в картонные или бумажные коробки (ГОСТ 12301-95), пачки (ГОСТ 12303-80), пакеты целлюлозной пленки (ГОСТ 7730-89), пакеты из полиэтиленовой пленки (ГОСТ 10354-82).

Весовые и фасованные палочки упаковывают в фанерные ящики (ГОСТ 13511-91) или ящики из гофрированного картона (ГОСТ 13512-91) массой нетто не более 10 кг.

Срок реализации хлебных палочек со дня выработки не более 30 сут; для изделий, фасованных в пакеты из полиэтиленовой пленки, – не более 15 сут.

**Изделия сухарные.** В эту группу изделий входят сухари, хрустящие хлебцы, гренки. Сухари вырабатываются двух видов: сухари армейские (ГОСТ 686-83) и сухари сдобные пшеничные (ГОСТ 8494-73).

**Сухари армейские** представляют собой ломти хлеба, высушенные для придания им стойкости при хранении.

Влажность сухарей от 10 до 12 % в зависимости от вида.

Армейские сухари выпускают весовыми и фасованными.

**Сухари сдобные пшеничные** вырабатывают из муки высшего, первого и второго сортов (ГОСТ 8494-73).

Особенностью рецептур сдобных сухарей является то, что в них входит значительное количество сахара и жира (до 25 %). В отдельных рецептурах содержание сахара и жира достигает 35 % и выше (ореховые, сливочные, любительские и др.).

Сухари имеют форму: детские – полуцилиндрическую, молочные – продолговатую, рязанские – прямоугольную или квадратную. Влажность сухарей от 8 до 12 %.

Сдобные сухари выпускают весовыми и фасованными в упаковке массой от 0,1 до 0,5 кг.

**Хлебцы хрустящие** выпускают по ГОСТ 9846-л88 в виде сухих хрупких легких плиток, приготовленных из ржаной обойной или обдирной муки обычного или специального помола, отрубей, пшеничной муки или смеси их с добавлением соли, прессованных дрожжей и другого сырья. В зависимости от рецептуры и назначения хрустящие хлебцы изготавливаются следующих наименований: десертные, столовые, любительские, ржаные простые и ржаные, посыпанные солью, к чаю, с корицей, московские, спортивные, домашние, к пиву.

Хрустящие хлебцы вырабатываются в виде прямоугольных плиток. Верхняя поверхность шероховатая с наколами и рельефом, нижняя – шероховатая, мучнистая с вкраплениями крошек и отрубей, с рельефом и следами от сетки печи. Влажность хлебцев от 8,5 до 9 % в зависимости от вида. Хлебцы выпускаются упакованными в пачки массой нетто от 60 до 340 г или 0,5 и 1 кг.

**Гренки** представляют собой ломти или части ломтей высушенного формового или подового хлеба и булочных изделий из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Срок хранения гренков при соблюдении условий хранения составляет 3 мес.

## Контрольные вопросы

1. На какие группы подразделяются хлебобулочные изделия в соответствии с общероссийским классификатором?
2. Охарактеризуйте особенности булочных, сдобных и слоеных изделий.
3. Какие изделия относятся к мелкоштучным?

## Тема: Хлеб из пшеничной и ржаной муки

1. **Хлеб из пшеничной муки.**
2. **Хлеб из ржаной муки и смеси разных сортов муки.**

### 1. Хлеб из пшеничной муки

К группе хлеба из пшеничной муки относятся изделия подовые и формовые из муки пшеничной цельносмолотой, обойной, «Подольская», II, I и высшего сортов. Хлеб пшеничный вырабатывается весовым, массой не более 2,0-3,0 кг и штучным, массой 0,3-1,6 кг различных наименований.

Вырабатываются следующие виды изделий этой группы: хлеб из пшеничной обойной муки; хлеб белый из пшеничной муки высшего, I, II сортов; паляница украинская из муки высшего, I, II сортов; калач саратовский из муки высшего или I сортов; арнаут киевский из муки II сорта; хлеб дорожный в упаковке из пшеничной муки I сорта; калач уральский; хлеб ароматный из пшеничной муки II сорта с добавлением ферментированного солода, сахара; хлеб с семенами льна; хлеб подольский из пшеничной муки «Подольская»; хлеб горчичный с добавлением горчичного масла; хлеб домашний и хлеб молочный с добавлением цельного молока; хлеб городской с добавлением сухого обезжиренного молока.

Как правило, рецептуры на хлеб из пшеничной муки не содержат или содержат незначительное количество дополнительного сырья: сахара-песка, жировых продуктов, молочных продуктов и др.

Срок реализации изделий в розничной торговой сети с момента выемки хлеба из печи без упаковки обычно составляет 24 ч. в упаковке - от 2 до 7 сут.

### 2. Хлеб из ржаной муки и из смеси разных сортов муки

К хлебу из ржаной муки и из смеси разных сортов муки относятся разные виды изделий из ржаной обойной муки, обдирной, сеяной, смеси ржаной и пшеничной (ржано-пшеничной и пшенично-ржаной из обойной муки), из смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки с добавлением солода, сахара, патоки и другого сырья в соответствии с рецептурой для каждого вида. Изделия вырабатываются разной массы весовыми (не более 2,0-3,0 кг) и штучными (0,4-1,6 кг). Значительная часть изделий производится из смеси ржаной и пшеничной муки разных сортов.

При приготовлении ржано-пшеничного простого хлеба используется ржаная и пшеничная обойная мука в соотношении 60:40; пшенично-ржаного простого хлеба – пшеничная и ржаная обойная мука в соотношении 70:30; украинский хлеб готовится из смеси пшеничной обойной и ржаной обдирной муки при соотношениях 80-20:20-80; украинский новый – из пшеничной II сорта и ржа-

ной обдирной при соотношениях 80- 20:20-80; орловский и подмосковный - из пшеничной II сорта и ржаной обдирной в соотношении 30-70; из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной I сорта вырабатывается хлеб дарницкий, столичный, российский; из смеси муки ржаной сеяной и пшеничной высшего юрта - пеклеванный, минский, рижский.

Большой популярностью среди населения нашей страны пользуются заварные виды хлеба, вырабатываемые преимущественно штучными, формовыми или подовыми, массой от 0,5 до 1,1 кг. Технологией их производства предусмотрено использование заварки с добавлением ферментированного или неферментированного солода. Способы изготовления заварного хлеба различаются методами приготовления заварок, включением в рецептуры различного сырья: солода, концентрата квасного сусла, солодовых экстрактов, солодово-сахаристого концентрата, патоки, пряностей (тмина, кориандра), изюма, и пр.

С применением ржаной обойной муки готовят следующие заварные виды хлеба: ржаной заварной, ржано-пшеничный заварной, пшенично-ржаной заварной, московский, деревенский, бородинский, солодовый, рижский, хамовнический из смеси муки ржаной обойной и пшеничной I и II сортов с добавлением ржаного красного (ферментированного) солода, патоки или сахара, кориандра, тмина и др.

Одним из перспективных способов создания ускоренной технологии производства заварных видов хлеба является применение муки с модифицированным крахмалом - сухих ржаных заварок (набухающей муки). Направленная модификация крахмала достигается путем гидротермической обработки муки. Как показано исследованиями Санкт-Петербургского филиала ГосНИИХП; ржаная мука, обработанная методом вальцевой сушки, инфракрасного облучения или экструзии, в результате изменения технологических свойств может использоваться взамен традиционных заварок при приготовлении заварных видов хлеба. Внесение модифицированной муки обеспечивает эффект, аналогичный традиционным заваркам, упрощает и ускоряет технологический процесс. С применением набухающей муки вырабатываются заварной кориандровый, заварной южный, заварной северный и другие виды хлеба.

В настоящее время наблюдается тенденция повышения объемов выработки хлеба из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки за счет создания новых их видов с улучшенными химическим составом и потребительскими свойствами путем использования разнообразного сырья и методов его обработки: патоки, фруктового повидла, льняного семени, картофелепродуктов, вкусовых и ароматических добавок. К ним относятся следующие виды хлеба: славянский из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной II сорта при соотношениях 30:70 или 15:85 с добавлением патоки; кузбасский из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной II сорта с сахаром и молочной сывороткой; ароматный белгородский из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной I сорта с тмином, десульфитированным яблочным соком; приморский из смеси муки ржаной обдирной, пшеничной I сорта с тмином и концентратом квасного сусла; заварной аппетитный из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной II сорта с ферментированным солодом, сахаром и кориандром; столичный из смеси муки ржаной обдир-

ной и пшеничной «Подольская» (зольность - не более 1%, количество клейковины - не менее 25%) с добавлением патоки и другие.

Все приведенные выше виды хлеба вырабатываются традиционными двух- или трехфазными способами тесто приготовления, включающими применение непрерывно возобновляемой закваски.

Для приготовления хлеба из смеси муки ржаной обдирной или сеяной с пшеничной по однофазной технологии в условиях мини-производств разработаны технологии с применением серии подкисляющих сухих заквасок и добавок: «Цитрасол» (Санкт-Петербургский филиал ГосНИИХП), «Полимол» (ГосНИИХП), «Биоэкс» (МГУПП). С применением добавки «Цитрасол» вырабатываются виды хлеба: осенний из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной I сорта; ржаной светлый из смеси муки ржаной сеяной и пшеничной высшего или I сорта; ржаной масляный из муки обдирной, семян льна и другого сырья; с добавкой «Полимол» - деревенский и никитский из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной высшего сорта; ивановский и николаевский из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной I сорта с добавлением повидла; с добавкой «Биоэкс» - трапезный из смеси муки ржаной, и пшеничной высшего или I сорта с добавлением сахара и жирового продукта.

Для увеличения сроков реализации изделия упаковываются. Упакованными вырабатываются изделия следующих наименований: хлеб простой и заварной из обойной муки формовой и подовый; ржаной из обдирной муки формовой и подовый; бородинский формовой и подовый; украинский новый формовой и подовый; столовый формовой и подовый; российский формовой и подовый; хамовнический формовой и подовый; дарницкий формовой и подовый и пр. Допускается изделия из смеси ржаной и пшеничной муки перед упаковыванием нарезать на ломти. Изделия упаковывают в различные упаковочные материалы: бумагу и бумагу, дублированную полиэтиленом или другими материалами, и пакеты из них; полиэтиленовые пленки и пакеты из них; полипропиленовую пленку и пакеты из нее; целлофановую пленку и другие упаковочные материалы, разрешенные Госсанэпидслужбой РФ.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие виды хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки вырабатывают на хлебопекарных предприятиях.
2. Какие из видов хлеба являются улучшенными?

### **Тема: Булочные и сдобные изделия**

1. **Классификация и ассортимент булочных изделий.**
2. **Классификация и ассортимент сдобных изделий.**

#### **1. Классификация и ассортимент булочных изделий**

Группу булочных изделий составляют разнообразные подовые штучные виды изделий в виде батонов, булок, хал, плетенок, саяк, калачей и других, массой до 0,5 кг. Рецептурой их приготовления предусматривается внесение сум-

марного количества сахара-песка и жировых продуктов до 14% к массе муки, а также других видов дополнительного сырья. Внедряются разнообразные виды булочных изделий с применением фруктовых добавок, тмина, кунжута, специальных жировых продуктов и других видов сырья.

Группа батанообразных изделий представлена изделиями из пшеничной муки высшего, I, II сортов следующих наименований: простые; нарезные; нарезные молочные; городские; студенческие; с изюмом; подмосковные; столовые; столичные особые и другие.

В группу булочных изделий входят также плетеные изделия из пшеничной муки высшего, I, II сортов; тестовый хлеб; мелкоштучные изделия; булки городские; булки русские круглые; калачи и ситнички московские; булочки московские; булочная мелочь и другие.

Халы и плетенки вырабатываются массой до 0,4 кг с добавлением сахара-песка, жирового продукта и яиц. Плетенка – изделие, сплетенное из трех жгутов теста, хала - из четырех.

Технология приготовления теста для московских калачей и ситничков московских характеризуется следующими особенностями. Московский калач - старинный русский национальный вид изделия, который вырабатывается из муки высшего сорта, воды, соли, дрожжей, массой 0,1 и 0,2 кг с шероховатой поверхностью светло-желтого цвета, посыпанный мукой, с эластичным мякишем, неравномерной пористостью. Тесто для московского калача готовится безопасным способом, брожение протекает в две стадии: в течение 120-150 мин при температуре 24-28 °С и в течение 120-150 мин «на холоду», при температуре 6–10°С. Разделка осуществляется вручную, при этом тестовые заготовки обильно посыпаются мукой.

Сайки вырабатываются формовыми и подовыми. Листовые сайки имеют продолговатую форму с округленными концами, и боковыми сторонами в виде слипов; формовые - соответствующие форме, в которой производится выпечка, с одной или двумя сторонами в виде слипов. Слипшиеся сайки после выпечки отделяются друг от друга.

Булочная мелочь готовится из пшеничной муки I или II сортов, массой 0,1 и 0,2 кг с добавлением сахара-песка, маргарина, яиц, молочных продуктов и др. К ней относятся розанчики; булочки с солью; витые соленые; подковка; гребешки и др. Разделка тестовых заготовок осуществляется машинным способом или вручную. Перед посадкой в печь на тестовые заготовки наносят яичную смазку, для отдельных изделий заготовки обсыпают сахаром.

Булочные изделия вырабатывают в упаковке и без упаковки. Батоны могут упаковываться в нарезанном виде.

Срок реализации в розничной торговой сети с момента выемки из печи булочных изделий без упаковки массой до 0,2 кг включительно - 16 ч, более 0,2 кг - 24 ч, упакованных - 48 и 72 ч.

## **2. Классификация и ассортимент сдобных изделий**

К **сдобным** относятся изделия, вырабатываемые из пшеничной муки высшего и I сортов с добавлением общего количества сахара-песка и жира более

14% к массе муки. По этому признаку в группу сдобных изделий включаются хлеб сдобный майский; хлебец ленинградский и т. д. Рецептурами сдобных изделий предусмотрено использование широкого ассортимента сырьевых ингредиентов: различных видов жировых продуктов, яйцепродуктов, молокопродуктов, творога, фруктового сырья, орехов, изюма, ванилина, эссенции и др.

Сдобные изделия характеризуются определенной формой, различным соотношением рецептурных компонентов, что определяет их наименование: булочка веснушка; сдобная; булка славянская; булка фруктовая; лепешка сметанная; плюшка московская; сдоба обыкновенная; сдоба Выборгская; сдоба фигурная; ватрушка сдобная с творогом; крендель Выборгский; рожки сдобные и рогалики; батончики к чаю.

Высокими потребительскими свойствами и энергетической ценностью обладают изделия из дрожжевого слоеного теста - **изделия хлебобулочные слоеные**: слойка детская; слойка свердловская; булочка кондитерская; розанчики слоеные с вареньем и другие. Технология их приготовления предусматривает использование животного масла, специальных видов маргарина для слоеного теста в количестве до 45-60% к массе муки, слоение и раскатку теста при определенных температурных условиях.

Сдобные изделия могут поступать в торговую сеть в упакованном виде и без упаковки. Срок реализации изделий без упаковки в розничной сети после выемки из печи составляет 24 ч для изделий массой 0,4-0,8 кг и 16 ч – для изделий массой 0,05-0,20 кг.

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте булочные изделия.
2. Охарактеризуйте сдобные изделия.
3. Охарактеризуйте основные этапы технологической схемы производства булочных изделий.

### **Тема: Приготовление теста**

1. **Общие сведения.**
2. **Понятие о рецептуре.**

**Приготовление теста** – это важнейший и наиболее длительный этап технологического процесса производства хлеба.

**Он включает следующие операции: дозирование сырья, замес полуфабрикатов, брожение полуфабрикатов, обминки.**

Приготовление теста ведут в соответствии с технологическим планом или технологической инструкцией и производственной рецептурой, разработанными на хлебозаводе для каждого сорта изделий. В технологическом плане указываются характеристика оборудования, производственная рецептура, расчеты расхода сырья, показатели технологического процесса производства.

**Тесто** – это полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный путем замеса из муки или подготовленных к производству зерновых продуктов и

муки, воды, хлебопекарных дрожжей соли с использованием или без использования опары, закваски и дополнительного сырья в соответствии с утвержденными рецептурой и технологической инструкцией.

**К полуфабрикатам хлебопекарного производства** относят все продукты, предшествующие готовым изделиям, т.е. нуждающиеся в дальнейшей обработке для превращения в готовые изделия. Это заварки, жидкие дрожжи, закваски (густые, жидкие, сухие), опары (густые, большие густые, жидкие, жидкие соленые), тесто. Кроме того, к полуфабрикатам хлебопекарного производства относят тестовые заготовки, отделочные полуфабрикаты, хлебную мочку, хлебную и сухарную крошку.

## 2. Понятие о рецептуре

**Рецептура** - это перечень и соотношение отдельных ВИДОВ сырья, применяемого для производства определенного хлебобулочного изделия.

Для каждого хлебобулочного изделия, вырабатываемого по государственным стандартам, существуют *утвержденные рецептуры*, в которых указываются сорт муки и расход каждого ВИДА сырья (в кг на 100 кг муки), за исключением воды.

Таблица 12

### Утвержденная рецептура на хлеб пшеничный из муки высшего сорта, формовой (ГОСТ 27842-88)

Сырье	Расход сырья, кг
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	100
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1
Соль поваренная пищевая	1,3

В табл. 12 приведена утвержденная рецептура на хлеб пшеничный из муки высшего сорта, формовой, массой 0,8 кг (ГОСТ №42-88).

На основании утвержденной рецептуры лаборатория хлебозавода или пекарни составляет **производственную рецептуру** (табл. 12), которой указывается количество муки, воды и другого сырья с учетом применяемой на данном предприятии технологии и оборудования, а также технологический режим приготовления изделий (температура, влажность, кислотность полуфабрикатов, продолжительность брожения и другие параметры).

При составлении технологического режима обязательно учитываются хлебопекарные свойства муки, а также условия производства (температура помещения, вид и качество дрожжей, взаимозаменяемость сырья и др.).

В производственных рецептурах допускаются изменения в количествах прессованных дрожжей в зависимости от их подъемной силы и замена их на жидкие или сушеные.

В настоящее время в хлебопекарной промышленности применяются различные способы приготовления теста для хлебобулочных изделий, которые можно классифицировать как многофазные (двух- и трехфазные) и однофазные,

а также как *периодические (порционные) и непрерывные (поточные) способы приготовления теста.*

Если применяется однофазный способ приготовления теста, то в производственной рецептуре указывается сырье, которое необходимо для приготовления одной фазы (теста). При приготовлении теста с использованием нескольких фаз (опара, тесто) в производственной рецептуре указывается сырье с разбивкой по фазам (см. табл. 13).

*Если применяется периодический способ* приготовления теста, то в производственной рецептуре указывается количество муки другого сырья, растворов и полуфабрикатов на замес одной порции опары (закваски) и теста.

*При непрерывном* способе приготовления теста в производственной рецептуре приводится расход сырья и полуфабрикатов на работу тестомесильной машины в течение 1 мин.

Таблица 13

**Производственная рецептура и режим приготовления теста для хлеба пшеничного из муки высшего сорта массой 0,8 кг (способ приготовления теста – опарный, периодический)**

Сырье, полуфабрикаты и показатели процесса	Расход сырья, кг, и параметры процесса по фазам	
	Опара	Тесто
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	45	55
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1	-
Соль поваренная пищевая	-	1.3
вода	25-30	По расчету
Опара	-	Вся
Температура начальная, °С	28-30	28-30
Продолжительность брожения, мин	210-240	60-90
Кислотность конечная, °Т	3-4	3,5

При составлении производственной рецептуры необходимо учитывать нормы загрузки дежей мукой (табл. 14).

При ускоренных технологиях, предусматривающих брожение теста в течение 20- 30 мин, норма загрузки дежи мукой для теста из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов составляет не более 39 кг.

Норма загрузки дежи мукой для теста из муки ржаной или смеси ее с пшеничной при брожении в течение 30 мин составляет не более 38 кг, а в течение 60 – 90 мин – не более 35 кг.

Производственная рецептура и технологические параметры процесса после составления проверяются пробными производственными выпечками. Производственные рецептуры могут уточняться в зависимости от свойств поступившего сырья и условий работы. В производственных рецептурах допускаются изменения в дозировании дрожжей в зависимости от их подъемной силы и замена прессованных дрожжей жидкими или сушеными, могут быть включены разре-

шенные Минздравсоцразвития России пищевые добавки, улучшающие качество хлебобулочных изделий, в количествах, рекомендуемых фирмами-изготовителями. При отсутствии на предприятии отдельных видов сырья, указанных в утвержденных рецептурах, возможна их замена другими видами сырья, пищевая ценность которых практически равнозначна. Такие замены не должны приводить к ухудшению качества и снижению выхода готовых изделий. Нормы замены сырья уставлены по основным компонентам химического состава сырья сухим веществам, белку, жиру, углеводам) на основании правил по взаимозаменяемости сырья, разработанных ГосНИИХП.

Таблица 14

#### Нормы загрузки дежи мукой

Вид и сорт муки	Количество муки на 100л геометрического объема дежи, кг, не более
<b>Ржаная:</b>	
Обойная	41
Обдирная	38
<b>Пшеничная:</b>	
Обойная	39
Второго сорта	37,5
Первого сорта	35
Высшего сорта	30

#### Контрольные вопросы

1. Дать понятие тесту.
2. Какие операции входят в приготовление теста?
3. Что относится к полуфабрикатам хлебопекарного производства?
4. Дать понятие рецептуры.

#### Тема: Замес и созревание теста

##### 1. Виды замесов и процессы, протекающие при замесе теста

А) периодический (порционный)

Б) непрерывный

##### 2. Интенсивный замес.

##### 1. Виды замесов и процессы, протекающие при замесе теста

*Замес теста* – это перемешивание сырья, предусмотренного рецептурой, до получения однородной гомогенной массы, обладающей определенными реологическими свойствами.

С помощью дозирующих устройств при замесе теста отмеривают в емкость тестомесильной машины определенное количество муки, воды, солевого раствора и другого сырья в соответствии с рецептурой.

***По характеру замес может быть периодическим и непрерывным, по степени механической обработки – обычным и интенсивным.***

Замес теста осуществляется на тестомесильной машине, рабочий орган которой перемешивает компоненты рецептуры в течение заданного промежутка времени (2...30 мин).

**Периодический (порционный) замес** – это замес порции теста за определенный промежуток времени при однократном дозировании сырья, **а непрерывный** – замес теста при непрерывном дозировании определенных количеств сырья в единицу времени (минуту).

При периодическом замесе тестомесильные машины замешивают отдельные порции теста через определенные промежутки времени, которые называются **ритмом**. При непрерывном замесе поступление сырья в месильную емкость и выгрузка из нее теста осуществляются непрерывно.

**Интенсивный замес** – это замес теста при скоростной или усиленной механической обработке.

**Образование теста при замесе происходит в результате ряда процессов, из которых важнейшими являются физико-механические, коллоидные и биохимические.** Все эти процессы протекают одновременно и зависят от продолжительности замеса, температуры и от качества и количества сырья, используемого при замесе теста.

**Физико-механические процессы** протекают при замесе под воздействием месильного органа, который перемешивает частицы муки, воду, дрожжевую суспензию и растворы сырья, обеспечивая взаимодействие всех составных компонентов рецептуры.

**Коллоидные процессы** протекают при замесе наиболее активно. Все составные компоненты муки (белки, крахмал, слизи, сахара и др.) начинают взаимодействовать с водой. Все, что способно растворяться (сахара, минеральные соли, водорастворимые белки), переходит в раствор и наряду со свободной водой формирует жидкую фазу теста.

**Крахмал муки**, взаимодействуя с водой, связывает ее адсорбционно (поверхностно). Крахмальные зерна связывают адсорбционно до 44 % воды, причем поврежденные зерна могут связать до 200 % воды.

**Белковым веществам муки принадлежит ведущая роль в образовании пшеничного теста** присущими ему свойствами упругости, пластичности и вязкости.

Нерастворимые в воде белковые вещества, образующие клейковину (глиадиновая и глютелиновая фракции белков), в тесте связывают воду не только адсорбционно, но и осмотически. Осмотическое связывание воды в основном и вызывает набухание этих бежов. Набухшие белковые вещества при замесе теста в результате воздействия месильного органа как бы «вытягиваются» из содержащих их частиц муки в виде пленок или жгутиков, которые соединяются (вследствие слипания, а частично и образования «сшивающих» их химических связей) с пленками жгутиками набухшего белка смежных частиц муки. Это приводит к образованию в тесте губчато-сетчатой структурной основы, каркаса, который и обуславливает специфические реологические свойства пшеничного

теста – его растяжимость и упругость. Этот белковый каркас называется **клейковиной**.

**Целлюлоза и гемицеллюлозы** за счет капиллярной структуры также связывают значительную долю воды.

Для ржаного теста характерным является то, что при его замесе клейковина не образуется. Поэтому ржаное тесто в отличие от пшеничного имеет незначительную упругость. Оно более пластично и обладает большей вязкостью. Белковые вещества ржаной муки обладают большей способностью набухать неограниченно, т.е. образовывать вязкий раствор. Большую роль в формировании ржаного теста играют слизи муки, так как они способны сильно набухать и образовывать вязкие растворы.

**Биохимические процессы**, вызываемые действием ферментов муки и дрожжей, протекают при замесе теста наряду с физико-механическими и коллоидными процессами. Основные биохимические процессы – это распад белков под действием ферментов (протеолиз) и крахмала под действием ферментов (амилолиз).

**В пшеничном и ржаном тесте различают три фазы, твердую, жидкую и газообразную. Твердая фаза** – это зерна крахмала, набухшие нерастворимые белки, целлюлоза и гемицеллюлозы. **Жидкая фаза** – это вода, которая не связана с крахмалом и белками (около 1/3 всей воды, идущей на замес); водорастворимые вещества муки (сахара, водорастворимые белки, минеральные соли), пептизированные белки и слизи. **Газообразная фаза** теста представлена частицами воздуха, захваченными тестом при замесе, и небольшим количеством диоксида углерода, образовавшегося в результате спиртового брожения.

**Жир** при внесении в тесто может находиться как в жидкой фазе в виде эмульсии, так и в виде адсорбционных пленок на поверхности частиц твердой фазы.

Соотношение отдельных фаз в тесте обуславливает его реологические свойства. Повышение доли жидкой и газообразной фаз ослабляет тесто, делая его более липким и текучим. Повышение доли твердой фазы укрепляет тесто, делая его более упругим и эластичным.

**В ржаном тесте по сравнению с пшеничным меньше доля твердой и газообразной фаз, но больше доля жидкой фазы.**

Механическое воздействие на тесто на разных стадиях замеса может по-разному влиять на его реологические свойства. В начале замеса механическая обработка вызывает смешивание муки, воды и другого сырья и слипание набухших частиц муки в сплошную массу теста. На этой стадии замеса механическое воздействие на тесто обуславливает и ускоряет его образование. Еще некоторое время после этого воздействие на тесто может улучшать его свойства, способствуя ускорению набухания белков и образованию клейковины. Дальнейшее продолжение замеса может привести не к улучшению, а к ухудшению свойств теста, так как возможно механическое разрушение клейковины.

Температура теста в процессе замеса несколько повышается в результате выделения теплоты гидратации частиц муки и перехода механической энергии замеса в тепловую, воспринимаемую тестом. На первой стадии замеса повыше-

ние температуры приводит к ускорению образования теста и достижению им оптимальных реологических свойств. Дальнейшее увеличение температуры теста увеличивает интенсивность гидролитического действия ферментов и снижает вязкость теста, что приводит к ухудшению его реологических свойств.

Все описанные процессы происходят при замесе одновременно и взаимно влияют друг на друга.

## **2. Интенсивный замес теста**

Замес теста может быть осуществлен с различной интенсивностью механической обработки теста в тестомесильной машине. Применяя интенсивный замес, можно интенсифицировать процесс образования и созревания теста. Интенсивный замес применяют при современных способах приготовления теста, исключая или сокращая стадию брожения теста до разделки.

Интенсивный замес теста применяют с целью ускорения приготовления теста и улучшения качества изделий, особенно булочных. При этом объем изделий увеличивается на 10...20%, мякиш становится более эластичным, пористость – равномерной и мелкой, корка более интенсивно окрашена, замедляется черствение.

Степень интенсивности замеса пшеничного теста зависит от температуры теста, количества внесенной при замесе опары и хлебопекарных свойств перерабатываемой муки. Чем сильнее мука, выше температура теста и больше количество опары, тем более интенсивно следует замешивать тесто.

*Для периодического замеса* применяют тестомесильные машины А2-ХТБ производительностью 633, 870 и 1 350 кг/ч с подкатными дежами вместимостью 0,33 м, А2-ХТМ производительностью 475 кг/ч с подкатными дежами вместимостью 0,14 м<sup>3</sup>; Т2-М-63 производительностью 900 кг/ч и вместимостью месильной камеры 0,38 м<sup>3</sup>.

*Для интенсивного замеса* применяют тестомесильные машины периодического действия Ш2-ХТ2-И производительностью 1 220 кг/ч и вместимостью месильной камеры 0,3 м<sup>3</sup> и РЗ-ХТИ-3 производительностью 1 170 кг/ч и вместимостью месильной камеры 0,35 м.

*Для непрерывного замеса* теста используют тестомесильные машины, кейс правило, входящие в состав тестоприготовительных агрегатов. Это машины Ш-ХТА-12/1 производительностью 7308 кг/ч, А2-ХТТ производительностью 1300 кг/ч.

*Для пекарен малой мощности* рекомендуются тестомесильные машины А2-ХТМ и А2-Т2-64 производительностью 200 кг/ч и вместимостью 0,064 м, Л4-ХТВ производительностью 550 кг/ч с подкатными дежами вместимостью 0,14 м, А2-ХТЗ-Б производительностью 240 кг/ч с подкатными дежами Т1-ХТ2-Д и ХПО/3 с механической выгрузкой производительностью 490 кг/ч.

*Для замеса теста пониженной влажности* (для сухарных и бараночных изделий) рекомендуется тестомесильная машина Т2-М-63 со стационарной дежей.

## Контрольные вопросы

1. Какие виды замеса используют на хлебопекарных предприятиях?
2. Какие процессы протекают при замесе теста
3. Охарактеризуйте назначение и особенности интенсивного замеса теста.

### Тема: Роль продуктов брожения в формировании вкуса и аромата хлеба

1. **Вещества, участвующие в формировании вкуса и аромата хлеба, окраске корки.**

2. **Влияние компонентов рецептуры на процессы, протекающие при брожении теста.**

1) *Вода*

2) *Прессованные дрожжи*

3) *Поваренная соль*

4) *Жировые продукты*

5) *Сахар*

3. **Способы интенсификации брожения теста.**

1. **Вещества, участвующие в формировании вкуса и аромата хлеба, окраске корки.**

Вещества, обуславливающие вкус и аромат хлеба, начинают образовываться уже при брожении теста и при окончательной расстойке тестовых заготовок. На этих стадиях технологического процесса в результате спиртового и молочнокислого брожения в тесте образуются конечные, промежуточные и побочные продукты этих видов брожения, а частично и продукты их взаимодействия (спирты, органические кислоты, эфиры, карбонильные соединения и т.п.), которые участвуют в формировании вкуса и аромата хлеба.

Кроме того, уже при созревании теста образуются продукты, вступающие в реакцию *меланоидинообразования*, протекающую при выпечке изделий. Это восстанавливающие сахара, которые образуются в результате гидролитического распада крахмала, и продукты распада белков. В результате реакции *меланоидинообразования образуются меланоидины, придающие окраску корке, и промежуточные и побочные продукты этой реакции, которые участвуют в формировании вкуса и аромата готовых изделий.*

2. **Влияние компонентов рецептуры на процессы, протекающие при брожении теста.**

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.*

1) **Вода**

Количество воды в тесте регламентируется нормой допустимой влажности данного сорта хлеба в соответствии с ГОСТом. Этой нормой и рецептурой теста определяется количество воды, необходимое для замеса теста. *Чем ниже сорт муки, тем больше мука способна поглотить воды,* так как частицы

оболочек зерна обладают значительной способностью связывать воду. **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.

**Сильная мука для образования теста с оптимальными реологическими свойствами требует большего количества воды, челг 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.

Способы и режимы приготовления теста, применение добавок, влияющих на реологические свойства теста, влияют на количество воды в тесте. Чем в большей степени эти факторы улучшают реологические свойства теста, тем выше будет технологически обоснованное содержание воды 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.

В связи с этим **влажность теста является одним из основных показателей, которые необходимо**

**контролировать, так** как она обуславливает не только качество готовых изделий, но и фактически **предопределяет влажность мякиша готового изделия**, регламентируемую стандартом.

## **2) Прессованные дрожжи**

**Основное технологическое значение дрожжей – осуществлять спиртовое брожение в тесте.** Их количество регламентируется рецептурой, но возможна замена на сушеные дрожжи, сушеные инстантные или активные дрожжи; на дрожжи хлебопекарные «Московские» йодированные.

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 тесте 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.

При внесении в тесто значительного количества сахара и жира увеличивается доза дрожжей, так как большие концентрации этих компонентов рецептуры тормозят жизнедеятельность дрожжей.

### 3) Поваренная соль

Она добавляется в тесто в соответствии с рецептурой в качестве вкусовой добавки в количестве 1.,2,5% к массе муки. Возможна замена поваренной пищевой соли на равнозначное количество соли пищевой йодированной. Без соли готовится тесто для хлеба ахлоридного, хлеба бессолевого обдирного, сухарей и сушек ахлоридных. Эти диетические изделия предназначены для включения в рацион питания лиц с заболеваниями почек, сердечно-сосудистой системы, больных гипертонией.

Внесение соли в тесто 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 геологические 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 реологические свойства теста.

Под воздействием поваренной соли несколько снижается активность амиллитических и протеолитических ферментов, а температура клейстеризации крахмала повышается.

Если тесто готовят опарными способами, соль, как правило, вносят в тесто, а не в опару, так как она способствует снижению размножения дрожжевых клеток и интенсивности брожения..

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.

В тесте с повышенным количеством соли брожение протекает медленнее. Реологические свойства теста за период брожения меняются незначительно. Тесто к моменту разделки остается более крепким, упругим и нелипким. Окончательная расстойка тестовых заготовок идет значительно медленнее. Различное содержание соли оказывает влияние на форму, объем и окраску корки подового хлеба.

### 4) Жировые продукты

В качестве жировых продуктов в хлебопекарном производстве применяются: растительные масла, маргарины, пекарский жир, животные жиры и др.

Жир добавляется в тесто для повышения качества и пищевой ценности хлебобулочных изделий. Вид и количество жировых продуктов, вносимых в тесто, для отдельных пшеничных хлебобулочных изделий установлены в утвержденных рецептурах.

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°C 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 % от общей массы муки улучшает реологические свойства теста, увеличивает объем хлеба, повышает эластичность мякиша.** Частично это связано со смазывающими свойствами жира. 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.

**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.

При приготовлении дрожжевых слоеных изделий применяют жиры с высокой температурой плавления и вносят их при слоении теста, путем многократного наложения и раскатывания слоев теста и жира.

Таким образом, степень улучшающего воздействия жировых продуктов зависит не только от вида и свойств жирового продукта, но и от того, в каком состоянии он вносится в тесто.

## 5) Сахар

Он в небольших количествах (до 10% к массе муки) положительно влияет на спиртовое брожение и, следовательно, интенсифицирует газообразование в тесте. Это объясняется тем, что сахар быстро инвертируется с образованием глюкозы и фруктозы, которые хорошо сбраживаются дрожжевыми клетками. Внесение сахара способствует тому, что готовые изделия имеют более разрыхленный мякиш, более ярко окрашенную корку.

**Сахар обычно вносят в тесто, а не в опару.** На набухшие клейковинные белки в тесте сахар оказывает дегидратирующее действие, ковалентные связи теста при этом разжижаются.

Повышенные дозы сахара (более 30%) замедляют спиртовое брожение, вызывая осмотическое давление в жидкой фазе теста и плазмолиз дрожжевой

клетки. В этом случае сахар, как и жир, целесообразно вносить в тесто уже частично выбраженное.

Наиболее целесообразно использовать сахар совместно с жировыми продуктами. Это позволяет в значительной степени улучшить качество готовых изделий и замедлить черствение.

### **3. Способы интенсификации брожения теста**

*Для интенсификации брожения теста применяют следующие способы:*

- увеличение количества пресованных или жидких дрожжей;*
- предварительная активация пресованных дрожжей, на которых готовится опара или тесто;*
- применение вместо пресованных дрожжей дрожжевого молока, активных или инстантных дрожжей.*

### **Контрольные вопросы**

1. Какие вещества формируют структуру теста, его твердую, жидкую и газообразную фазы?
2. Какое влияние оказывают сахар, соль, вода и жировые продукты на свойства теста?

### **Тема: Брожение теста. Процессы, протекающие при брожении**

- 1. Брожение теста.**
- 2. Микробиологические процессы.**
- 3. Коллоидные процессы.**
- 4. Биохимические и физические процессы.**

#### **1. Брожение теста**

После операции замеса следует брожение теста. В производственной практике брожение охватывает период после замеса теста до его разделки. Основное назначение этой операции – приведение теста в состояние, при котором оно по газообразующей способности и реологическим свойствам, накоплению вкусовых и ароматических веществ будет наилучшим для разделки и выпечки.

Для такого теста характерными являются следующие признаки;

реологические свойства теста должны быть оптимальными для деления его на куски, округления, окончательного формования, а также для удержания тестом диоксида углерода и сохранения формы изделия при окончательной расстойке и, выпечке;

газообразование в тестовых заготовках к началу операции окончательной расстойки должно происходить достаточно интенсивно;

в тестовых заготовках должно быть достаточное количество несброженных Сахаров и продуктов распада белков, необходимых для нормальной окраски корки;

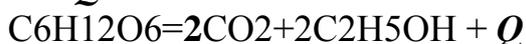
в тестовых заготовках должны содержаться в необходимых количествах вещества, обуславливающие вкус и аромат хлеба.

Указанные свойства приобретаются тестом в результате сложных процессов, происходящих одновременно и во взаимодействии при его созревании. К ним относятся микробиологические, кол-лоидные, биохимические и физические процессы.

## 2. Микробиологические процессы

Основные микробиологические процессы, протекающие при брожении теста, – это спиртовое и молочнокислое брожение.

**Спиртовое брожение** – это основной вид брожения в пшеничном тесте. Вызывается ферментами дрожжевых клеток, которые обеспечивают превращение простейших Сахаров (моносахаридов) в этиловый спирт и диоксид углерода. При этом молекула сахара гексозы (глюкозы, фруктозы) превращается в две молекулы этилового спирта и две молекулы диоксида углерода с выделением теплоты  $Q$ .



Способность хлебопекарных дрожжей разрыхлять тесто зависит от активности ферментов дрожжевых клеток и от наличия сбраживаемых сахаров. Состав Сахаров в мучных полуфабрикатах хлебопекарного производства: собственные сахара муки; сахара, получаемые под действием ферментов муки и дрожжей; сахара (сахароза), добавляемые в полуфабрикаты по рецептуре.

Технологическое значение собственных Сахаров муки ввиду их недостаточного количества невелико. Их достаточно только на начальный этап брожения полуфабрикатов. Источником сахара при созревании полуфабрикатов является крахмал, который под действием амилолитических ферментов муки расщепляется до  $\alpha$ -D-декстринов и мальтозы.

Вначале брожения дрожжевые клетки сбраживают глюкозу, а сбраживание фруктозы и мальтозы наступает соответственно через 1 и 2 ч.

Зимазный комплекс ферментов дрожжей обеспечивает превращение моносахаридов в спирт и диоксид углерода. Глюкозу сбраживается непосредственно, а фруктоза – после изомеризации ее в глюкозу фруктоизомеразой дрожжей, которая является индуцируемым ферментом. Ферменты, сбраживающие глюкозу и сахарозу, являются конститутивными. Сахароза предварительно превращается в глюкозу и фруктозу под действием  $\alpha$ -фруктофуранозидазы дрожжей, причем скорость ее инверсии очень высока.

При наличии мальтозы в среде дрожжевая клетка секретирует фермент мальтопермеазу и фермент  $\alpha$ -глюкозидазу (мальтазу), расщепляющий мальтозу на две молекулы глюкозы, которая сбраживается дрожжами с образованием этилового спирта и диоксида углерода. Ферменты, участвующие в сбраживании мальтозы (мальтопермеаза и  $\alpha$ -глюкозидаза), формируются только после того, как дрожжевые клетки оказываются в среде, содержащей этот дисахарид.

Хлебопекарные дрожжи имеют липкую мальтазную активность, так как их выращивают в среде, лишенной мальтозы (меласса). Перестройка ферментного аппарата дрожжевой клетки на образование мальтозы требует некоторого времени. Ввиду этого после сбраживания собственных Сахаров муки интенсивность газообразования в тесте падает, а затем (когда начинает сбраживаться

мальтоза) вновь возрастает. Такое изменение газообразования характерно для теста, приготовленного без добавления сахара.

Если тесто готовится на опаре, то дрожжевые клетки при ее брожении приспособляются к условиям мучной среды и их мальтазная активность повышается. Вследствие этого в тесте, приготовленном на опаре, дрожжи сбраживают мальтозу более равномерно и интенсивно.

Если в тесто добавлена сахароза, то она под действием глюкофруктозидазы дрожжей превращается в глюкозу и фруктозу.

На интенсивность спиртового брожения оказывают влияние следующие факторы: температура и влажность теста, наличие ионов калия, магния, сульфатов и фосфатов, витаминов, концентрация водородных ионов, бродильная активность дрожжей, состав рецептуры, интенсивность замеса теста, присутствие в тесте улучшителей (ферментных препаратов).

Газообразование в тесте ускоряется и быстрее достигает максимума при увеличении количества дрожжей или повышении их активности, при достаточном содержании сбраживаемых Сахаров, аминокислот, фосфорнокислых солей. Повышенное содержание соли, сахара, жира тормозит процесс газообразования. Брожение ускоряется при добавлении амилолитических-ферментных препаратов.

Особенно влияет на процесс спиртового брожения температура теста. С повышением начальной температуры теста от 26 до 35°C интенсивность газообразования возрастает в 2 раза. Интенсивный замес теста ускоряет брожение на 20...30%.

На скорость газообразования в тесте оказывает влияние размножение дрожжей. Чем меньше исходное содержание дрожжей в тесте, тем в большей степени происходит их размножение. Процесс размножения дрожжей требует достаточно длительного промежутка времени (2...2,5 ч). Если длительность брожения теста меньше этого времени, то размножения дрожжей не будет.

Продолжительность брожения опары 3,5...5 ч, поэтому при опарных способах происходит значительное размножение дрожжевых клеток и вследствие этого требуется меньшее количество дрожжей. Чем меньше продолжительность брожения теста, тем больше дрожжей необходимо вносить для нормального протекания спиртового брожения.

В конце брожения значительно увеличивается объем полуфабрикатов (на 70... 100% от исходного) и снижается их плотность. Температура полуфабрикатов повышается на 1... 2°C, так как дрожжи сбраживают сахара с выделением теплоты.

Масса бродящих полуфабрикатов уменьшается на 1...3% по сравнению с первоначальной. Причина этого – удаление диоксида углерода и других летучих веществ, а также испарение небольшого количества влаги с поверхности полуфабрикатов. Уменьшение сухого вещества муки в результате спиртового брожения называется *технологическими затратами на брожение*. Величина этих затрат зависит от продолжительности и интенсивности спиртового брожения и оказывает влияние на выход хлеба.

**Молочнокислое брожение** в полуфабрикатах вызывается различными видами молочнокислых бактерий. По отношению к температуре молочнокислые бактерии делятся на термофильные (оптимальная температура 40...60°C) и нетермофильные (мезофильные), для которых оптимальной является температура 30... 37°C. В полуфабрикатах хлебопекарного производства наиболее активны нетермофильные бактерии, так как температура брожения обычно не превышает 35°C.

По характеру сбраживания Сахаров молочнокислые бактерии делятся на гомоферментативные и гетероферментативные.

**Гомоферментативные**, или **истинные**, молочнокислые бактерии сбраживают сахара с образованием молочной кислоты и небольшого количества летучих кислот, а **гетероферментативные**, или **неистинные**, молочнокислые бактерии наряду с молочной кислотой образуют и другие кислоты (уксусную, шабелевую, винную, муравьиную и др.). К гомоферментативным относят бактерии *Vac. Дельбрюка* – термофильные бактерии, температурный оптимум которых составляет 50...54°C. Существенной роли при обычной температуре опары и теста они играть не могут.

Гетероферментативные молочнокислые бактерии наряду с молочной кислотой образуют значительное количество уксусной кислоты. Их температурный оптимум 35°C.

В продуктах молочнокислого брожения под действием гомоферментативных бактерий образуется 95% молочной кислоты, а под действием гетероферментативных – 60... 70%. Жизнедеятельность всех этих бактерий вызывает повышение кислотности полуфабрикатов.

Молочнокислое брожение идет особенно интенсивно в тесте из ржаной муки. В пшеничное тесто молочнокислые бактерии попадают случайно с мукой, дрожжами, молочной сывороткой и др. Ржаное тесто готовится па заквасках, в которых созданы специальные условия для размножения молочнокислых бактерий. Отмечено, что молочнокислое брожение протекает более интенсивно в полуфабрикатах густой консистенции. В процессе брожения кислотность полуфабрикатов возрастает.

Поскольку кислотность готовых изделий не должна превышать стандартную норму, то и кислотность полуфабрикатов в конце брожения также должна быть ограничена (табл. 15). Кислотность теста должна быть выше кислотности мякиша готовых изделий, требуемой стандартами, на 0,5°Т.

Таблица 15

Конечная кислотность полуфабрикатов, °Т

Вил и сорт муки	Опара	Закваска	Тест
Пшеничная:			
высший и первый	3...4.	–	3-3,5
второй	4...5		3,5-4,5
обойная	7...8	–	5...6,5
Ржаная:			
обдирная	–	12.-13	9...10
обойная	–	14-16	10...12

**Кислотность** – объективный показатель готовности полуфабрикатов в процессе брожения. Состав и количество кислот теста влияют на состояние белковых веществ, активность ферментов, жизнедеятельность бродильной микрофлоры, вкус и аромат хлеба. Процессы набухания и пептизации белковых веществ в тесте ускоряются при повышении его кислотности,

С точки зрения вкуса готовых изделий важным является состав кислот теста. Молочная кислота придает хлебу приятный вкус, свойственный хлебу. Уксусная и другие летучие кислоты придают хлебу резкий кислый вкус.

В пшеничном тесте доля молочной кислоты составляет около 70, а летучих кислот – около 30 % общей массы кислот. Летучими называются уксусная, муравьиная и пропионовая кислоты, так как они имеют низкую температуру кипения и легко испаряются. Среди летучих кислот в тесте преобладает уксусная кислота.

В ржаном тесте доля молочной кислоты составляет около 60 %, а летучих – около 40%. При брожении в небольшом количестве образуются и другие кислоты: масляная, валериановая, яблочная, винная. Летучие кислоты наряду с другими соединениями придают аромат хлебу и значительно влияют на его вкус. При низком содержании летучих кислот хлеб кажется несколько пресным, при повышенном – резко кислым.

На интенсивность молочнокислого брожения влияют температура и влажность полуфабрикатов, доза закваски или других продуктов, содержащих молочнокислые бактерии, состав кислотообразующей микрофлоры, интенсивность замеса теста.

### **3. Коллоидные процессы**

Коллоидные процессы, происходящие при замесе и образовании теста, не завершаются к моменту его окончания, а продолжаются и при брожении теста. К моменту окончания замеса практически заканчивается только адсорбционное связывание влаги белками, крахмалом и пищевыми волокнами муки.

При брожении теста продолжают интенсивно развиваться процессы ограниченного и неограниченного набухания белков. При ограниченном набухании белков в тесте сокращается количество жидкой фазы и, следовательно, улучшаются его реологические свойства. При неограниченном набухании и пептизации белков, наоборот, увеличивается переход белков в жидкую фазу теста и ухудшаются его реологические свойства. В тесте из муки различной силы эти процессы происходят с различной интенсивностью.

Чем сильнее мука, тем медленнее протекают в тесте процессы ограниченного набухания белков, достигая оптимума только к концу брожения. В тесте из сильной муки в меньшей степени протекают процессы неограниченного набухания и пептизации белков;

В тесте из слабой муки ограниченное набухание протекает относительно быстро и вследствие малой структурной прочности белка, ослабляемой интенсивным протеолизом, начинается процесс неограниченного набухания белков, переходящий в процесс пептизации и увеличивающий количество жидкой фазы теста. Это приводит к ухудшению реологических свойств теста.

Состояние белковых веществ под действием кислот, ферментов, влаги, добавленных улучшителей, механической обработки теста значительно изменяется. Один из наиболее важных факторов – повышение кислотности, которая ускоряет как набухание, так и пептизацию белковых веществ. Под действием кислот резко снижается количество отмываемой из теста клейковины, возрастает количество водорастворимых веществ.

При брожении теста продолжается процесс неограниченного набухания высокомолекулярных пентозанов, который также приводит к изменению структуры теста.

#### **4. Биохимические и физические процессы**

Биохимические процессы при брожении теста продолжается гидролиз крахмала под действием амилалитических ферментов, в результате чего интенсивно накапливается мальтоза, которая непрерывно расходуется на процесс спиртового брожения. Наиболее легко гидролизуются зерна крахмала механически поврежденные, так как они более податливы к воздействию ферментов.

Белковые вещества гидролизуются под действием протеолитических ферментов муки, дрожжей и бактерий. Протеолиз в тесте из муки нормального качества идет медленно, при этом главным образом меняется структура белковой молекулы, а разложения белков на отдельные аминокислоты практически не происходит.

Протеолиз белков в бродящем тесте, замешенном с дрожжами, происходит интенсивнее, чем в тесте без дрожжей. Это объясняется тем, что дрожжи содержат значительное количество глутатиона, способного в восстановленной форме активизировать действие протеиназы муки. Однако важно содержание в дрожжах не общего количества глутатиона, а глутатиона, способного переходить из дрожжевых клеток в окружающую их среду, т.е. в тесто. Количество такого глутатиона в прессованных дрожжах возрастает по мере их хранения, особенно в неблагоприятных условиях.

Кроме того, протеолиз в бродящем тесте активизируется в результате того, что внесение в тесто дрожжей сдвигает его окислительно-восстановительный потенциал в направлении усиления восстановительных свойств. Восстановительное же действие влияет на все элементы белково-протеиназного комплекса муки в тесте: протеиназа активизируется, окисленная часть активаторов протеолиза восстанавливается и атакуемость белков повышается.

Протеолиз, происходящий в пшеничном тесте, важен не из-за образования весьма незначительного количества продуктов глубокого распада белка, а из-за его дезагрегирующего действия на белки.

Ошибочно считать, что любая степень протеолиза в тесте из муки любой силы вредна. Например, в тесте из сильной муки известная степень протеолиза даже необходима для достижения им реологических свойств, оптимальных для получения хлеба наилучшего качества.

- Окраска корки хлеба обуславливается меланоидинами, образующимися в результате взаимодействия восстанавливающих Сахаров с продуктами протеолитического распада белков. Поэтому и с этой точки зрения известная степень протеолиза в тесте необходима.

Протеолиз в пшеничном тесте необходим и для приведения набухших белков теста в состояние, оптимальное для получения хлеба с наилучшей структурой пористости.

Однако интенсивность протеолиза в тесте не должна превышать оптимума, зависящего от силы муки и ряда других факторов.

Чрезмерно интенсивный протеолиз, обычно наблюдаемый в тесте из очень слабой муки, дезагрегируя в значительной мере структурно непрочные белки такой муки, приводит к резкому увеличению неограниченного набухания и пептизации белков теста. В результате несоразмерно увеличивается жидкая фаза теста, которое по консистенции получается малопригодным для механической обработки на округлительных и закаточных машинах. При расстойке и выпечке тестовые заготовки сильно расплываются, давая хлеб недостаточного объема и недопустимо расплывшийся.

В связи с этим интенсивность протеолиза в тесте из слабой и даже средней по силе муки целесообразно снижать. Это возможно некоторым увеличением поваренной соли в опаре и тесте, внесением улучшителей окислительного действия.

Высокомолекулярные пентозаны муки в тесте подвергаются гидролизу под действием соответствующих ферментов, увеличивая при этом количество жидкой фазы теста.

В результате комплексного влияния процессов, протекающих при брожении теста, оно становится менее вязким и более пластичным, улучшается состояние клейковинного каркаса. Под действием выделяющегося диоксида углерода пленки клейковины растягиваются, а при делении и округлении слипаются снова, что способствует улучшению реологических свойств теста, образованию мелкой и равномерной пористости в мякише изделий.

Физические процессы. При брожении теста происходит увеличение его объема и температуры. Изменение объема происходит в результате протекания спиртового брожения в тесте и выделения диоксида углерода, который разрыхляет тесто, увеличивая его объем. Вследствие увеличения объема теста при его брожении происходит дальнейшее вытягивание и растягивание клейковинных пленок из набухших частиц муки.

Обминка теста и механические операции при разделке способствуют слипанию этих пленок и обеспечивают создание в тестовых заготовках структурного губчатого белкового каркаса, обуславливающего формо- и газодерживающую способность теста при окончательной расстойке и выпечке. В результате формируется мелкая, тонкостенная и равномерная пористость.

Температура теста при брожении увеличивается на 1...2<sup>0</sup>С. Это обусловлено выделением тепла при спиртовом брожении и некоторым образованием тепла при продолжающемся адсорбционном связывании влаги составными компонентами теста.

### **Тема: Приготовление жидких дрожжей**

- 1. Стадии приготовления жидких дрожжей.**
- 2. Разводочный цикл.**

### **3. Производственный цикл.**

### **4. Аппаратурная схема приготовления жидких дрожжей.**

#### **1. Стадии приготовления жидких дрожжей**

Жидкие дрожжи используются в отечественном хлебопечении в качестве биологического разрыхлителя при производстве хлеба из пшеничной муки, смеси пшеничной и ржаной муки, полностью приготовляемого на жидких дрожжах или смеси их с прессованными.

Жидкие дрожжи являются также одним из средств предупреждения картофельной болезни хлеба.

Процесс производства жидких дрожжей включает следующие основные стадии:

приготовление осахаренной мучной заварки;

заквашивание заварки термофильными молочнокислыми бактериями (МКБ);

выращивание дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae* на заквашенной заварке.

При производстве жидких дрожжей используются новые активные штаммы термофильных молочнокислых бактерий: 30, 30-1, 30-2, 60, Д-76, 40 и дрожжей - "Московская-23", гибриды - 512, 5, 69, имеющие стабильные технологические показатели и обладающие кислото- и термоустойчивостью.

Культуры имеют свои особенности и используются в зависимости от климатических условий, способа тестоведения и сорта изделий.

Так, штаммы дрожжей "Московская-23", гибриды 512 и 5 лучше использовать в районах с прохладным и умеренным климатом при опарном и безопарном способе тестоприготовления; штамм 69 - в районах с жарким климатом, возможно его применение при безопарном и ускоренном способе тестоприготовления при производстве хлебобулочных изделий (батонов) с сахаром и жиром. Среди молочнокислых бактерий штаммы 30, 30-1, 60, 40, Д-76 лучше использовать в районах с умеренным и прохладным климатом; штамм Э-1 - жарким, штамм 30-2 - при применении молочной сыворотки в технологическом процессе приготовления теста; штаммы 60, 40 и Д-76 - при производстве ржано-пшеничного хлеба.

При приготовлении жидких дрожжей применяют следующие сорта муки: смесь муки пшеничной первого и второго сортов (1:1) - для хлеба и хлебобулочных изделий из муки пшеничной высшего сорта; муку пшеничную второго сорта или смесь муки пшеничной второго сорта и ржаной обдирной (1:1) - для хлеба и хлебобулочных изделий из муки пшеничной первого и второго сортов; ржаную обдирную, смесь ржаной обдирной и пшеничной обойной (1:1) - для ржано-пшеничных сортов хлеба.

Процесс приготовления жидких дрожжей включает два цикла - разводочный и производственный.

#### **2. Разводочный цикл**

**Разводочный** цикл - начальный процесс приготовления жидких дрожжей заключается в постепенном размножении чистых культур термофильных мо-

лочнокислых бактерий и дрожжей в жидкой среде (солодовое сусло) и в мучной осахаренной заварке до количества, необходимого для производства хлеба.

Предприятия получают чистые культуры термофильных молочнокислых бактерий и дрожжей из Всесоюзного научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности и КПЛ областных, краевых и республиканских Управлений хлебопекарной и макаронной промышленности.

Размножение термофильных МКБ и накопление на них заквашенной заварки начинают с перевода содержимого 1 ампулы или пробирки с 10 мл чистой культуры в стерильных условиях (над пламенем горелки или спиртовки) в колбу, содержащую 100 мл стерильного сусла с дробинной плотностью 12% на СВ. Колбу выдерживают в термостате при температуре 48-52°C (такой температурный режим поддерживают на протяжении всего периода выращивания молочнокислых бактерий) в течение 24-48 часов (в зависимости от активности применяемого штамма МКБ).

Полученный объем (100 мл) чистой культуры МКБ стерильно вносят в 1 л стерильного солодового сусла с дробинной плотностью 12% на СВ и выращивают при тех же параметрах. Далее 1 л чистой культуры МКБ переносят в 9 кг мучной осахаренной заварки.

Заварку готовят путем постепенного смешивания муки и воды с температурой 83-85°C при соотношении 1:3. Затем заварку охлаждают до 63-65°C и вносят 1-2% к массе муки неферментированного ячменного или ржаного солода или при температуре 50-55°C ферментные препараты: Амилоризин П10х в количестве 0,007-0,01% к массе муки или Глюкоамилазу очищенную (ТУ 59.01.003-65-83) в количестве 0,02-0,03% к массе муки, которая является наиболее эффективным средством для осахаривания заварок и под воздействием которой из крахмала образуется значительное количество глюкозы (до 20% на СВ к массе заварки). Ферментные препараты в виде 10%-ного водного раствора дозируются в охлажденную мучную заварку. Продолжительность осахаривания мучной заварки 1-1,5 ч.

Расход сырья и параметры процесса приведены в табл. 16.

Таблица 16

**Расход сырья и параметры процесса приготовления жидких дрожжей в разводочном цикле**

Наименование	Расход сырья и режимы приготовления							
	заквашенная заварка				маточные дрожжи			
	I	II	III	IV		II	III	IV
	стадии				стадии			
Чистая культура МКБ, мл	10	100	1000	-	-	-	-	-
Чистая культура дрожжей, мл	-	-	-	-	10	100	1000	-
Солодовое сусло с дробинной пл. 12% на СВ, мл	100	1000	-	-	-	-	-	-
Солодовое сусло без дробины, пл. 8-10% на СВ, мл	-	-	-	-	100	1000	-	-
Осахаренная мучная заварка, кг	-	-	9	90	-	-	9	20

Заквашенная заварка, кг	-	-	-	10	-	-	-	20
Маточные дрожжи, кг	-	-	-	-	-	-	-	10
Общий объем, л (кг)	0,1	1,1	10	100	0,1	1,1	10	50
Температура, °С	48-52	48-52	48-52	48-52	28-32	28-32	28-32	28-32
Продолжительность, ч	24-48	24-48	20-24	12-14	8	48	12-15	5-6
Конечная кислотность, град	-	-	10-12	12-14	-	-	-	8-12
Подъемная сила, мин	-	-	-	-	-	-	-	20-25

В полученную осахаренную заварку (9 кг) вносят 1 л чистой культуры МКБ, заквашивают при температуре, указанной выше, в течение 20-24 ч до достижения кислотности 10-12 град. Затем все количество заквашенной заварки (10 кг) вносят в 90 кг осахаренной заварки, производят заквашивание в течение 12-14 часов при температуре 48-52°С до кислотности 12-14 град. Готовая заквашенная заварка (100 кг) переводится в производственную емкость для дальнейшего увеличения объема, необходимого производству.

Через 48 часов с начала приготовления заквашенной заварки приступают к разводочному циклу приготовления жидких (маточных) дрожжей.

Размножение и накопление маточных дрожжей начинают со смыва дрожжевого слоя в пробирке с чистой культурой дрожжей 10 мл стерильного солодового сула плотностью 8-10% на СВ. Полученную дрожжевую суспензию стерильно переливают в колбу, содержащую 100 мл стерильного солодового сула указанной плотности. Рост дрожжей продолжается 48 ч при температуре 28-32°С, которая поддерживается на протяжении разводочного цикла и производственного цикла выведения жидких дрожжей. Содержимое колбы при перемешивании стерильно переводят в колбу с 1 л стерильного солодового сула плотностью 8-10% на СВ и выращивают в течение 48 ч. После тщательного взбалтывания культуру дрожжей из колбы (1 л) переливают в емкость с 9 кг охлажденной до 28-32°С осахаренной заварки и выдерживают при той же температуре 12-15 ч.

Далее 10 кг дрожжей переводят в емкость, содержащую 20 кг осахаренной и 20 кг заквашенной заварки, и выдерживают 5-6 ч при оптимальной температуре роста дрожжей до достижения подъемной силы 20-25 мин и кислотности 8-12 град. Дальнейшее накопление дрожжей осуществляется в производственном цикле.

Рецептура и параметры процесса приготовления растворов ферментных препаратов и инактивированной биомассы дрожжей приведены в табл. 17.

**Рецептура и параметры процесса приготовления растворов ферментных препаратов и инактивированной биомассы дрожжей (активаторов)**

Наименование активатора, параметры	Расход сырья, параметры приготовления	
	ферментных препаратов	инактивированных дрожжей
Амилоризин П10х, г	0,06	-
Глюкоамилаза очищенная, г	0,6	-
Дрожжи (прессованные), кг	-	0,5
Вода, л	0,5	0,5
Температура, °С	35-40	83-85
Продолжительность обработки, ч	0,5	0,5
Продолжительность хранения при +4 °С, ч	8	24
Общий объем, л (кг)	0,5	1,0

Раствор ферментных препаратов готовят путем смешивания Амилоризина П10х и Глюкоамилазы очищенной с водой при температуре 35-40°С и выдерживания смеси в течение 0,5 ч.

Инактивированные дрожжи готовят следующим образом: 0,5 кг прессованных дрожжей смешивают с 0,5 л воды с температурой 83-85°С и прогревают на водяной бане при той же температуре в течение 0,5 ч.

Полученные активаторы вносят при приготовлении мучной заварки, которую готовят путем постепенного смешивания муки в количестве 2,5 кг и воды - 6,5 л с температурой 83-85°С, 1,0 кг инактивированных дрожжей, с последующим охлаждением до 50-55°С. Затем в заварку вводят 0,5 л раствора ферментных препаратов. Продолжительность осахаривания - 2,0-2,5 ч при температуре 50-55°С.

Мучную заварку с активаторами используют на II стадии разводочного цикла выведения маточных дрожжей.

### **3. Производственный цикл**

**Производственный** цикл приготовления жидких дрожжей осуществляют по 2 вариантам:

**вариант I** - приготовление жидких дрожжей на заквашенных заварках без разбавления водой;

**вариант II** - приготовление жидких дрожжей на заквашенных заварках с разбавлением водой.

Расход сырья и параметры процесса приведены в табл.18.

**Расход сырья и параметры технологического процесса приготовления жидких дрожжей в производственном цикле**

Наименование сырья, полуфабрикатов, параметры	Расход сырья и режим приготовления					
	заквашенной заварки		жидких дрожжей			
	1:4	1:3	без разбавления заварки водой		с разбавлением заварки водой (1:3)	
	(соотношение муки и воды)		I	II	I	II
<b>Осахаренная заварка</b>						
Мука, кг*	50	50	-	-	-	-
Вода, л	200	150	-	-	-	-
<b>Заквашенная заварка, кг</b>						
Из разводочного цикла	100	100	100	-	-	-
Производственная	-	-	-	150	80	120
Вода (для разбавления заварки), л	-	-	-	-	20	30
<b>Жидкие дрожжи, кг</b>						
Из разводочного цикла (маточные)	-	-	50	-	50	-
Производственные	-	-	-	150	-	150
<b>Общий объем, кг</b>						
Заквашенной заварки	350	300	-	-	-	-
Жидких дрожжей	-	-	150	300	150	300
<b>Параметры</b>						
Температура, °С	48-52	48-52	28-32	28-32	28-32	28-32
Продолжительность (заквашивания, выращивания дрожжей), ч	14-16	14-16	5-6	3-4	5-6	3-4
Конечная кислотность, град**	12-14	12-14	9-10	9-10	9-10	9-10
Подъемная сила, мин	не более 30 мин					
Влажность, %	-	-	87-88	87-88	87-88	87-88

\* Мука пшеничная II сорта, смесь муки пшеничной II сорта и ржаной обдирной (1:1); смесь муки пшеничной I и II сорта (1:1), смесь ржаной обдирной и обойной (1:1).

\*\* Для предотвращения заболевания хлеба "картофельной болезнью" в период с 1 мая по 1 октября допускается повышение кислотности жидких дрожжей до 12-14 град.; жидкие дрожжи, приготовленные на смеси ржаной обдирной и обойной муки, могут иметь кислотность 12-14 град.

**Вариант I.** Мучную заварку готовят при соотношении мука-вода 1:4. Заваривание осуществляют путем постепенного смешивания муки и воды при температуре не более 85°С (83-85°С). Для осахаривания заварки после ее охлаждения до 63-65°С дозируют неферментированный ячменный или ржаной солод в количестве 1-2% к массе муки в заварке, или при температуре 50-55°С - ферментные препараты Глюкоамилазу очищенную в количестве 0,02-0,03% или Амилоризин П10х в количестве 0,007-0,01% к массе муки. При применении Глюкоамилазы возможна замена части муки в заварке (до 30%) сахарной или хлебной крошкой. Продолжительность осахаривания заварки - 1-1,5 ч.

Осахаренную мучную заварку в количестве 250 кг перекачивают в производственную емкость для заквашивания и переводят туда же 100 кг заквашенной заварки, полученной в разводочном цикле, выдерживают при температуре 48-52°C в течение 14-16 ч.

Для увеличения объема заквашенной заварки в соответствии с требованиями производства в нее вводят равное количество осахаренной мучной заварки, заквашивают 6-8 ч при температуре, указанной выше, до достижения кислотности 12-14 град. В дальнейшем отбор и пополнение заквашенной заварки производят каждые 3-4 часа в количестве 1/5-1/7 части от общего объема чана с последующим введением в заквашенную заварку такого же количества осахаренной заварки.

В случае медленного закисания заварки (более 8 ч) температуру следует снизить до 48°C, при ускоренном кислотообразовании необходимо поднять температуру до 54-55°C. Такую же температуру следует поддерживать при вынужденном простое производства во избежание появления пены в верхних слоях заварки за счет развития посторонней микрофлоры. При применении Глюкоамилазы возможно ее внесение в виде 10%-ного раствора в концентрации 0,02-0,03% к массе муки в заварке непосредственно в заквашенную заварку, при этом необходимость ее применения для осахаривания заварки отпадает.

После накопления заквашенной заварки в количестве, равном 3-4-часовому отбору жидких дрожжей, из производственной емкости для заквашивания в емкость для выращивания жидких дрожжей перекачивают 100 кг охлажденной до 28-32°C заквашенной заварки и вносят 50 кг маточных дрожжей, полученных в разводочном цикле. Дрожжи выращивают при оптимальной температуре, указанной выше, в течение 5-6 ч.

К полученным 150 кг жидких дрожжей перекачивают 150 кг охлажденной до 28-32°C заквашенной заварки, выращивают в течение 3-4 ч.

Дальнейшее увеличение массы жидких дрожжей производят добавлением равного количества неразбавленной и охлажденной заквашенной заварки, доводя их объем до количества, необходимого производству.

**Вариант II.** Мучную заварку готовят при соотношении мука-вода 1:3. Процесс осахаривания ведут так же, как в варианте I.

Осахаренную заварку в количестве 200 кг перекачивают в емкость для заквашивания и переводят туда же 100 кг заквашенной заварки, полученной в разводочном цикле.

Заквашивание проводят при температуре 48-52°C в течение 14-16 ч до конечной кислотности 12-14 град.

К полученным 300 кг заквашенной заварки перекачивают 300 кг охлажденной до оптимальной температуры заквашивания осахаренной заварки, заквашивают 6-7 ч до достижения кислотности 12-14 град.

Для дальнейшего увеличения объема заквашенной заварки к 600 кг перекачивают такое же количество осахаренной заварки, выдерживают при температуре 48-52°C в течение 6-7 ч. Процесс повторяют до накопления заквашенной заварки в соответствии с требованиями производства.

После накопления заквашенной заварки в количестве 1/2 объема, необхо-

димого для питания жидких дрожжей, из производственной емкости для заквашивания в емкость для питательной смеси перекачивают 80 кг заквашенной заварки, разбавляют холодной водой в количестве 20 л и вносят 50 кг маточных дрожжей, приготовленных в разводочном цикле. Полученные жидкие дрожжи после перемешивания выдерживают при температуре 28-32°C в течение 5-6 ч.

К полученным жидким дрожжам (150 кг) перекачивают 150 кг питательной смеси, состоящей из 120 кг заквашенной заварки и 30 л холодной воды, перемешивают и выращивают в течение 3-4 ч при указанной выше температуре.

Дальнейшее накопление жидких дрожжей производится путем отбора через каждые 3-4 ч заквашенной заварки в количестве 1/7 от общего объема, разбавления ее холодной водой до соотношения 4:1 (заквашенная заварка: вода) и последующим выращиванием при указанных параметрах, доводя объем жидких дрожжей до количества, необходимого производству.

Из дрожжерастительного чана готовые жидкие дрожжи отбираются в расходный чан. Отбор жидких дрожжей на производство по I и II вариантам осуществляют в размере 1/2 объема жидких дрожжей через 3-4 ч. Полный оборот дрожжевого чана рассчитан на 8 ч.

По мере расходования заквашенной заварки в производстве пополнение ее производят новой порцией осахаренной и охлажденной до 50-52°C заварки, количественно равной отбору. Если работают не с одним чаном заквашивания, то величина разового пополнения каждого чана составит  $a/p$  ( $a$  - 3-4-часовой отбор жидких дрожжей,  $p$  - число чанов). На мелких предприятиях заквашенную заварку можно готовить один раз в сутки в количестве, обеспечивающем суточную потребность в ней предприятия. Полный отбор чана для заквашивания заварки - 12-14 ч.

Заквашенная заварка поступает на пополнение отобранных жидких дрожжей. Ее 3-4-часовые отборы должны составлять 1/7 рабочей емкости чана заквашивания. Заквашенная заварка после отбора пополняется таким же количеством свежеприготовленной осахаренной заварки такой же температуры. Необходимо, чтобы в чане заквашивания на протяжении всего цикла поддерживалась температура, близкая к 50°C.

В отдельных случаях при снижении качественных показателей жидких дрожжей (подъемная сила более 30 мин, количество дрожжевых клеток менее 90 млн/г) в дрожжерастительный чан вместе с заквашенной заваркой (или питательной смесью) следует вносить сернокислый аммоний в количестве 0,05-0,07% к массе заквашенной заварки (в виде водного 10-30%-ного раствора).

Одним из средств улучшения качественных показателей жидких дрожжей является применение специально обработанных прессованных дрожжей хорошего качества (ГОСТ 171-81).

Для этого прессованные дрожжи (0,2-0,3% к массе жидких дрожжей) разводят в воде с температурой 30-35°C при соотношении 1:10, добавляют сахар - 10-20% и лимонную кислоту - 1% к массе прессованных дрожжей. Полученную суспензию доводят до температуры 45-50°C, пропускают через нее воздух (с помощью микрокомпрессора для аквариума или путем интенсивного перемешивания), снимают образовавшуюся пену, содержащую отмершие дрожжевые

клетки и посторонние микроорганизмы. Подготовленные таким образом дрожжи переносят в заквашенную заварку, охлажденную до 28-32°C, с кислотностью 8-10 град. в количестве 10% к массе заварки, выдерживают при температуре 28-32°C в течение 5-6 ч.

Полученную бродящую массу вводят в производственные жидкие дрожжи. Подсев обработанных описанным способом прессованных дрожжей производят 1 раз в сутки до улучшения подъемной силы жидких дрожжей (16-20 мин) и увеличения содержания дрожжевых клеток (250-300 млн/г).

Расход жидких дрожжей в производстве зависит от сорта вырабатываемого изделия и составляет (% к массе муки в тесте): для хлеба из пшеничной муки I сорта - 20-25%, из пшеничной муки II сорта - 30-35%, из муки пшеничной обойной - 35-40%.

При использовании жидких дрожжей в смеси с прессованными расход их составляет (% к массе муки в тесте): для хлеба из муки пшеничной I сорта - не более 15%; для хлебобулочных изделий из муки пшеничной I и высшего сорта (батоны - простой, нарезной; студенческий, хлеб белый из муки пшеничной I и высшего сортов) - 7-10%; для хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки (украинский новый, орловский, дарницкий, столовый, столичный, российский) - 10-15%.

При применении жидких дрожжей или смеси жидких и прессованных допускается увеличивать конечную кислотность опары и теста на 1 град.

#### **4. Аппаратурная схема приготовления жидких дрожжей**

В зависимости от варианта производства жидких дрожжей (без разбавления водой и с разбавлением водой) аппаратурно-технологическая схема бывает двух типов.

Аппаратурная схема приготовления жидких дрожжей без разбавления водой включает заварочную машину марки ХЗ-2М-300, бачок водосолеподготовительный Ш2-ХДИ, дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А и четыре чана марки РЗ-ХЧД-1400, предназначенные для заквашивания заварки, для охлаждения заквашенной заварки, для выращивания дрожжей и расходный чан, из которого жидкие дрожжи поступают на производство.

Чан для охлаждения заквашенной заварки снабжен теплообменником МЭС-079. С целью поддержания высокой температуры в чане для заквашивания размещается змеевик, по которому пропускается пар. Чаны для заквашивания и выращивания дрожжей снабжены тихоходными мешалками (рис. 4).

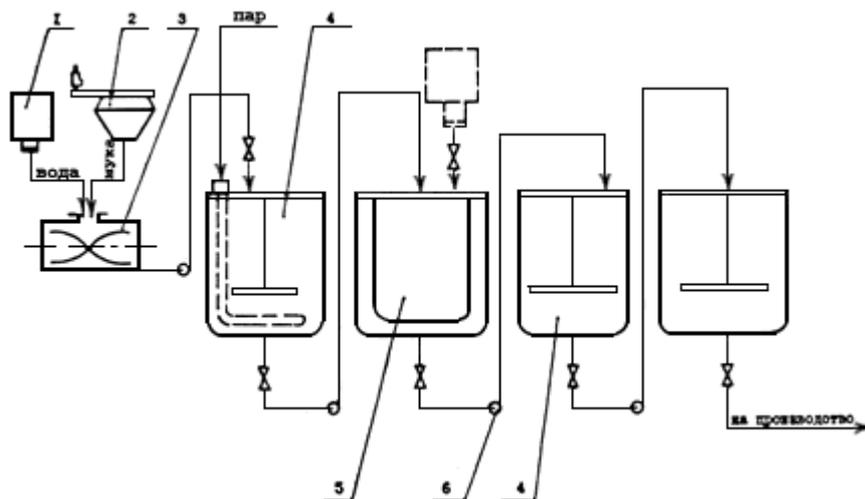


Рис. 4. Аппаратурная схема приготовления жидких дрожжей

1 - бачок водосолеподготовительный Ш2-ХДИ; 2 - дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 3 - заварочная машина ХЗ-2М-300; 4 - чан дрожжевой РЗ-ХЧД-1400; 5 - чан РЗ-ХЧД с водяной рубашкой; 6 - насосная установка ШНК-18,5

Заваривание муки и осахаривание заварки осуществляются в заварочной машине, из которой осахаренная заварка с помощью насосных установок ШНК-18,5 поступает в чан для заквашивания. Из чана для заквашивания заварка перекачивается в чан для охлаждения заквашенной заварки. Здесь заквашенная заварка охлаждается и поступает в чан для выращивания жидких дрожжей. Далее жидкие дрожжи перекачиваются в расходный чан и поступают на производство. В отличие от аппаратурной схемы производства жидких дрожжей без разбавления водой в схеме приготовления жидких дрожжей с разбавлением водой, помимо указанных единиц оборудования, дополнительно включен еще один водосолеподготовительный бачок Ш2-ХДИ, который располагается непосредственно над чаном для охлаждения заквашенной заварки (для приготовления питательной смеси).

Заваривание муки, осахаривание и заквашивание заварки производится так же, как и при приготовлении жидких дрожжей без разбавления водой, далее заквашенная заварка перекачивается в чан для охлаждения заквашенной заварки (для приготовления питательной смеси) и из водомерного бачка сливается определенным количеством холодной воды в зависимости от степени разбавления заквашенной заварки.

Последующие этапы производства жидких дрожжей аналогичны варианту I, описанному выше. При проектировании дрожжевых цехов желательно исходить из возможно более простого устройства цеха, с минимальной затратой механической энергии, с таким размещением чанов, чтобы избежать лишних перекачиваний осахаренной, заквашенной заварки и жидких дрожжей. В обязательном порядке цех должен быть оборудован вытяжной вентиляцией для удаления большого количества углекислого газа и водяных паров, которые выделяются в процессе выращивания жидких дрожжей (1 м<sup>3</sup> жидких дрожжей за 8 ч выделяет до 7,5 м<sup>3</sup> углекислого газа).

Помещение цеха должно быть светлым, относительно просторным, оснащенным отдельным отсеком или комнатой, где размещается необходимое оборудование для текущего контроля за качеством жидких дрожжей. Кроме того, здесь должны быть расположены раковины с подводкой холодной и горячей воды, отдельным водосливом непосредственно в полу (для мойки помещения цеха). Стены цеха желателен выложить белой плиткой, на окнах должны быть размещены металлические сетки во избежание проникновения в цех в летнее время насекомых.

### Контрольные вопросы

1. Что представляют собой жидкие дрожжи?
2. Способы получения жидких дрожжей.
3. Охарактеризовать схему получения жидких дрожжей.

### Тема: Приготовление пшеничного теста

1. **Способы приготовления пшеничного теста.**
2. **Приготовление теста на густой опаре.**
3. **Приготовление теста на большой густой опаре.**

#### 1. Способы приготовления пшеничного теста

В настоящее время в хлебопекарной промышленности применяются многофазные и однофазные способы приготовления пшеничного теста (рисунок)

Многофазные способы включают в себя опарные, когда приготовлению теста предшествует приготовление опары, и приготовление теста на специальных полуфабрикатах, которые могут отличаться по влажности (полуфабрикаты пониженной влажности, сухие композитные смеси) и по содержанию микрофлоры (закваски целенаправленного культивирования, концентрированная молочнокислая закваска, мезофильная закваска).

Также применяются однофазные способы приготовления теста, осуществляемые в одну фазу, т.е. когда тесто замешивается сразу из всего сырья в соответствии с рецептурой.

Наиболее широко распространены *безопарный способ, ускоренные способы с применением подкислителей, интенсивная («холодная») технология с применением комплексных улучшителей*. Основной особенностью ускоренных способов является максимальное сокращение операции брожения теста. Традиционными способами приготовления пшеничного теста является опарный и безопарный.

**Опарные способы предполагают приготовление теста в две фазы:**

*первая - приготовление опары*

*вторая - приготовление теста*

В зависимости от количества муки и воды в опаре различаются способы приготовления теста **на большой густой опаре (65-70% муки от общего ее количества расходуется на замес опары), на густой опаре (45-55% муки вносят в опару) и на жидкой опаре (30% муки расходуется в опару).**

Приготовлению опары может предшествовать еще одна фаза (**малая опара**), например при приготовлении теста на большой жидкой опаре.

## **2. Приготовление теста на густой опаре.**

Оно включает в себя две стадии: приготовление опары и приготовление теста. Опару готовят *влажностью 44-48% из 45-55% муки от общего количества*, предназначенного для приготовления теста, дрожжевой суспензии и воды. Количество муки в опаре может изменяться в зависимости от хлебопекарных свойств муки и условий работы предприятия. Влажность опары зависит от сорта муки, ее хлебопекарных свойств и рецептуры изделий. ***Начальная температура брожения 25-29°C, продолжительность брожения густой опары 180-270мин. Конечная кислотность опары*** в зависимости от сорта используемой муки составляет: при применении *муки высшего сорта - 2,5-3,5°Т, первого сорта - 3-4°Т, второго сорта - 4-5°Т, обойной - 8-9°Т.*

Тесто замешивают из всего количества опары с внесением остального количества муки (55-45%), солевого раствора и воды, а также всего дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой. Влажность теста должна быть больше влажности готового изделия (в соответствии с ГОСТ) на 0,5- 1%. ***Начальная температура теста 27-33°C, продолжительность брожения теста 60-90мин***, конечная кислотность теста больше кислотности готового изделия на 0,5°Т.

Приготовление густой опары и теста осуществляется в основном периодическим способом с использованием подкатных дежей.

В процессе брожения тесто из муки первого и высшего сортов рекомендуется подвергать одной или двум обминкам.

Обминка - повторное кратковременное (1-2мин) перемешивание теста с целью удаления продуктов брожения и улучшения структуры теста.

Обычно обминку проводят после **1ч** брожения. Тесто из слабой муки не обминают. Пшеничное тесто в конце брожения значительно увеличивается в объеме, имеет выпуклую поверхность и специфический аромат.

***Приготовление теста на густых опарах целесообразно использовать при выработке хлеба и булочных изделий из пшеничной сортовой муки, а также сдобных изделий. Приготовление теста на опаре для сдобных изделий имеет свои особенности. Жир и сахар вносят в тесто во время обминки. Этот процесс называется отсдобкой. Отсдобка применяется в целях снижения негативного воздействия сахара и жира на интенсивность спиртового брожения в тесте.***

## **3. Приготовление теста на большой густой опаре.**

***Включает в себя две стадии: опара и тесто.***

***Основные особенности приготовления заключаются в следующем:***

***Опару готовят влажностью 41-45% из 60-70% муки от ее общего количества, расходуемого на приготовление теста;***

*Тесто при замесе подвергают дополнительной механической обработке;*

*Продолжительность брожения теста составляет 20-40мин*

Приготовление теста на большой густой опаре производят периодическим и непрерывным способом. Приготовление опары осуществляется так же, как описано ранее.

## **Контрольные вопросы**

1. Перечислить многофазные способы приготовления теста.
2. Перечислить однофазные способы приготовления теста.
3. Назвать влажность густой опары.
4. Продолжительность брожения густой опары.

### **Тема: Приготовление пшеничного теста на жидких опарах**

- 1. Приготовление теста на жидкой опаре.**
- 2. Приготовление теста на большой жидкой опаре.**

#### **1. Приготовление теста на жидкой опаре**

Сущность метода заключается в приготовлении теста на жидкой опаре влажностью 68-72%, при которой процесс брожения и созревания идет более интенсивно нежели в густых опарах.

Процесс созревания теста ускоряется применением усиленной механической обработки при его замесе. Длительность брожения теста сокращается до 30-60 мин.

Жидкую опару готовят из 25-35% муки от общего количества, расходуемого на приготовление хлеба, дрожжей (прессованных, жидких или их смеси) и воды в количестве, обеспечивающем заданную влажность опары.

Замес теста производят из опары с добавлением муки, воды, солевого раствора и дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой. Замес теста рекомендуется проводить в машинах И8-ХТА-12/1, Ш2-ХТ2-И или А2-ХТБ, Т1-ХТ-2А и других с усиленной механической обработкой тестовой массы.

Одним из важных факторов, определяющих процессы созревания опары и теста, является температурный режим. Начальная температура жидкой опары и теста не должна превышать 30 °С.

В комплекте оборудования для приготовления жидкой опары рекомендуется использовать стандартизированные емкости, оснащенные водяными рубашками для охлаждения опары в южных районах страны в жаркое время года и для ее подогрева в северных районах в холодное время года. Для охлаждения воды целесообразно предусмотреть водоохлаждающие установки УВ-10, холодильные водоохлаждающие машины МКТ-14, МКТ-20 и др.

С целью снижения вязкости опар, уменьшения пенообразования и предупреждения излишнего нарастания кислотности в них можно добавлять поваренную соль. Это, в частности, целесообразно делать в районах с жарким климатом, если в процессе приготовления полуфабрикатов отсутствует возможность регулирования их температуры, а также при переработке муки со слабой клейковиной, с повышенной активностью ферментов углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов. Количество поваренной соли рассчитывают пропорционально массе муки, поступающей на приготовление полуфабрикатов (жидкие дрожжи, опара, тесто), но не более 50% от общего количества соли по рецептуре.

Технологические параметры процесса приготовления теста приведены в табл. 19.

## Рецептура и режим приготовления теста на жидкой опаре

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и параметры процесса при использовании дрожжей			
	прессованных		смеси прессованных и жидких	
	жидкая опара	тесто	жидкая опара	тесто
Мука пшеничная хлебопекарная, кг	25-35	75-65	25-35	72-65
Дрожжи хлебопекарные, кг	по рецептуре			
прессованные	по рецептуре			
жидкие для опары из муки:				
первого сорта, кг	-	-	10-15	-
второго сорта, кг	-	-	15-20	-
Соль поваренная пищевая, кг	-	по рецептуре	-	по рецептуре
Вода для полуфабрикатов из муки, кг:				
первого сорта	35-55	по расчету	25-40	по расчету
второго сорта	35-55	по расчету	20-35	по расчету
Дополнительное сырье, кг	-	по рецептуре	-	по рецептуре
Опара, кг	-	все количество	-	все количество
Влажность опары, %	68-72	-	68-72	-
Влажность теста, %, не более	-	$W_{\text{тл}} + (0,5-1,0)$	-	$W_{\text{тл}} + (0,5-1,0)$
Температура начальная, °С	28-30	28-30	28-30	28-30
Продолжительность брожения полуфабрикатов из муки, мин**:				
первого сорта	240-260	40-60	200-220	40-60
второго сорта	230-250	40-60	200-220	30-40
Кислотность конечная опары из муки пшеничной, град:				
первого сорта	5,0-6,0	-	5,5-6,5	-
второго сорта	6,0-7,0	-	6,5-8,0	-
Кислотность конечная теста из муки пшеничной, град, не более	-	$K_{\text{тл}} + 0,5$	-	$K_{\text{тл}} + 1,0$

\* Расход жидких дрожжей приведен при подъемной силе 20-25 мин.

\*\* При отсутствии дополнительной механической обработки продолжительность брожения теста увеличивается.

Приготовление опары и теста может быть осуществлено как непрерывно, так и порционно. В связи с этим ниже приведены различные варианты компоновки оборудования в аппаратурных схемах.

### Непрерывное приготовление жидкой опары и теста

Аппаратурная схема непрерывного приготовления жидкой опары и теста представлена на рис. 5.

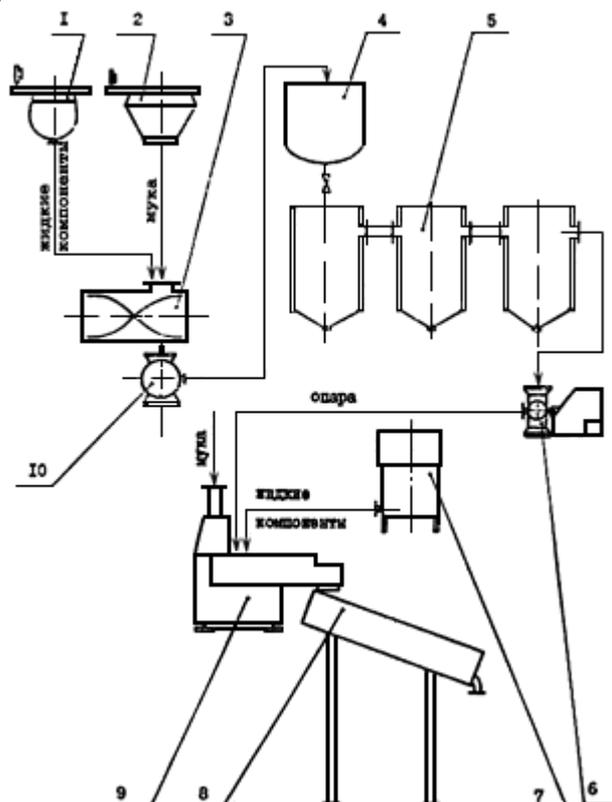


Рис. 5. Аппаратурная схема непрерывного приготовления жидкой опары и теста из пшеничной муки

1 - дозатор жидких компонентов Ш2-ХД2-Б; 2 - дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 3 - заварочная машина ХЗ-2М-300; 4 - чан напорный; 5 - чан дрожжевой РЗ-ХЧД; 6 - дозатор опары И8-ХТА-12/4; 7 - дозировочная станция Ш2-ХДМ; 8 - корыто брожения теста И8-ХТА-12/6; 9 - машина тестомесильная И8-ХТА-12/1; 10 - нагнетатель опары И8-ХТА-12/3

Для замешивания жидкой опары в качестве смесителя используют заварочную машину ХЗ-2М-300 и др. В машину через дозатор Ш2-ХД2-Б или др. подают воду, дрожжевую суспензию или жидкие дрожжи и перемешивают, а затем через дозатор Ш2-ХД2-А или др. дозируют муку и замешивают жидкую опару.

Брожение жидкой опары осуществляют непрерывно в чанах РЗ-ХЧД или др., последовательно соединенных между собой патрубками, расположенными на высоте 2/3 высоты чана. Количество емкостей определяют исходя из производительности печи и продолжительности брожения опары. В процессе брожения жидкая опара переливается из одного чана в другой за счет уменьшения плотности. Из последнего чана выброженную опару дозатором опары подают на замес теста.

В тестомесильную машину И8-ХТА-12/1 или др. непрерывно дозируют опару и другие компоненты, предусмотренные рецептурой, и замешивают тесто. Замешенное тесто выгружают в корыто для брожения И8-ХТА-12/6 или другие емкости, где оно бродит 30-60 мин. Далее тесто поступает на разделку.

### Порционное приготовление жидкой опары и непрерывное приготовление теста

Аппаратурная схема порционного приготовления жидкой опары и непрерывного приготовления теста представлена на рис. 6.

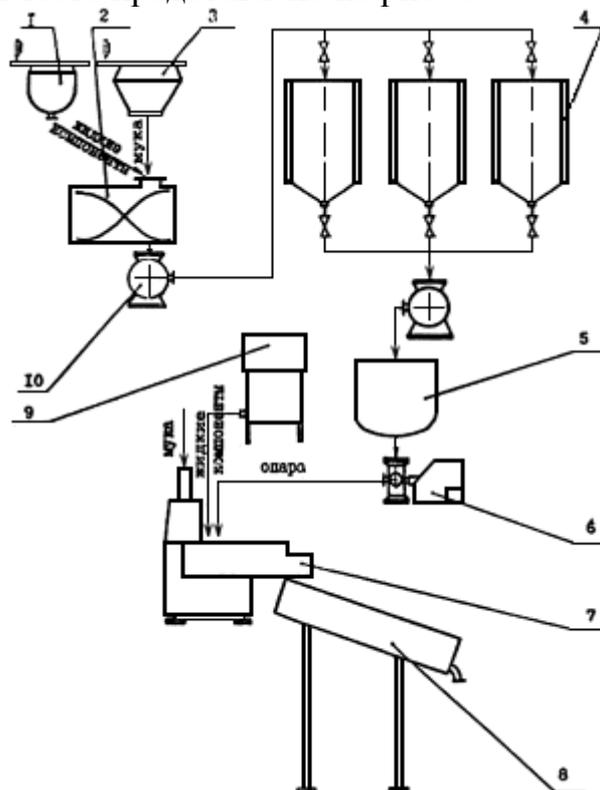


Рис. 6. Аппаратурная схема порционного приготовления жидкой опары и непрерывного приготовления теста из пшеничной муки

1 - дозатор жидких компонентов Ш2-ХД2-Б; 2 - заварочная машина ХЗ-2М-300; 3 - дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 4 - чан дрожжевой РЗ-ХЧД; 5 - бачок промежуточный; 6 - дозатор опары И8-ХТА-12/4; 7 - машина тестомесильная И8-ХТА-12/1; 8 - корыто для брожения И8-ХТА-12/6; 9 - дозирочная станция Ш2-ХДМ; 10 - нагнетатель опары И8-ХТА-12/3.

Замес жидкой опары производят порционно в машине ХЗ-2М-300 или др., а брожение ее осуществляют порционно в чанах РЗ-ХЧД или других емкостях.

Период загрузки всех емкостей равен продолжительности брожения опары. Число порций жидкой опары в одной емкости, а также количество емкостей для ее брожения, ритм загрузки и разгрузки устанавливают исходя из производительности хлебопекарных печей, графика их работы и вырабатываемого ассортимента изделий.

Готовую опару из емкостей для брожения перекачивают в промежуточный бачок, откуда она через дозатор опары поступает в тестомесильную машину.

Тесто замешивают в машине непрерывного действия И8-ХТА-12/1 и др., в

которую дозируют жидкую опару и другое сырье, предусмотренное рецептурой. Замешенное тесто подают в корыто для брожения И8-ХТА-12/6 и др., где оно бродит 30-60 мин. Готовое тесто поступает на разделку.

### Порционное приготовление жидкой опары и теста

Аппаратурная схема порционного приготовления жидкой опары и теста представлена на рис.7.

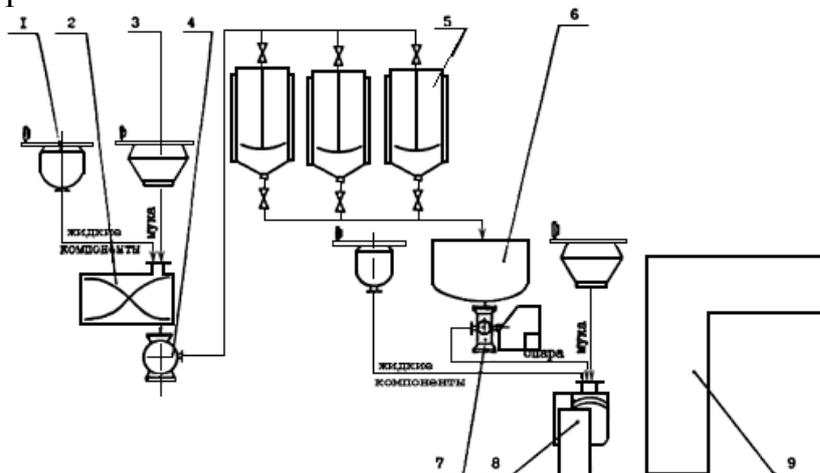


Рис. 7. Аппаратурная схема порционного приготовления жидкой опары и теста из пшеничной муки

1 - дозатор жидких компонентов Ш2-ХД2-Б; 2 - заварочная машина ХЗ-2М-300; 3 - дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 4 - нагнетатель опары И8-ХТА-12/3; 5 - чан РЗ-ХЧД; 6 - бачок промежуточный; 7 - дозатор опары И8-ХТА-12/4; 8 - тестомесильная машина Ш2-ХТ2-И; 9 - конвейер для брожения теста Ш2-ХББ

Приготовление опары производят по способу, описанному выше (см. рис. 10), а замес теста порционно в тестомесильных машинах интенсивного действия Ш2-ХТ2-И или в машинах А2-ХТБ и др. Продолжительность замеса зависит от марки тестомесильной машины, от рецептуры, качества перерабатываемой муки и составляет 2,5-4 мин на машинах интенсивного действия Ш2-ХТ2-И и 10-15 мин на машинах А2-ХТБ и др.

Брожение теста осуществляют в конвейере для брожения теста Ш2-ХББ, в дежах кольцевого конвейера Ш2-ХБВ и других емкостях в течение 30-60 мин. Готовое тесто направляют на разделку.

## 2. Приготовление теста на большой жидкой опаре

Оно наиболее распространено в южных регионах. Опары готовят из всего количества воды, предназначенной для замеса теста, за исключением воды, необходимой для приготовления растворов сырья, добавляемого при замесе теста. Такие опары называются большими жидкими. *На больших жидких опарах готовят тесто по Донецкой и Краснодарской схемам.*

*По Донецкой схеме* большая жидкая опара готовится из 25-30% муки, всего количества воды (за исключением воды, необходимой для приготовления растворов сырья, добавляемого при замесе теста), жидких дрожжей и солевого раствора.

Тесто готовят из всего количества опары, оставшейся муки и дополнительного сырья в соответствии с рецептурой.

**По Краснодарской схеме** тесто готовят без залива воды при замесе с пофазным дозированием соли. Дрожжи применяют жидкие без разведения заварки. Основные особенности этого способа приготовления заключаются в том, что из жидких дрожжей готовят малую опару, а из нее - большую жидкую опару, в которую подается все количество воды, а соль дозируется во все полуфабрикаты (заквашенную заварку, малую жидкую опару, большую жидкую опару), но не вносится в тесто.

### **Контрольные вопросы**

1. Какую влажность имеет жидкая опара?
2. Продолжительность брожения теста, приготовленного на жидкой опаре.
3. Оптимальная температура брожения жидких опар.

### **Тема: Приготовление теста однофазными способами**

1. **Приготовление теста безопарным способом.**
2. **Ускоренные способы приготовления теста.**
3. **Приготовление теста по интенсивной («холодной») технологии.**

#### **1. Приготовление теста безопарным способом.**

Сущность безопарного способа заключается в приготовлении теста в одну стадию из всего количества муки и сырья по рецептуре. Данный способ предусматривает расход прессованных дрожжей на замес теста 2... 2,5% к массе муки. Продолжительность брожения теста составляет **150** мин и более при температуре 28...32<sup>0</sup>С. Процесс брожения предусматривает две последовательные обминки теста через 60 и 120 мин после замеса. Влажность теста должна быть более влажности готового изделия (в соответствии с ГОСТом) на 0,5... 1%, конечная кислотность – выше кислотности готового изделия (в соответствии с ГОСТом) на 0,5 град.

Приготовление теста безопарным способом осуществляется как непрерывным, так и периодическим способом. Непрерывный способ рекомендуется для выработки булочных изделий, периодический – для булочных и сдобных изделий.

Непрерывное приготовление теста из пшеничной муки безопарным способом осуществляют в соответствии с аппаратурной схемой, изображенной на рис1. Схема включает в себя дозировочную станцию П12-ХДМ, тестомесильную машину непрерывного действия И8-ХТА-12/5 и бункер для брожения теста П8-ХТА-12/2 (И8-ХТА-6/2), тестоделительную машину и нагнетатель теста И8-ХТА-12/5. Тесто из тестомесильной машины нагнетателем теста направляют в бункер для брожения. Загрузку секций секционного бункера осуществляют последовательно, рассчитывая продолжительность загрузки и брожения теста таким образом, чтобы к моменту готовности теста в первой секции последняя поступала под загрузку новой порцией теста.

При периодическом способе приготовления теста все сырье, предусмотренное рецептурой, вносят в дежу или емкость тестомесильной машины, заливают всю воду и замешивают тесто до получения однородной массы. Продолжительность замеса не менее 10 мин. Брожение теста осуществляется в дежах или в емкостях цепного конвейера Ш2-ХББ или в дежах кольцевого конвейера Ш2-ХБВ. Готовность теста определяют по достижению необходимой кислотности или по увеличению объема в 1,5 – 2 раза.

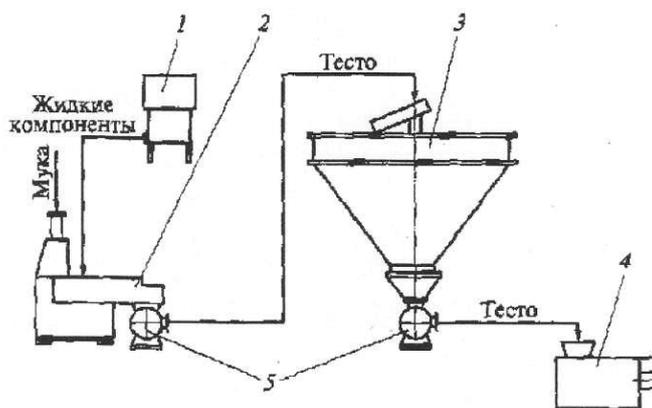


Рис. 8. Аппаратурная схема непрерывного приготовления теста из пшеничной муки безопарным способом:

1 – дозировочная станция Ш2-ХДМ; 2 – тестомесильная машина И8-ХТА-12/5; 3 – бункер для брожения теста И8-ХТА-12/2 (И8-ХТ А-6/2 и др.); 4 – тестомесильная машина; 5 – нагнетатель теста И8-ХТА-12/5

## 2. Ускоренные способы приготовления теста

Ускоренные способы разработаны с целью сокращения производственного цикла приготовления теста, которое достигается путем интенсификации микробиологических, коллоидных и биохимических процессов, происходящих при созревании теста.

Реализация ускоренных способов производства основывается на применении интенсивного замеса теста, увеличении до 4 % к массе муки количества прессованных дрожжей, применении подкислителей и многокомпонентных хлебопекарных улучшителей в соответствии с технологическими рекомендациями. Продолжительность брожения (отлежки) теста при ускоренных способах составляет 20... 40 мин. При наличии предварительной расстойки брожение теста в массе часто исключается. При этом предварительная расстойка тестовых заготовок осуществляется в течение 15... 20 мин, а окончательная – в течение 60...90 мин.

Преимуществом ускоренных способов тестоприготовления является сокращение до минимума потребности в емкостях для брожения теста, что важно при ограниченном наборе оборудования и небольших производственных площадях. Именно поэтому ускоренные способы приготовления теста находят широкое применение в условиях пекарен.

В качестве подкисляющих добавок используют откид спелого теста (порцию выброженного теста предыдущего замеса), творожную или подсырную молочную сыворотку, комплексные улучшители.

Откид спелого теста в количестве 6-9% к массе муки на порцию теста добавляют в дежу при замесе теста.

Молочной сывороткой заменяют 10...25% воды, рассчитанной на порцию теста.

### **3. Приготовление теста по интенсивной («холодной») технологии.**

Приготовление теста по интенсивной («холодной») технологии, разработанной специалистами ГосНИИХП, заключается в том, что начальная температура теста снижена до 23... 27°C, а процесс брожения теста в массе сокращен до минимума и называется от-лежкой теста. Обеспечение быстрого протекания процесса созревания теста, начиная с замеса, в период его отлежки и на стадии окончательной расстойки тестовых заготовок достигается внесением в тесто при замесе помимо компонентов, предусмотренных рецептурой, хлебопекарных улучшителей, а также снижением начальной температуры теста до 23...27°C, увеличением до 4% количества прессованных дрожжей или заменой их на сушеные инстантные или активные дрожжи, применением усиленной механической обработки теста при замесе.

Для приготовления теста по «холодной» технологии рекомендуется применять отечественные улучшители «Амилокс», «Экстра», «Эффект» и др. или импортные «Форекс» фирмы «Ирэкс Арома» (Хорватия), S-5000 фирмы «Пура-тос» (Бельгия) и др. Для каждого улучшителя фирмой- производителем рекомендуется оптимальная доза. Доза улучшителей на производстве подбирается в зависимости от качества муки.

Для приготовления теста по «холодной» технологии в дежу вносят сразу все сырье в такой последовательности: воду температурой 18...20 °C, дрожжи (предпочтительно активированные), соль, сахар, муку, хлебопекарный улучшитель. При использовании сушеных инстантных дрожжей их равномерно рассыпают по поверхности муки.

Замес теста производят в тестомесильных машинах интенсивного действия в течение промежутка времени, указанного в паспорте - машины, или в обычных машинах с увеличением длительности замеса теста до 10... 15 мин. Жировые продукты вносят после первых 2... 3 мин замеса. После замеса тесто оставляют на 20... 25 мин в деже или на разделочном столе при температуре рабочего помещения (стадия отлежки теста). После отлежки тесто делят на куски требуемой массы, которые округляют и направляют на предварительную расстойку (желательно на 7... 15 мин) в шкаф пред-варительной расстойки или на стол, затем формуют изделия и для обеспечения нормальной жизнедеятельности микрофлоры ржаных заквасок необходимы полноценная питательная среда и оптимальные условия приготовления

Для обогащения необходимыми компонентами в целях создания полноценной питательной среды в ржаных заквасках на практике используют различные виды продуктов.

## **Контрольные вопросы**

1. Время брожения безопарного теста.
2. С какой целью разработаны ускоренные способы приготовления теста?
3. Как определяется готовность теста?
4. Температура воды для замеса теста по интенсивной «холодной» технологии.

### **Тема: Способы приготовления теста из ржаной муки и из смеси ржаной и пшеничной муки**

- 1. Приготовление теста на КМКЗ.**
- 2. Однофазные технологии приготовления теста.**

#### **1. Приготовление теста на концентрированной бездрожжевой молочнокислой закваске.**

Данный способ рекомендуется для предприятий с двухсменным режимом работы или вырабатывающих хлеб из ржаной и смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки всего несколько часов в сутки или с перерывами в отдельные дни недели, т.к. в нерабочее время КМКЗ не требует принудительного охлаждения или других приемов консервации.

КМКЗ имеет влажность 60-70%, температуру 37-41°C, кислотность 18-24 град. Тесто готовят в две (КМКЗ - тесто) или три (КМКЗ - опара - тесто) стадии. При замесе теста на КМКЗ в качестве биологических разрыхлителей вносят прессованные или жидкие дрожжи. С закваской расходуют 5-15% муки от общей массы ее в тесте с последующим брожением теста в течение 60-180 мин до требуемой кислотности в зависимости от вырабатываемого сорта хлеба.

#### **Разводочный цикл**

В разводочном цикле КМКЗ выводят с применением смеси жидких культур молочнокислых бактерий *L.plantarum*-30, *L.casei*-26, *L.brevis*-1, *L.fermenti*-34 или сухого лактобактерина для жидких хлебных заквасок.

Чистую культуру дрожжей не добавляют, т.к., создавая повышенный температурный режим в закваске, добиваются интенсивного развития только молочнокислых бактерий и, как следствие, высокой кислотности.

Расход сырья и полуфабрикатов (на 100 кг муки в III фазе) и режим приготовления КМКЗ в разводочном цикле представлены в табл. 20.

**Рецептура и режим приготовления КМКЗ в разводочном цикле на сухом лактобактерине или на жидких культурах молочнокислых бактерий**

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Фазы разводочного цикла		
	I	II	III
Суспензия лактобактерина* для жидких хлебных заквасок (10 доз в 100 мл воды), л	0,1	-	-
Закваска предыдущей фазы, кг	-	3,0	28,0
Мука ржаная, кг	1,0	9,0	90,0
Вода, кг	1,9	16,0	166,0
Масса закваски, кг	3,0	28,0	284,0
Количество муки в закваске, кг	1,0	10,0	100,0
Влажность, %	69-71	69-71	69-71
Температура начальная, °С	38-41	38-41	38-41
Кислотность конечная, град	16-18	18-20	18-22
Продолжительность заквашивания, ч	12-16	12	8-12

\* Или смесь жидких культур молочнокислых бактерий *L.plantarum*-30, *L.brevis*-1, *L.casei*-26, *L.fermenti*-34 по 0,025 л каждого штамма.

В отличие от традиционных густых и жидких заквасок при выведении КМКЗ сухой лактобактерин предварительно не активируют, т.к. в данном случае из-за отсутствия дрожжей фаза активации лактобактерина совмещена с I фазой разводочного цикла.

Выведение КМКЗ начинают с 3 кг, поэтому первые две фазы разводочного цикла проводят в условиях лаборатории, проявляя особое внимание к поддержанию температуры плюс 38-41°С, стимулирующей развитие молочнокислых бактерий и сдерживающей развитие дрожжевых клеток, попадающих с мукой. Выброженную КМКЗ II фазы (28 кг) с кислотностью 18-20 град. переносят в бродильный чан, добавляют питательную смесь с температурой около 40°С, влажностью 70±1% из муки (90 кг) и воды (166 кг), все тщательно перемешивают и оставляют для заквашивания до кислотности 18-22 град. на 8-12 ч.

Полученную КМКЗ (284 кг), содержащую 100 кг муки, накапливают до нужного количества путем периодических освежений, соблюдая пропорции рецептуры и технологические параметры III фазы разводочного цикла.

### Производственный цикл

В производственном цикле КМКЗ можно готовить влажностью 70±1% в чанах или влажностью 60±1% в дежах, соблюдая рецептуру (на 100 кг муки в закваске) и технологические параметры, указанные в табл. 21.

**Рецептура и режимы приготовления КМКЗ в производственном цикле**

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья и параметры КМКЗ влажностью, %	
	60± 1	70± 1
КМКЗ прежнего приготовления, кг	22	28
Мука ржаная обойная или обдирная, кг	90	90
Вода, кг	102	166
Масса закваски, кг	214	284
Количество муки в закваске, кг	100	100
Влажность, %	59-61	69-71
Температура начальная, °С	38-41	38-41
Кислотность конечная, град.	20-24	18-22
Продолжительность брожения, ч	8-12	8-12

В производственном цикле КМКЗ освежают при соотношении спелой закваски и питания 1:9.

При влажности КМКЗ 70% питательную смесь из муки и воды готовят в заварочной машине ХЗ2М-300 или другом смесителе без заваривания муки. При освежении 90% КМКЗ с кислотностью 18-22 град. отбирают в расходный чан, а к оставшейся массе добавляют эквивалентное количество питательной смеси для воспроизводства закваски.

При работе в 2-3 смены закваску освежают через 8 ч брожения, т.е. 1 раз в смену.

Из расходного чана в течение смены КМКЗ используют на приготовление теста. В процессе 8-часового расходования титруемая кислотность закваски может увеличиваться на 2-4 град., что является допустимым.

Оптимальную температуру КМКЗ 38-41°С в бродильном чане поддерживают посредством водяной рубашки.

В расходном чане водяная рубашка не требуется.

При односменном режиме работы и перерывах в выработке хлеба с использованием ржаной муки в отдельные дни недели КМКЗ освежают через 12 ч брожения или всего 1 раз в сутки. При более длительных перерывах 10 кг спелой КМКЗ можно сохранить в холодильнике при температуре плюс 4-6°С. Для возобновления процесса закваску накапливают путем освежений (1:9) по рецептуре и технологическому режиму производственного цикла.

При влажности КМКЗ 60% освежение осуществляют в дежах путем отбора 90% закваски с кислотностью 20-24 град. для замеса нескольких порций теста и добавления к оставшейся массе муки и воды для воспроизводства закваски. КМКЗ влажностью 60% в дежах целесообразно применять на небольших предприятиях, где размещение бродильных баков и другого оборудования затруднено.

**Приготовление теста**

При приготовлении теста из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки в две стадии вносят с КМКЗ 10-15% муки, в три стадии вносят с КМКЗ 5-10% муки от общего количества ее в тесте.

Для разрыхления при приготовлении теста в две стадии (КМКЗ - тесто) расходуют 0,5-1% прессованных или 10% (в пересчете на муку) жидких дрожжей к массе перерабатываемой муки. При приготовлении теста в три стадии (КМКЗ - опара - тесто) дозу прессованных дрожжей уменьшают до 0,5-0,6% к массе муки. В опаре сбраживают 60% муки от общего количества ее на тесто, в том числе 5-10% внесенных с КМКЗ.

Приготовление теста в три стадии рекомендуется осуществлять при выработке хлеба из чисто ржаной муки и заварных сортов, кислотность которых должна быть не менее 9 град.

При приготовлении хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки ржаную муку рекомендуется вносить в опару, пшеничную - при замесе теста.

Рецептура (на 100 кг муки) и режим приготовления теста на КМКЗ представлены в табл. 22.

Таблица 22

**Рецептура и режим приготовления теста на КМКЗ в две (КМКЗ - тесто) и три (КМКЗ - опара - тесто) стадии**

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса	Расход сырья на 100 кг муки в тесте на КМКЗ влажностью, %					
	60±1			70±1		
	технологические параметры при приготовлении теста способами					
	безо- парным	опарным		безопарным	опарным	
	тесто	опара	тесто	тесто	опара	тесто
КМКЗ, кг	21-32	11-21	-	29-43	14-29	-
Внесение муки с КМКЗ, кг	10-15	5-10	-	10-15	5-10	-
Мука, кг*	90-85	55-50	40	90-85	55-50	40
Опара, кг	-	-	вся	-	-	вся
Вода, кг	по расчету					
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг**	0,5-1,0	0,5-0,6	-	0,5-1,0	0,5-0,6	-
Соль поваренная пищевая, кг	по рецептуре	-	по рецептуре	-	по рецептуре	-
Другие виды сырья, кг	по рецептуре	-	по рецептуре	-	по рецептуре	-
Влажность, %	$W_{\text{шт}} + (0,5-1,0)$	60	$W_{\text{шт}} + (0,5-1,0)$	60	$W_{\text{шт}} + (0,5-1,0)$	60
Температура начальная, °С	31-33	28-30	29-31	31-33	28-30	29-31
Кислотность конечная, град.	в зависимости от сорта	7-10	в зависимости от сорта	7-10	в зависимости от сорта	7-10
Продолжительность брожения, мин	120-180	150-180	60-120	120-180	150-180	60-120

\* Сорт или соотношение разных сортов муки зависят от рецептуры хлеба.

\*\* Вместо прессованных можно использовать 50 кг жидких дрожжей (10 кг в пересчете на муку) с уменьшением количества муки, вносимой в натуральном виде.

## Аппаратурное оформление технологического процесса приготовления КМКЗ и теста

При трехстадийном способе (КМКЗ - опара - тесто) КМКЗ влажностью 70% готовят в чанах с водяной рубашкой, опару и тесто - в дежах. При двухстадийном способе (КМКЗ - тесто) тесто можно замешивать порционно с выбраживанием в дежах или непрерывно в агрегате ХТР или И8-ХТА-6.

Аппаратурная схема порционного приготовления теста на КМКЗ влажностью 70% показана на рис.9.

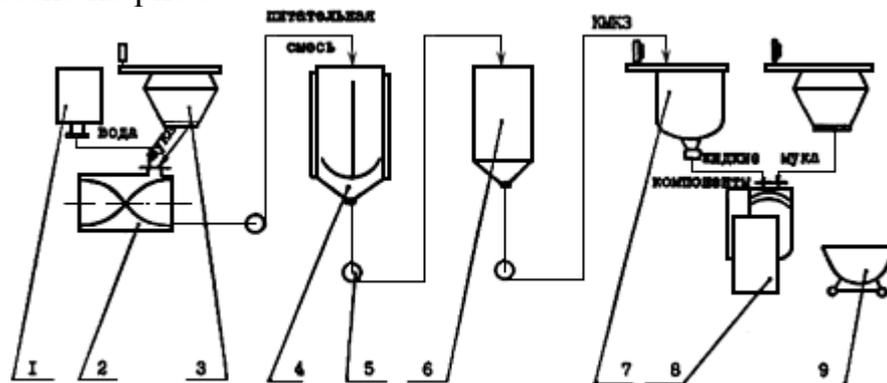


Рис. 9. Аппаратурная схема порционного приготовления теста на концентрированной молочнокислой закваске влажностью 70% из ржаной и ржано-пшеничной муки

1 - бак водосолеподготовительный Ш2-ХДИ; 2 - заварочная машина ХЗ-2М-300; 3 - дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 4 - чан дрожжевой РЗ-ХЧД с мешалкой и водяной рубашкой; 5 - насос ХНЛ-300; 6 - чан расходный для КМКЗ; 7 - дозатор жидких компонентов Ш2-ХД2-Б; 8 - тестомесильная машина Ш2-ХТ2-И; 9 - дежа Т1-ХТ2Д

В заварочную машину ХЗ-2М-300, используемую в качестве смесителя, или в смеситель другой марки дозируют воду с заданной температурой и муку для приготовления питательной смеси без заваривания муки. Полученную однородную массу насосом перекачивают в чан с мешалкой и водяной рубашкой, где находится 10% закваски прежнего приготовления, и оставляют для заквашивания на 8-12 ч. Далее 90% спелой закваски с кислотностью 18-20 град. перекачивают насосом в расходный чан без водяной рубашки, а к оставшейся массе добавляют 90% питательной смеси влажностью 70% для воспроизводства КМКЗ.

Из расходного чана КМКЗ дозируют в тестомесильную машину периодического действия, например, Ш2-ХТ2И или других марок, добавляют муку и другие виды сырья по рецептуре и замешивают тесто с последующим выбраживанием до накопления требуемой кислотности в зависимости от вырабатываемого сорта хлеба. Конечная кислотность теста должна соответствовать верхнему пределу кислотности вырабатываемого сорта хлеба. При перерывах в работе в течение 12-24 ч КМКЗ не требует принудительного охлаждения, т.к. из-за повышенной кислотности она самоконсервируется.

Количество чанов для КМКЗ определяют исходя из суточной выработки хлеба и других показателей, необходимых для расчета.

Пример:

Суточная выработка хлеба украинского нового - 10 тонн

Средний плановый выход хлеба - 150%

Расход ржаной обдирной муки на КМКЗ - 10%

Влажность КМКЗ - 70%

Дозировка прессованных дрожжей - 0,7%

Базисная влажность муки - 14,5%

Расход КМКЗ на приготовление теста - 90%

Расход КМКЗ на возобновление КМКЗ - 10%

Продолжительность брожения КМКЗ - 8 часов

Способ тестоведения - порционный в 2 стадии (КМКЗ - тесто)

Расчет

Суточный расход муки (ржаной и пшеничной) на приготовление 10 т хлеба:

$$\frac{10000 \cdot 100}{150} = 6667 \text{ кг}$$

Суточный расход муки, вносимой с КМКЗ на приготовление теста (10%):

$$\frac{6667 \cdot 10}{100} = 666,7 \text{ кг}$$

Расход муки ржаной, вносимой с КМКЗ на приготовление теста в смену:

$$666,7 : 3 = 222,2 \text{ кг}$$

Содержание ржаной муки при влажности 14,5% в 100 кг КМКЗ влажностью 70%:

$$M_3 = \frac{100(100 - 70)}{100 - 14,5} = 35,08 \text{ кг}$$

Расход КМКЗ на приготовление теста в смену (90% от общей массы КМКЗ):

$$\frac{222,2 \cdot 100}{35,08} = 633,5 \text{ кг}$$

Расход КМКЗ на приготовление теста в смену (10% от общей массы КМКЗ):

$$\frac{633,5 \cdot 10}{90} = 70,4 \text{ кг}$$

Общий расход КМКЗ в смену:

$$633,5 + 70,4 = 703,9 \text{ кг}$$

Требуемая емкость чанов для брожения КМКЗ в течение 8 ч с учетом возможного увеличения ее объема в процессе брожения в 1,5-2 раза:

$$703,9 \cdot 2 = 1407,8 \text{ л}$$

Исходя из расчета для брожения КМКЗ можно иметь 1 чан емкостью 1400 л, например, РЗ-ХЧД-1400 или 2 чана емкостью по 1000 л, например, РЗ-ХЧД-1000.

## 2. Однофазные технологии приготовления ржаного теста

Однофазные (дискретные) технологии приготовления хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки реализуются в условиях некоторых мини-производств на основе использования функциональных добавок – подкислителей органической природы, как правило, не содержащих микрофлоры. Применение таких добавок обеспечивает подкисление теста до необходимой кислотности.

На российском рынке в последние годы появились порошкообразные и пастообразные подкислители под различными торговыми названиями. К ним относятся «Форшрит» (Германия, фирма «Арома»), имеющий кислотность около 250 град, порошкообразная закваска «Бакзауер» (Германия, фирма «Ульмер Шпагд») с кислотностью около 350 град, «Диразиуер» (фирма «Шаллер»), порошкообразный продукт «Ибис» (Франция, фирма «Лесафр»), RS-2 (Бельгия, фирма «Пуратос») с кислотностью свыше 500 град, пастообразная комбинированная закваска ВАЗ (Австрия, фирма «Бакальдрин») с кислотностью 200 град,

В научно-исследовательском центре фирмы «Пакмая» разработана сухая пищевая добавка на основе натуральных органических кислот (молочной и уксусной) для приготовления ржаного и ржано-пшеничного хлеба, высокая эффективность которой позволяет использовать ее в небольших количествах. Дозировка при ускоренном способе производства в зависимости от соотношения ржаной и пшеничной муки составляет от 1,5 до 2 %.

Санкт-Петербургским филиалом ГосНИИХП разработана и запатентована добавка подкисляющая комплексная (ДПК) «Цитрасол». Эта добавка вырабатывается в соответствии с ТУ 9291-008-11163857-97. В зависимости от компонентов, входящих в рецептуру, добавка подкисляющая комплексная «Цитрасол» может вырабатываться четырех видов: «Цитрасол-1», «Цитрасол-2», «Цитрасол-3», «Цитрасол-4». Добавка предназначена для подкисления теста при выработке хлеба из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки ускоренным способом без применения традиционной биологической закваски (густой или жидкой).

ГосНИИХП предлагает сухую добавку «Полимол» на основе натуральных кислотореагирующих продуктов в качестве заменителя традиционной закваски для приготовления ржаного и ржано-пшеничного хлеба.

На кафедре «Технология хлебопекарного и макаронного производств» МГУПП разработана хлебопекарная добавка-улучшитель «Биоэкс». Она содержит натуральные компоненты и предназначена для приготовления хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки ускоренным и традиционным (с использованием заквасок) способами.

Использование «Биоэкс» в качестве добавки-улучшителя гарантирует сокращение технологического процесса приготовления ржаного и ржано-пшеничного хлеба, его стабильное качество, обеспечивает характерные аромат и вкус традиционных сортов хлеба, сохранение свежести готовых изделий. Дозировки «Биоэкс» составляют 1,5...3,5% к массе муки при ускоренном способе.

Фирмой «Нива-хлеб» разработана многофункциональная добавка «Экстра-Р», которая содержит натуральные компоненты и предназначена для использования при ускоренных способах приготовления теста из смеси пшеничной и ржаной муки. Доза добавки от 1,5 до 2,7% к массе смеси. Чем больше в составе смеси содержится пшеничной муки, тем меньше доза добавки. «Экстра-Р» дозируется в сухом виде совместно с другими компонентами рецептуры при замесе теста.

Приготовление теста с использованием перечисленных подкисляющих добавок производится с добавлением прессованных дрожжей. Продолжительность брожения теста составляет 40... 90 мин.

Приготовление теста из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки с применением различных добавок, в частности добавки «Полимол», можно осуществлять следующим образом: в тестомесильную машшгу загружают муку, добавляют «Полимол» в сухом виде, соль, воду и другое сырье по рецептуре изделия. Расход добавки составляет от 2 до 4,5 % к массе муки в зависимости от доли ржаной муки в тесте. Сахар-песок и соль целесообразно предварительно растворить в небольшом количестве воды. Жировой продукт вводят в размягченном или растопленном и охлажденном до температуры 30...32<sup>0</sup>С виде. Прессованные дрожжи добавляют в виде дрожжевой суспензии, приготовленной в соотношении дрожжей и воды 1:2 или 1:3. Можно использовать импортные сушеные или инстантные дрожжи в количестве в 3 раза меньшем, чем прессованных дрожжей. Замес теста осуществляют в течение 5... 8 мин в зависимости от конструкции тестомесильной машины. Температура теста после замеса должна составлять 30-32<sup>0</sup>С. Продолжительность брожения теста (отлежка) – 30...60 мин.

### **Контрольные вопросы**

1. Влажность КМКЗ.
2. Назвать порошкообразные подкислители.
3. Назвать пастообразные подкислители.
4. Для каких целей используются добавки?

### **Тема: Приготовление пшеничного теста на специальных полуфабрикатах**

1. Приготовления теста на жидких пшеничных заквасках.
2. Приготовление теста на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ)
3. Приготовление теста на мезофильной молочнокислой закваске.
4. Приготовление теста на новых видах пшеничных заквасок.
5. Приготовление теста на диспергированной жидкой фазе (ДЖФ).
6. Приготовление теста на сухих смесях.

#### **1. Приготовления теста на жидких пшеничных заквасках.**

Закваска - полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный сбраживанием питательной смеси (осахаренной заварки, водно-мучной смеси) различными видами бактерий и дрожжей.

В России находят распространение способы приготовления пшеничного теста на жидких заквасках из пшеничной муки, полученных с использованием различных микроорганизмов. К таким закваскам относятся: КМКЗ, мезофильная молочнокислая закваска, закваски с направленным культивированием микроорганизмов. Закваски используют:

- для улучшения хлебопекарных свойств сырья;
- предотвращения микробиологического инфицирования готовых изделий.

### **В заквасках используют молочнокислые бактерии:**

*L. casei*, *L. brevis*, *L. fermenti*, *L. delbruckii*, *L. plantarum*, идрожживида *Saccharomyces cerevisiae*.

Использование заквасок дает возможность ускорить процесс тестоприготовления на 30-50%, а иногда и полностью исключить использование прессованных и сушеных хлебопекарных дрожжей.

### **2. Приготовление теста на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ)**

Концентрированная молочнокислая закваска представляет собой полуфабрикат влажностью 65-70% и конечной кислотностью 14-18 град.

Приготовление пшеничного теста на КМКЗ позволяет получить хлеб высокого качества при сокращенной продолжительности брожения теста. Высокая кислотность КМКЗ обеспечивает ее самоконсервирование и способствует предотвращению заболевания хлеба картофельной болезнью.

Процесс приготовления КМКЗ состоит из двух циклов: *Разводочного и производственного.*

*В разводочном цикле* для приготовления КМКЗ используют чистые культуры молочнокислых бактерий в чистом виде или в виде сухого лактобактерина. В разводочном цикле осуществляются четыре фазы, позволяющие накопить количество закваски до 231 -244кг (табл. 4.8).

*Дальнейшее обновление КМКЗ в необходимом для производства количестве осуществляется в производственном цикле* путем добавления к готовой закваске питательной смеси из муки и воды в соотношении 1:1,5 с последующим выдерживанием до кислотности 14-18 град.

После накопления необходимого количества производственной закваски часть ее используется на возобновление, а оставшееся количество на приготовление теста. При работе в 1 смену закваску освежают 1 раз в сутки В 3 смены закваску освежают каждые 8 ч. Рис. 4.19; рис. 4.20.

### **3. Приготовление теста на мезофильной молочнокислой закваске.**

Мезофильная закваска влажностью 73-74% готовится с использованием в разводочном цикле специальных мезофильных молочнокислых бактерий - *L. fermenti-27*, способных при температуре 35-38°C накапливать высокую кислотность 22-25град. Этот штамм отрицательно воздействует на *Bacillus subtilis*(возбудитель картофельной болезни хлеба).

**Технологическая схемы приготовления закваски состоит из двух циклов: разводочного и производственного.**

*В разводочном цикле* молочнокислые бактерии помещаются в питательную среду и сопровождаются несколькими пересевами путем увеличения объема в каждой фазе в Юраз (1 часть исходной фазы и 9 частей питательной смеси). Для этого накопленную чистую культуру молочнокислых бактерий засевают в питательную смесь (1:9) и культивируют при температуре 35-38°C через 26-36 часов титруемая кислотность составляет 18-22град. *В производственном цикле мезофильная закваска выдерживается в течение 8-10ч.* Закваска вносится или в опару, или в тесто.

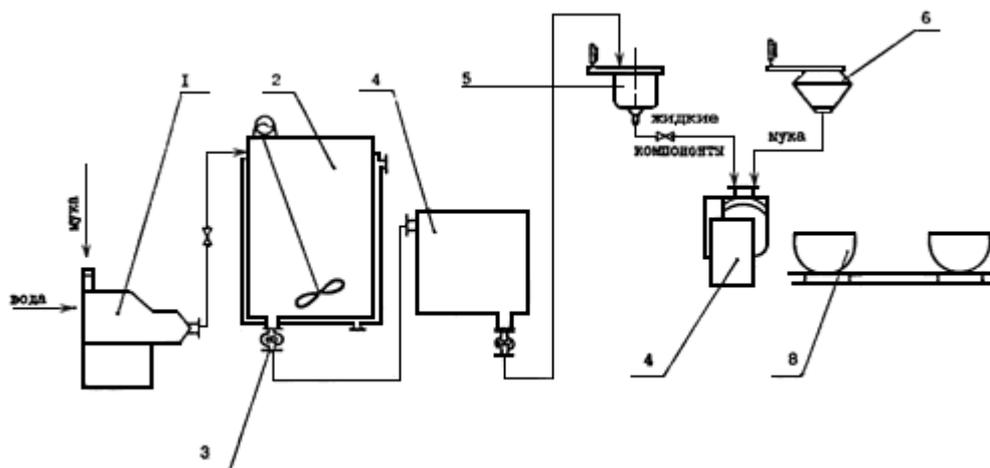


Рис.10. Аппаратурная схема приготовления теста из пшеничной муки ускоренным способом с использованием КМКЗ в агрегате Ш2-ХТД-01

1 - смеситель винтовой Ш2-ХВ2-Б; 2 - аппарат для выбраживания КМКЗ Ш2-ХТД-01.01; 3 - насос шестеренчатый Ш2-ХДН; 4 - расходная емкость Ш2-ХТД-01.02; 5 - дозатор жидких компонентов Ш2-ХД2-Б; 6 - дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 7 - тестомесильная машина Ш2-ХТ2-И; 8 - конвейер для брожения теста Ш2-ХБВ

#### 4. Приготовление теста на новых видах пшеничных заквасок.

В результате исследований были созданы следующие закваски:

- пропионово кислая
- комплексная
- ацидофильная
- витаминная
- эргостериновая
- дрожжевая

А) **пропионовокислая** - разработана для предотвращения картофельной болезни хлеба пшеничного и его плесневения.

Б) **комплексная** - это пропионово кислые бактерии и дрожжи. Они предотвращают картофельную болезнь и плесневение.

В) **ацидофильная** - устойчивые к высоким температурам. Эффективна для улучшения качества изделий с крепкой клейковиной.

Г) **витаминная** - каротинсинтезирующие дрожжи, молочнокислые бактерии, пропионовокислые бактерии.

Д) **эргостериновая закваска** (дрожжи способные к повышению витамина Д, мезофильные молочнокислые бактерии) Используются для повышения объема теста и повышения пищевой ценности изделий

Е) **мезофильная дрожжевая** и дрожжевые закваски созданные для регионов с низким значением среднегодовых температур. Используется для увеличения процесса газообразования и продолжительности брожения.

**5. Диспергированная жидкая фаза (ДЖФ)** представляет собой специальный жидкий полуфабрикат, полученный путем диспергирования части муки, молочной сыворотки, воды и дополнительного сырья.

Сущность данного ускоренного способа приготовления теста заключается

в том, что тесто готовят на жидкой диспергированной фазе (ЖДФ), которая представляет собой полуфабрикат, полученный путем диспергирования части муки, молочной сыворотки, воды и всего дополнительного сырья.

Использование ЖДФ интенсифицирует коллоидные, биохимические и микробиологические процессы, происходящие в тесте (табл. 23).

Таблица 23

**Рецептура и режим приготовления теста ускоренным способом на жидкой диспергированной фазе**

Наименование сырья, полуфабрикатов, показателей процесса	Расход сырья и параметры процесса	
	ЖДФ	тесто
Мука пшеничная хлебопекарная, кг	20-30	80-70
Дрожжи хлебопекарные пресованные, кг	по рецептуре + (0,5-1,0)	-
Соль поваренная пищевая, кг	-	по рецептуре
Вода, кг	по расчету	-
Дополнительное сырье, кг	по рецептуре	-
Молочная сыворотка, кг	10-20	-
ЖДФ, кг	-	вся
Продолжительность перемешивания, мин	3-5	-
Продолжительность диспергирования, мин	5-8	-
Влажность, %	65-70	$W_{\text{жт}} + (0,5-1,0)$
Температура начальная, °С	28-32	30-34
Продолжительность замеса, мин*	-	3-4 (15-20)
Продолжительность брожения, мин	20-40	30-50
Кислотность конечная ЖДФ, град	4-5	-
Кислотность конечная теста, град, не более	-	$K_{\text{жт}} + 0,5$

\* В зависимости от марки используемой тестомесильной машины. Аппаратурная схема приготовления теста на ЖДФ дана на рис. 11.

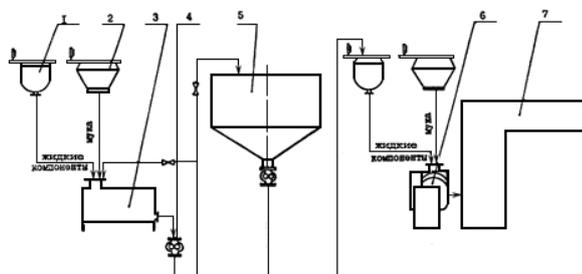


Рис. 11. Аппаратурная схема приготовления теста из пшеничной муки на диспергированной жидкой фазе

1 - дозатор жидких компонентов Ш2-ХД2-Б; 2 - дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХД2-А; 3 - ультразвуковой диспергатор; 4 - насос шестеренчатый

Ш2-ХДН; 5 - емкость для выбраживания ДЖФ; 6 - тестомесильная машина Ш2-ХТ2-И; 7 - конвейер для брожения ХББ

Приготовление ЖДФ осуществляют порционно в ультразвуковом диспергаторе с частотой вращения рабочего органа 2000 об/мин, в смесителе-эмульгаторе ШС-1, в заварочной машине ХЗ-2М-300 или в других механических смесителях в комплекте с насосом.

В смеситель дозируют все дополнительное сырье, молочную сыворотку, воду (по расчету), дрожжи в количестве на 0,5% больше, чем предусмотрено рецептурой, и все перемешивают в течение 2 минут, а затем добавляют муку в количестве 20-30% от общей массы муки, расходуемой на приготовление теста. Перемешивание продолжают в течение еще 2 мин, а затем смесь диспергируют путем рециркуляции через насос в течение 5-8 мин до получения однородной суспензии.

Готовую ЖДФ перекачивают в расходную емкость и оставляют для брожения в течение 20-40 мин.

В тестомесильную машину дозируют выброженную ЖДФ, солевой раствор, оставшееся количество муки и замешивают тесто.

Продолжительность замеса в тестомесильной машине А2-ХТБ 10-15 мин, а в тестомесильной машине Ш2-ХТ2-И - 3-4 мин. Продолжительность брожения теста 20-40 мин в зависимости от качества муки и скорости увеличения кислотности.

**6. Сухие (композитные) смеси** представляют собой полуфабрикаты хлебопекарного производства, приготовляемые на основе пшеничной муки или мучных композитных смесей и дополнительного сырья. В качестве разрыхлителей в смесях используются сушеные активные дрожжи, иногда совместно с химическими разрыхлителями. Основу сухих смесей для хлебопекарной промышленности составляют различные сорта муки пшеничной, ржаной, крупяных и бобовых культур, отруби пшеничные, сухую пшеничную клейковину, модифицированный крахмал, смеси витаминов, минеральных веществ, ароматизаторы, красители и др. На сухих смесях готовят: хлеб из пшеничной муки, сдобные изделия, слоеные изделия, пончики, блины, пироги с различными видами начинок и др.

Технология приготовления пшеничного теста на сухих смесях предусматривает следующие операции:

- дозирование смеси и необходимого количества воды;
- замес теста;
- отлежка или брожение теста.

На сухих смесях готовят тесто в условиях предприятий малой мощности.

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте микрофлору ржаных заквасок и теста.
2. Какие виды заквасок применяют для приготовления ржаного теста?
3. Какие способы приготовления теста из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки применяют на хлебопекарных предприятиях?

## Тема: Приготовление теста для заварных видов ржаного хлеба

1. Введение.
2. Улучшители окислительного действия (калий бромноватокислый -  $\text{KBrO}_3$  - бромат калия, ГОСТ 4457-74; аскорбиновая кислота - ГФХ статья 6 фармакопеи).
3. Улучшители восстановительного действия (тиосульфат натрия -  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  - гипосульфит, ГОСТ 244-76).
4. Модифицированный крахмал "Крахмал, окисленный для хлебопечения" - ТУ 10-04-08-61-87.
5. Улучшитель на основе поверхностно-активных веществ "Волжский-2" (ТУ 18-2/55-84).
6. Ферментные препараты.
7. Комплексное применение улучшителей.
8. Прием и хранение улучшителей на предприятиях.
9. Контроль за правильностью внесения и дозирования улучшителей.

### 1. Введение

Хлебозаводы получают муку с неоднородными хлебопекарными свойствами. Часть поступающей муки смолота с использованием в помольных смесях некондиционного зерна, что ведет к снижению в той или иной степени ее хлебопекарных свойств. В соответствии с этим перед предприятиями стоит задача регулирования технологического процесса при переработке муки различного качества.

Применение улучшителей является эффективным средством регулирования хода технологического процесса, получения теста с заданными свойствами, улучшения качества хлеба и продления срока сохранения его свежести.

### 2. Улучшители окислительного действия (калий бромноватокислый - $\text{KBrO}_3$ - бромат калия, ГОСТ 4457-74; аскорбиновая кислота - ГФХ статья 6 фармакопеи)

Применение бромата калия или аскорбиновой кислоты повышает газодерживающую способность теста, в результате чего возрастает объем хлеба, улучшается эластичность и структура пористости мякиша. При внесении этих улучшителей снижается расплываемость подовых изделий, что позволяет, при переработке муки пониженного качества, повысить влажность хлеба в пределах, установленных стандартом и, тем самым, обеспечить соответствующий выход хлеба.

Улучшители окислительного действия являются сильнодействующими веществами, поэтому они применяются в очень небольших дозах. В связи с этим необходим тщательный подбор количества улучшителя окислительного действия в зависимости от качества муки, в основном от растяжимости клейковины или показателя ИДК-1. Указанные добавки улучшают физические свойства теста, их рекомендуется применять для муки с излишне растяжимой клейковиной и среднего качества. Для муки с короткорвущейся клейковиной применение улучшителей окислительного действия нецелесообразно.

Бромат калия и аскорбиновая кислота должны поступать на производство в растворах, которые готовят в лаборатории из расчета обеспечения суточной выработки пшеничного хлеба из сортовой муки.

Раствор бромата калия в воде рекомендуют готовить в соотношении 1:25, аскорбиновой кислоты - 1:10. Температура воды должна быть не менее  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для ускорения их растворения можно использовать воду с температурой до  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Приготовленные растворы бромата калия или аскорбиновой кислоты выдают начальнику смены или бригадиру.

Эти растворы следует держать в посуде из материала, устойчивого к коррозии.

Приготовленные улучшители вносят в опару или при замесе теста.

При подаче раствора в опару при непрерывных методах тестоведения его целесообразно давать в чан для дрожжевого молока или водной суспензии прессованных дрожжей, из которого осуществляется подача их на производство. Если улучшитель вносят при замесе теста, его удобно давать вместе с раствором соли.

При порционном приготовлении теста раствор улучшителя может вливаться мерником в дежу.

Параметры технологического процесса приготовления опары и теста при внесении улучшителей остаются без изменения, продолжительность расстойки тестовых заготовок может несколько увеличиваться.

**Бромат** калия вносят в количестве 0,001-0,003% к массе муки (1-3 г на 100 кг муки) в зависимости от ее качества (степени растяжимости клейковины).

При растяжимости клейковины от 13 до 20 см рекомендуемая дозировка бромата калия - 0,001% к массе муки, при растяжимости более 20 см дозировка - 0,002-0,003% к массе муки.

Ввиду того, что при избыточном количестве бромата калия ухудшается качество теста (рубцы и бугры на корке, уплотнение мякиша), необходимо точно соблюдать его дозировку.

**Аскорбиновую** кислоту вносят в количестве 0,005-0,01% к массе муки (5-10 г на 100 кг муки) в зависимости от ее качества (степени растяжимости клейковины).

При растяжимости клейковины от 13-20 см рекомендуемая дозировка аскорбиновой кислоты - 0,005% к массе муки, при растяжимости - более 20 см - 0,01% к массе муки.

Следует иметь в виду, что при применении в качестве улучшителя аскорбиновой кислоты витаминизации хлеба не происходит, так как она при выпечке почти полностью разрушается.

### **3. Улучшители восстановительного действия (тиосульфат натрия - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ - гипосульфит, ГОСТ 244-76)**

Для изменения реологических свойств теста из муки пшеничной сортовой с излишне крепкой или короткорвущейся клейковиной могут быть применены улучшители восстановительного действия, которые несколько расслабляют клейковину. Качество хлеба при этом улучшается: увеличивается объемный

выход, мякиш становится более эластичным, более разрыхленным. На поверхности изделий сглаживаются трещины и подрывы, характерные для хлеба из такой муки.

К числу улучшителей восстановительного действия относится тиосульфат натрия.

Тиосульфат натрия вносят в количестве 0,001-0,002% к массе муки в зависимости от способа выпечки хлеба (подовый, формовой).

Если мука с малорастяжимой клейковиной одновременно имеет повышенную автолитическую активность, рекомендуют одновременно применять тиосульфат натрия и бромат калия.

Таблица 24

**Рекомендуемые дозы улучшителей (по массе)**

Характеристика пшеничной муки по растяжимости клейковины, см	Дозировка, % к массе муки			
	тиосульфата натрия		бромата калия	
	подовый	формовой	подовый	формовой
От 10 до 13	0,001	0,002	-	-
То же, и повышенная автолитическая активность	0,001	0,002	0,003	0,002

Тиосульфат натрия хорошо растворим в воде. Для обеспечения точной дозировки улучшителя раствор его готовят низкой концентрации в соотношении 1:20 в лаборатории завода из расчета обеспечения работы предприятия в течение 1 сут. Хранят раствор в закрытом крышкой сосуде из материала, не поддающегося коррозии.

Тиосульфат натрия вносят в опару вместе с дрожжами или дрожжевым молоком, бромат калия - в тесто с раствором соли.

Технологический режим приготовления опары и теста, а также расстойки тестовых заготовок при применении улучшителей восстановительного действия или двух улучшителей с синергическим эффектом (тиосульфата натрия и бромата калия) остается без изменений.

**4. Модифицированный крахмал "Крахмал, окисленный для хлебопечения" - ТУ 10-04-08-61-87**

Модифицированный крахмал (МДК) является эффективным улучшителем качества хлеба. Его получают путем окисления кукурузного крахмала различными реагентами - броматом калия (марка А), гипохлоридом кальция (марка В).

Модифицированный крахмал следует использовать при выработке хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной муки, а также при выработке сушек, баранок, бубликов.

В зависимости от качества муки применяют модифицированный крахмал разных марок А, В (табл. 25).

## Рекомендуемые дозы МДК (по массе)\*

Характеристика пшеничной муки по рясляжмости клейковины, см	Дозировка улучшителя, % к массе муки	
	марка МДК	
	А	В
Мука сортовая		
Менее 13	-	0,5
от 13 до 20	0,3	0,5
более 20	0,3	0,5
Мука пшеничная обойная		
менее 13	-	1,0
от 13 до 20	0,6	1,0
более 20	0,6	1,0

\* При переработке муки с повышенной автолитической активностью доза МДК сохраняется та же.

Применение модифицированного крахмала разных марок повышает гидрофильные свойства муки и усиливает процесс изменения белков клейковины в тесте в требуемом направлении, что обеспечивает улучшение структурно-механических свойств теста и качества хлеба - объем хлеба возрастает на 10-14%, улучшается структура пористости, мякиш становится более эластичным, наблюдается его некоторое осветление. При переработке муки с повышенной автолитической активностью - мякиш становится более эластичным и сухим.

Хлеб, приготовленный с МДК, сохраняет свежесть более продолжительное время, чем без добавки.

Сушки и баранки получают более румяными, улучшается их хрупкость и намокаемость.

МДК вводят в виде водной суспензии или заварки, марка "А" только в опару, марка "В" - в опару или в тесто.

Суспензию готовят в деже тестомесильной машины или в другой емкости, имеющей мешалку. Соотношение крахмала и воды 1:10.

Возможно приготовление суспензии крахмала не с водой, а с дрожжевым молоком при том же соотношении 1:10. Крахмал вносят в бачок, заполненный дрожжевым молоком, малыми порциями при непрерывном перемешивании. В дальнейшем во избежание осаждения крахмала необходимо обеспечить постоянное перемешивание готовой суспензии.

При непрерывных методах тестоведения или длинных коммуникациях удобнее крахмал использовать в заваренном виде.

Заварку готовят при соотношении крахмала и воды 1:15-1:20 в заварочной машине ХЗМ-300 или ХЗ-2М-300.

Возможно, введение предварительно охлажденной заварки в бачок с дрожжевым молоком и совместное их дозирование.

Модифицированный крахмал можно вводить при заваривании муки, в

процессе приготовления питательной смеси для жидких дрожжей в размере установленной дозировки крахмала ко всей массе муки, идущей на выработку хлеба.

Добавление МДК ускоряет процесс созревания опары и теста, в связи с этим продолжительность брожения опары и теста может быть несколько сокращена, а продолжительность расстойки тестовых заготовок - несколько увеличена.

## **5. Улучшитель на основе поверхностно-активных веществ "Волжский-2" (ТУ 18-2/55-84)**

Улучшитель "Волжский-2" представляет собой однородную пастообразную массу, от светлого до интенсивно кремового цвета со слабым запахом уксусной кислоты.

Применение "Волжского-2" увеличивает объем хлебобулочных изделий, улучшает структуру пористости мякиша и способствует удлинению срока хранения свежести хлеба на 3-4 ч.

Улучшитель "Волжский-2" рекомендуют применять в дозировке 1-2,5% к массе муки.

При переработке муки среднего качества (растяжимость клейковины более 13 см) улучшитель более эффективен при внесении его в количестве 1,0% совместно с броматом калия (0,00025-0,0005%) или улучшителем комплексным хлебопекарным (0,002%) к массе муки. Для муки с малорастяжимой клейковиной (менее 13 см) улучшитель "Волжский-2" следует вносить в дозировке 1,5-2,5% к массе муки.

При выработке изделий, в рецептуру которых входят сахар и жир, при добавлении "Волжского-2" рекомендуется снижать их количество на дозу, внесенную с хлебопекарным улучшителем.

На каждый килограмм улучшителя уменьшают количество сахара на 0,33 кг, жидкого жира - на 0,29 кг или маргарина - на 0,35 кг.

Улучшитель "Волжский-2" следует вносить в опару или тесто в виде водной суспензии, которую готовят в специальной емкости с мешалкой. Соотношение улучшителя и воды 1:3 или 1:4 при температуре воды (42±3) °С.

"Волжский-2" можно вносить вместе с жидким жиром или разогретым маргарином при выработке изделий, где они предусмотрены рецептурой. Для этого улучшитель и жидкий жир или разогретый маргарин тщательно перемешивают в производственном чане.

Дозирование водной суспензии или смеси улучшителя с жиром производят через дозирующее устройство, применяемое на предприятии. Для приготовления, хранения и дозирования суспензии целесообразно смонтировать установку из типового оборудования.

Улучшитель "Волжский-2" из барабанов с помощью специальных совков загружают в чан, снабженный мешалкой и водяной рубашкой. При выгрузке "Волжского-2" из барабана следует соблюдать меры предосторожности. Категорически запрещается подавать улучшитель в чан руками. В чан поступает также вода из водомерно-смесительного бачка.

С помощью мешалки массу перемешивают и по мере необходимости насосом подают в производственный чан, предназначенный для приема и хранения дозы суспензии улучшителя на 1 смену. Чаны должны быть снабжены крышками.

Производственный чан, снабженный мешалкой и водяной рубашкой, следует устанавливать над дозирующей аппаратурой для подачи суспензии самотеком.

Из производственного чана суспензия поступает самотеком по трубопроводам через дозирующую аппаратуру на замес теста.

Вместимость чанов  $V$ , предназначенных для получения и хранения суспензии (л), рассчитывают исходя из общего расхода улучшителя за сутки (смену) и плотности дисперсии по следующей формуле:

$$V = \frac{A \cdot D(1+K) \cdot X}{\rho},$$

где  $A$  - расход муки за сутки (смену), кг;

$D$  - дозировка улучшителя "Волжский-2", кг/кг муки;

$K$  - количество частей воды, расходуемой при приготовлении водной суспензии на 1 часть улучшителя (3 или 4);

$X$  - коэффициент использования объема емкости 1,2-1,3;

$\rho$  - плотность суспензии улучшителя "Волжский-2" (определяется путем взвешивания 1 л массы на весах типа ВНЦ и других с ценой деления 0,005 кг).

### Пример расчета объема чана:

Расход муки в сутки, т:

$$M_c = \frac{A \cdot 100}{B_x} = \frac{10 \cdot 100}{136} = 7,3 \text{ т,}$$

где  $A$  - суточная выработка изделий 10 т;

$B_x$  - выход хлеба - 136%.

При дозировке улучшителя "Волжский-2" 2,0% к массе муки,  $K=4$  и плотности водной суспензии улучшителя 0,9 кг/л, объем чана  $V$ , л, будет равен:

$$V = \frac{7300 \cdot 0,02(1+4) \cdot 1,3}{0,9} = 1050 \text{ л.}$$

В зависимости от мощности предприятия для приготовления и хранения суспензии улучшителя "Волжский-2" могут быть использованы чаны РЗ-ХЧД и другие из нержавеющей стали с мешалкой и водяной рубашкой.

Изменяя температуру воды в рубашке, можно регулировать температуру суспензии, хранящейся в чане.

Суспензия в чанах должна периодически перемешиваться мешалкой с частотой вращения 45-60 об/мин.

Для отмеривания воды и регулирования ее температуры при приготовлении суспензии улучшителя следует применять водомерно-смесительный бачок Ш2-ХДИ.

Для перекачки суспензии в производственные чаны в зависимости от мощности предприятия можно использовать шестеренчатые насосы: например, марки НРМ-2 и др.

Суспензию подают по трубопроводу стальному или из полиэтилена для пищевых целей, а также из органического стекла. Диаметр трубопроводов 25-50 мм, ГОСТ 3262-75.

Применение хлебопекарного улучшителя "Волжский-2" ускоряет процесс набухания и пептизации белков клейковины, поэтому продолжительность брожения опары и теста следует сокращать: опары - на 30-40 мин, теста - при длительном его брожении - на 20-30 мин, продолжительность расстойки тестовых заготовок может быть увеличена (на 3-5 мин).

## **6. Ферментные препараты**

Ферментные препараты являются очищенными препаратами, содержащими комплекс гидролитических ферментов, главным образом амилолитических, а также протеолитических. Под действием амилолитических ферментов повышается содержание сбраживаемых сахаров в тесте и накапливается некоторое количество декстринов, способствующих сохранению свежести хлеба. Протеолитические ферменты способствуют образованию низкомолекулярных азотистых веществ, используемых дрожжами для питания, в результате чего усиливается процесс брожения полуфабрикатов.

**Амилоризин П10х** (ОСТ 64037-87) является ферментным препаратом (ФП), выделяемым из плесневого гриба *Asp. oryzae*.

Эффективно использование Амилоризина П10х взамен белого солода при приготовлении жидких дрожжей.

Жидкие дрожжи готовят по рациональной схеме или иным способом на заквашенных заварках по режиму, установленному на данном предприятии. Заварку сразу же после приготовления охлаждают до температуры  $52 \pm 2$  °С, после чего в нее добавляют раствор ФП из расчета 0,04-0,05% ФП к массе муки в заварке.

После осахаривания в заварку добавляют спелую заквашенную заварку, после чего наступает быстрое разжижение заварки, облегчающее ее транспортирование по коммуникациям.

Заквашивание заварки при температуре  $50 \pm 2$  °С продолжается до накопления необходимой кислотности. Причем, заквашивание заварки с добавлением ФП идет быстрее, чем с солодом, благодаря лучшему обеспечению кислотообразующих бактерий сахарами и низкомолекулярными азотистыми веществами. Наряду с этим дрожжи, для питания которых используется такая заварка, быстро размножаются, улучшается их бродильная активность, в связи с чем доза жидких дрожжей может быть уменьшена на 15-20%.

При использовании ФП жидкие дрожжи можно полностью готовить из пшеничной муки II сорта без применения ржаной обдирной муки.

При выработке ржаных заварных сортов хлеба 50% ржаного солода крас-

ного, а также при выработке сортов из ржаной сеяной муки или смеси ее с пшеничной 50% белого солода, предусмотренного рецептурой, можно заменить ФП Амилоризин П10х из расчета за 1 кг солода - 0,003 кг Амилоризина П10х с добавлением 1 кг муки, соответствующего сорта.

## 7. Комплексное применение улучшителей

Комплексное применение улучшителей интенсифицирует процесс созревания теста, улучшает его структурно-механические свойства и качество хлеба. Дозировка каждого улучшителя при этом сокращается в два раза по сравнению с общепринятой.

В качестве компонента, действующего на белково-протеиновый комплекс муки и улучшающего структурно-механические свойства теста, следует применять модифицированный крахмал или бромат калия, либо аскорбиновую кислоту; для активации брожения следует одновременно вводить ферментный препарат Амилоризин П10х или Г20х, а также дополнительное питание для дрожжей - минеральную соль: аммоний фосфорнокислый однозамещенный (ГОСТ 3771-74) или двузамещенный (ГОСТ 3772-74) либо сернокислый аммоний (ГОСТ 3769-78).

Улучшители можно составлять из двух или трех компонентов в одном из следующих сочетаний (в зависимости от наличия реагентов).

При использовании трехкомпонентных сочетаний улучшителей дополнительно к одному из вышеприведенных составов (см. табл. 26) добавляется сернокислая (1 г) или фосфорнокислая (50 г) соль аммония.

Таблица 26

### Двухкомпонентное сочетание улучшителей

Наименование улучшителей	N варианта			
	1	2	3	4
	в г на 100 кг муки			
Ферментный препарат Амилоризин П10х или Г10х, или Г20х	1,0	1,0	1,0	1,0
Бромат калия	0,5	-	-	-
Аскорбиновая кислота		2,5	-	
Модифицированный крахмал:				
марки А			150	-
марки В	-	-	-	250

При переработке муки с клейковиной растяжимостью ниже 13 см целесообразно использовать смесь ферментного препарата и модифицированного крахмала марки "В" в указанных соотношениях.

Комплексное применение улучшителей эффективно и целесообразно при выработке широкого ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной сортовой муки.

Улучшители следует применять в предварительно подготовленном виде.

Улучшитель готовят в количестве, обеспечивающем потребность в нем в течение смены - суток, для чего лаборатория готовит раствор.

При комплексном использовании двух улучшителей (вариант 1 или 2) готовят вначале водный раствор бромата калия или аскорбиновой кислоты при соотношении примерно 1:10 и температуре воды  $45\pm 5$  °С.

При использовании модифицированного крахмала (вариант 3 или 4) его лучше вводить в виде заварки, которую готовят способом, описанным в разделе 5.

Затем в раствор улучшителей окислительного действия (вариант 1 или 2) либо в предварительно охлажденную до температуры  $37\pm 3$ °С заварку модифицированного крахмала (варианты 3 или 4) добавляют раствор ферментного препарата, приготовленного способом, изложенным в разделе 4.

При комплексном использовании трех улучшителей композицию составляют следующим образом: вначале готовят водный раствор соли аммония в соотношении соли и воды 1:10 при температуре  $55\pm 5$ °С, затем в него добавляют бромат калия или аскорбиновую кислоту и ферментный препарат, подготовленный вышеописанным способом, либо раствор соли аммония дают в охлажденную заварку модифицированного крахмала, а затем добавляют ферментный препарат. Растворы готовят на одну, две или три смены.

Требуемое для работы одной смены количество раствора расходуют, а растворы для других смен или навески хранят в специально отведенном для этих целей месте (помещении, шкафу и др.). Раствор, содержащий ферментный препарат, хранят в холодильнике. Навески или растворы улучшителей выдают начальнику смены или бригадиру, который передает их дальше по смене. Растворы из составленных навесок улучшителей перед началом смены готовит начальник смены или лицо, которое он уполномочит. Приготовленную композицию вносят в емкость для дрожжевого молока, жидких дрожжей или водной суспензии прессованных дрожжей. На производство смесь улучшителей и дрожжей подают через дозировочную аппаратуру, применяемую на данном предприятии при непрерывном или порционном приготовлении теста.

При опарном способе тестоведения улучшитель вносят в опару, при других способах - в тесто. Комплексное использование улучшителей интенсифицирует созревание опары и теста, поэтому продолжительность брожения их следует сокращать. Расстойка тестовых заготовок остается без изменения.

## **8. Прием и хранение улучшителей на предприятиях**

Поступающие на предприятие улучшители должны иметь удостоверение завода-изготовителя об их качестве, установленную маркировку на таре и отвечать требованиям соответствующих ГОСТ, ОСТ или ТУ.

Улучшители окислительного и восстановительного действия (бромат калия, аскорбиновая кислота, тиосульфат натрия), а также ферментные препараты, используемые в небольших дозировках, хранят в лаборатории хлебозавода.

Другие виды улучшителей хранят на складе предприятия в специально отведенном для них месте.

## **9. Контроль за правильностью внесения и дозирования улучшителей**

Правильность внесения и дозирования улучшителей систематически контролируют сменные лаборанты, технологи, а при отсутствии их - бригадиры или начальники смен.

Работники, ведущие подготовку улучшителя к пуску в производство (приготавливающие раствор, суспензию и др.), ведут специальный журнал учета поступления и выдачи на производство улучшителей. Движение расхода улучшителей, как и других видов сырья, должно отражаться в "Сведениях о работе смены" (форма П-13 хлеб).

Ответственность за соблюдение данной инструкции по применению одного из улучшителей или их композиций несет на хлебозаводе главный инженер, а в пекарне - заведующий пекарней.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите хлебопекарные улучшители.
2. Какими документами сопровождаются улучшители при поступлении на завод?
3. Кем контролируется правильность внесения улучшителей?

## ***Раздел III. Организация замеса теста для мучных кондитерских изделий***

### **Тема: Классификация кондитерских изделий**

1. **Общая классификация кондитерских изделий.**
2. **Ассортимент мучных кондитерских изделий.**

**1. Кондитерские изделия** – пищевые продукты, обладающие преимущественно сладким вкусом.

Изделия различаются по составу, консистенции, структуре, аромату и форме.

Кондитерские изделия имеют высокую энергетическую ценность и усвояемость, обладающую приятным вкусом и ароматом, привлекательным внешним видом. Многие из них могут длительно храниться. Для их изготовления используют разнообразные виды сырья, применяются различные механические и термические способы обработки.

В соответствии с **ГОСТ кондитерские изделия** в зависимости от применяемого сырья подразделяются на **две группы:**

- 1) сахарные кондитерские изделия
- 2) мучные кондитерские изделия

1) К сахарным относятся шоколад, шоколадные полуфабрикаты, карамель, конфеты, ирис, мармелад, пастила, зефир, халва, драже, сахарные восточные сладости.

2) К мучным кондитерским изделиям относятся печенье (сахарное, затяжное,

сдобное, крекер), галеты, пряничные кондитерские изделия, вафли, торты, пирожные, бисквитные рулеты, кексы, ромовая баба, мучные восточные сладости.

К кондитерским изделиям так же относятся какао – порошок и жевательная резинка.

Каждая из указанных групп включает различные виды изделий.

Ассортимент кондитерских изделий, вырабатываемых в России, весьма широк (до 4.5 – 5 тыс. наименований).

Это позволяет промышленности удовлетворять разнообразные вкусы и запросы населения. Каждый вид изделий имеет свои особенности. Они формируются в ходе технологической обработки сырья, в результате изменения его химического состава, свойств, структуры.

Кондитерские изделия упаковываются в потребительскую тару.

## 2. Ассортимент мучных кондитерских изделий.

Мучные кондитерские изделия изготавливают преимущественно из муки пшеничной, иногда используются ржаная, овсяная, соевая и кукурузная.

Ассортимент мучных кондитерских изделий насчитывают более 1000 наименований.

Мучные кондитерские изделия имеют высокое содержание сахара, жира, яиц и яичных продуктов и низкое содержание влаги.

А) **Печенье** – один из массовых видов мучных кондитерских изделий. Оно имеет пористую и хрупкую структуру, может быть глазированным и неглазированным, с начинкой и без.

Печенье может быть двух видов:

- 1) бисквитное (сдобное, сахарное, овсяное)
- 2) слоеное (затяжное печенье, крекеры и галеты)

А) **Сахарное печенье** – мучное изделие, выпекаемое из пластичного теста, имеющее высокое содержание сахара и жира.

Сахара – **27%**; Жира – **2-30%**; Влажность – **3-10%**.

Печенье имеет прямоугольную, квадратную, круглую, овальную и фигурную форму.

Толщина печенья 7.5 мм.

Печенье выпускают **фасованным и весовым**.

Б) Затяжное печенье – выпекают из упруго-вязкопластичного теста.

Недостаточная пластичность теста не позволяет наносить рисунок на изделие, делают только проколы или простой контур.

Содержание сахара – **20%**; жира – **3-28%**; влажность – **5-9%**.

В изломе печенье имеет **слоистую** структуру.

В) **Сдобное печенье** выпекают из разнообразного теста. Подразделяют на: песочно-выемное, песочно-отсадное, бисквитно-сбивное, сбивное, ореховое, сухарики.

Сахара – не менее 12%; Жира – не менее 2.3%; Влажность – 15.5%

Г) **Крекер** – мучное кондитерское изделие со слоистой структурой.

По ГОСТ допускается название **сухое печенье**.

В зависимости от способа приготовления крекер подразделяют:

- 1) на дрожжах
- 2) на химических разрыхлителях.

Имеет форму: квадратную, прямоугольную, круглую, фигурную.

Выпускают весовым и фасованным.

Д) **Галеты** – выпекают из пшеничной муки с добавлением различного вида сырья. В качестве разрыхлителей используется дрожжи и химические разрыхлители.

В зависимости от состава галеты подразделяются:

- 1) простые (без жира и сахара)
- 2) улучшенные (с жиром)
- 3) диетические (с жиром и сахаром)

Е) **Пряничные изделия** – мучные кондитерские изделия с добавлением пряностей и ароматизаторов, с начинкой или без нее, глазированные и неглазированные.

Выпускают весовыми и фасованными.

Ж) **Вафли** – мучные кондитерские изделия различной формы, изготавливаемые из вафельных выпеченных листов, с начинкой и без.

Вафли могут быть квадратными, прямоугольными, круглыми, треугольными в виде палочек и трубочек, фигурными.

Вафли готовят с жировой, фруктовой, кремовой и др. начинками.

Вафельные листы должны быть равномерно пропеченными, пористыми и хрустящими, начинка – однородной консистенции и равномерно распределена между слоями вафельных листов. Выпускают весовыми и фасованными.

З) **Пирожные и торты** – мучные кондитерские изделия, обладающие высокой энергетической ценностью. Особенностью является художественная отделка поверхностей изделий.

В состав входит мука, жировые компоненты, сахар, яйца. Имеют различную форму.

Виды пирожных и тортов: бисквитные, песочные, слоеные, миндально-ореховые, заварные, белково-сбивные, вафельные и др.

Торты имеют массу от 500 г. до 2 кг; вафельные торты – 200г.

Ё) **Рулеты бисквитные** – пласты выпеченного бисквитного полуфабриката, прослоенные разнообразной начинкой. Не более 500г.

И) Кексы – мучные кондитерские изделия, изготавливаемые из очень сдобного теста, с большим содержанием жира, сахара, яичных продуктов, изюма, орехов, фруктов т.д.

Выпускают штучными массой до 1 кг и весовыми.

К) **Ромовая баба** – штучное кондитерское изделие, изготавливаемое из сдобного дрожжевого теста с изюмом.

Имеют форму усеченного конуса, пропитанное сиропом и покрытое глазурью.

### 3. ГОСТы:

Печенье – ГОСТ 24901-89

Крекер – ГОСТ 14033-96

Галеты – ГОСТ 14032-68

Пряники – ГОСТ 15810-96  
Вафли – ГОСТ 14031-68  
Пирожные и торты – ГОСТ 10-060-95  
Рулеты – ГОСТ 14621-78  
Кексы и ромовая баба – ГОСТ 15052-96

### **Контрольные вопросы**

1. Расскажите о классификации сахарных и мучных кондитерских изделий.
2. Расскажите об ассортименте мучных кондитерских изделий.
3. Какая нормативная документация должна использоваться кондитерскими предприятиями?

### **Тема: Производство сахарного печенья**

#### **1. Поточно-механизированная линия производства сахарного печенья**

На крупных предприятиях производство сахарного печенья осуществляется на поточно-механизированных линиях **ШЛ1-П (рис.12)**. На замес теста поступает одним потоком смесь сыпучих компонентов, вторым потоком – эмульсия из жидких компонентов и сахара-песка или сахарной пудры. В смесь сыпучих компонентов входят мука, крахмал и крошка. Эмульсию готовят из сахара-песка, молока, инвертного сиропа, жира, меланжа, соли, разрыхлителей и других компонентов. Смесь сыпучих компонентов подготавливается на станции подготовки. Мука, крахмал и крошка из приемных бункеров в рецептурном соотношении подаются в смеситель. Смесь проходит через просеиватель в разгрузитель и далее в ленточный дозатор и *месильную машину непрерывного действия*.

*Перед приготовлением эмульсии сырье проходит подготовку*: сахар-песок просеивается через сито, измельчается в дробилке и дозатором подается в смеситель-эмульсатор; из промежуточных сборников-дозаторов в эмульсатор подаются инвертный сироп, жир, меланж, молоко, вода и остальные виды сырья. Приготовленную эмульсию перекачивают в промежуточный бак, откуда насосом-дозатором подают в месильную машину непрерывного действия.

Все емкости для жидких видов сырья и эмульсии, смеситель-эмульсатор, месильная машина снабжены водяными рубашками для поддержания оптимального температурного режима. Процесс смешивания сырья и замеса теста длится 10-20 мин. Регуляторы температуры автоматически осуществляют контроль и регулирование.

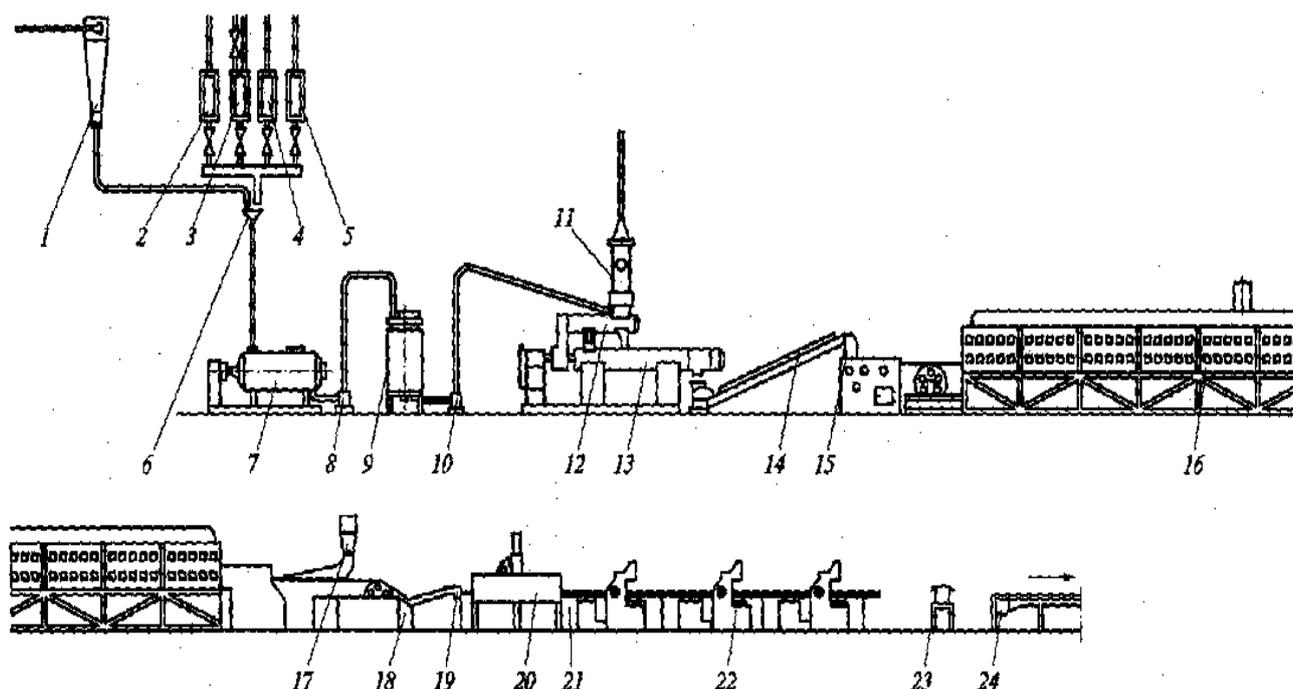
Из месильной машины тесто поступает в воронку тестового питателя. Имеющиеся в нем лопасти горизонтального вала разрыхляют куски теста и распределяют его равномерно по ширине ленты передающего конвейера. Разрыхленное тесто конвейером направляется в загрузочную воронку ротационной формующей машины. На ротационной машине отформовывают тестовые заготовки печенья различной формы, размера, с разнообразными рисунками на по-

верхности. Сила прилипания теста к ячейкам ротора не должна превышать силу сцепления частиц теста между собой.

Тестовые заготовки поступают на сетчатый конвейер одноленточной подовой печи. Режим выпечки (температура и продолжительность) регулируется автоматически. Готовое печенье охлаждается воздухом в охладителе, стеккером укладывается на ребро, если этого требует форма, и дополнительно охлаждается.

Охлажденное печенье приобретает достаточную прочность и может упаковываться в пачки и короба. Короба заклеиваются и укладываются в штабеля.

Поточно-механизированные линии ШЛ-Ш имеют высокую производительность – 1 000 кг/ч сахарного печенья.



**Рис. 12. Поточно-механизированная линия производства сахарного печенья:**

1 – циклон-разгрузитель сахарной пудры; 2– 5 — дозаторы объемного типа; 6 – загрузочная воронка смесителя (эмульсатора); 7 – эмульсатор; 8 – насос; 9 – промежуточная обогреваемая емкость с мешалкой; 10 – насос-дозатор; 11 – дозатор муки; 12 – камера предварительного смешивания; 13 – двухсекционная тестомесильная машина; 14 – конвейер; 15 – ротационная формующая машина; 16 – ленточная печь с сетчатым конвейером; 17 – система охлаждающих конвейеров; 18 – съемное устройство; 19 – стеккер; 20 – шкаф для окончательного охлаждения; 21 – сетчатый конвейер; 22 – заверточная машина; 23 – рабочий стол; 24 – ленточный транспортер

### Контрольные вопросы

1. Перечислить стадии приготовления сахарного печенья
2. Какую структуру имеет тесто для приготовления сахарного печенья?
3. В течение, какого времени проводится охлаждение сахарного печенья?

## Тема: Производство затяжного печенья

### 1. Технология приготовления затяжного печенья.

### 2. Поточно-механизированная линия по производству затяжного печенья.

#### 1. Технология приготовления затяжного печенья

Затяжное печенье вырабатывают на поточно-механизированных линиях ШЛУ, ШЗЛ с *периодическим замесом теста* и полумеханизированным способом. В рецептуру входит пшеничная мука высшего, первого и второго сортов.

Затяжное печенье в отличие от сахарного имеет слоистую структуру, меньшую хрупкость, меньшую пористость и намокаемость, содержит меньше сахара (не более 20 % в пересчете на сухое вещество по сахарозе) и, как правило, меньше жира (3-28 %). Влажность затяжного печенья (5 – 9,5%) немного превышает влажность сахарного. Щелочность составляет не более 2 градусов щелочности, намокаемость – не менее 130%, содержание золы, не растворимой в соляной кислоте, – не более 0,1%, содержание сернистой кислоты – не более 0,01 %.

Вырабатывается затяжное печенье из теста с другими реологическими свойствами. Затяжное тесто после замеса обладает упругопластичными свойствами, которые затрудняют процесс формования тестовых заготовок. Поэтому перед формованием по технологии в тесте формируются пластичные свойства.

Затяжное тесто обладает упругостью, эластичностью и недостаточно пластично, поэтому после замеса, чтобы повысить пластичность и подготовить его к формованию, тесто подвергают многократной обработке на вальцовочной машине и вылеживанию (расстойке). Рекомендуется использовать муку со слабой клейковиной. В тесто вводят добавки-улучшители.

При замесе затяжного теста создаются условия для более полного, чем в сахарном тесте, набухания белков муки: более высокая влажность теста (22–28 %), более высокая температура теста (24-38 °С), более длительный и интенсивный замес.

*Технологический процесс производства затяжного печенья более сложный, чем сахарного.* В технологическую схему дополнительно включены две операции после приготовления теста: *вылеживание (расстойка) и прокатка теста.*

*1. Подготовка сырья и полуфабрикатов* к производству осуществляется так же, как в производстве сахарного печенья, в соответствии с нормативными документами. Смесь сыпучих компонентов готовят на установках, входящих в комплексно-механизированные линии. Предварительно из возвратных отходов печенья готовится крошка.

*Замес затяжного теста производится только в месильных машинах периодического действия, поэтому на автоматических весах отмеряют порции сыпучих компонентов – муки, крахмала, крошки – для замеса одной порции теста.* В смесителе в течение 3 – 5 мин при частоте вращения рабоче-

го органа 60–65 мин перемешивают набор сыпучих компонентов до образования однородной смеси.

**2. Рецептурная смесь** подается в тестомесильную машину. Параллельно на специализированном оборудовании, входящем в комплексно-механизированные линии, готовится эмульсия из жидких рецептурных компонентов и сахара-песка.

Эмульсия для затяжного, как и для сахарного, печенья является многокомпонентной дисперсной системой. В ее состав входит до 10 видов сырья и полуфабрикатов. Перед приготовлением эмульсии необходимы подготовка жидких компонентов и их темперирование. Темперирование жидких компонентов должно обеспечить температуру готовой эмульсии 30–40 °С.

Подготовленные жидкие компоненты, кроме жира, и сахар-песок взвешивают и обрабатывают в гомогенизаторе в течение 2–7 мин, в результате образуется смесь. За 1–2 мин до окончания приготовления смеси в гомогенизатор вручную добавляют химические разрыхлители, эссенцию и при необходимости другие рецептурные компоненты. Рецептурная смесь должна иметь температуру не выше 40 °С и быть однородной.

В эмульсатор на рабочем ходу одновременно подаются приготовленная рецептурная смесь из гомогенизатора и жир из емкости весов. Эмульсия образуется в результате непрерывной интенсивной работы эмульсатора в течение 30–60 с.

**3. Приготовление теста** производится в месильных машинах *периодического действия*. В них эмульсия смешивается с мукой или смесью сыпучих компонентов. Продолжительность замеса теста может меняться в зависимости от свойств муки, частоты вращения рабочего органа тестомесильной машины, температурных условий, введения различных добавок. Готовое тесто должно быть хорошо перемешанным, однородным, хорошо затянутым, т.е. обладать упругими и пластичными свойствами.

Раствор пиросульфита натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  добавляют в тесто за 2–5 мин до окончания замеса, равномерно опрыскивая им всю поверхность теста, так как действует он почти мгновенно, расслабляя клейковину.

Минимальная доза пиросульфита натрия (0,025 % массы муки) рекомендуется при использовании муки с содержанием сырой клейковины до 32 %, максимальная доза (0,05 %) – при использовании муки с сильной клейковиной и содержанием ее более 38 %.

**Тесто, приготовленное с пиросульфитом натрия, не подвергается вылеживанию (расстойке)**, а сразу после замеса подается на дальнейшую обработку. Использование этой добавки не только ускоряет технологический процесс, но и улучшает качество печенья.

Чтобы повысить пластичность теста, используют сульфитированное яблочное пюре с содержанием диоксида серы не более 0,1 %. Дозировка пюре составляет 4–6% массы муки и вносится как рецептурный компонент. Сульфитированное яблочное пюре добавляют непосредственно в тестомесильную машину. Расход сухих веществ сахара в рецептуре сокращается на количество сухих веществ яблочного пюре.

*Тесто, приготовленное с использованием сульфитированного яблочного пюре, не подвергается вылеживанию (расстойке).*

**4. Вылеживание (расстойка) теста** повышает его пластичность за счет релаксации упругих напряжений. Расстойка теста осуществляется в специальных камерах при температуре 25 – 27°C и относительной влажности воздуха около 80 %. Если такой камеры нет, тесто помещают в дежу или укладывают на стол и для сохранения температуры и предотвращения заветривания накрывают брезентом или полотном. **Продолжительность вылеживания теста 30–120 мин.**

**5. Прокатка теста** производится по окончании вылеживания, чтобы подготовить тесто к формованию – получению тестовой ленты определенной толщины. Прокатка осуществляется на ламинаторе, где имеется несколько пар рифленых или гладких валков с постепенным уменьшением зазора между ними с 25-18 до 6-3 мм. Тесто поступает в приемные воронки, в одну из которых подаются обрезки тестовой ленты (отходы при формовании). Перед калибрующим устройством тестовая лента складывается в 4–6 слоев и прокатывается через три гладких калибрующих валка до толщины I – 3 мм. Перемещаясь между двумя парами валков, тесто вылеживается. Затем тестовая лента подается на формование.

При отсутствии ламинатора прокатка теста осуществляется на двухвалковых реверсивных тестовапцующих машинах. Если затяжное тесто готовится из муки высшего сорта без введения улучшителей, прокатка предусматривает 14 последовательных стадий: предварительная прокатка (5 раз), первое вылеживание, первая лицевая прокатка (4 раза), второе вылеживание, вторая лицевая прокатка (5 раз).

Процесс идет периодически. Обрабатывается кусок теста массой не более 35 кг на подготовительной двухвалковой машине 5 раз, за один раз считается прокатка в одном направлении. В результате первых трех прокаток зазор между валками уменьшается до 50 мм. Перед четвертой прокаткой пласт теста складывают вдвое по длине и прокатывают еще 2 раза с величиной зазора между валками 80 и 60 мм. Следующей после прокатки операцией является вылеживание теста в течение 2–2,5 ч.

После первого вылеживания тесто прокатывается 4 раза. Для этого пласт поворачивается на 90° от направления первой прокатки. После прокатки между валками с зазором около 45 мм тесто складывают вдвое по длине вальцовки и пропускают между валками с зазором около 75 мм, а затем с зазором около 60 и 45 мм.

Тесто вторично вылеживается в течение 30 мин, а затем прокатывается 5 раз на лицевой двухвалковой машине. После первого вальцевания толщина пласта уменьшается до 30 мм. Потом на поверхность равномерно наносят обрезки теста (отходы при формовании), загибают края теста и дважды вальцуют, после чего толщина пласта уменьшается до 20 мм. Затем тесто складывают вдвое, прокатывают в том же направлении при зазоре 30 и 15 мм.

Для теста из муки первого сорта проводят 8 прокаток. Приемы прокатки те же.

Применение многократной прокатки и вылеживания теста, особенно при использовании муки высшего сорта, обусловлено следующими причинами. Заготовки из затяжного теста можно подучить только из тестовой ленты, а значит, необходимо постепенно уменьшать толщину пласта. Это происходит вследствие продольных и поперечных напряжений сдвига. Продольные напряжения значительно больше поперечных. Во избежание деформации тестовых заготовок после формования следует поворачивать пласт на 90°.

Складывание тестового пласта необходимо для получения слоистой структуры в результате равномерного распределения воздуха, попадающего в тесто при замесе. Возникающие при замесе и прокатке теста упругие деформации переходят в пластические. При вылеживании увеличивается пластичность теста, снижается упругость клейковины. Если тесто готовить и прокатывать при температуре 40 °С, можно добиться необходимой его пластичности и исключить длительное вылеживание. Прокатка теста повышает качество печенья, улучшая его пористость, набухаемость, хрупкость и внешний вид.

Для получения тестовой ленты толщиной 1 – 3 мм тесто после лицевой прокатки обрабатывают на двух парах шлифующих валков. Скорость движения тестовой ленты между парами валков регулируется так, чтобы лента не была натянута и не набегала на вторую пару валков. В противном случае или произойдет искажение формы заготовок, или плотность их будет неравномерной. После второй пары валков скорость движения тестовой ленты снижается – образуется небольшая складка. Поэтому тестовая лента перед формованием свободна, не натянута и не вызывает деформации заготовок.

Технологический процесс упрощается при использовании улучшителей (пиросульфит натрия, протосубтилин ПОХ). Стадии предварительной прокатки и вылеживания ликвидируются. После замеса тесто прокатывается только 8 раз, с добавлением обрезков и складыванием. Затем тестовая лента толщиной 1-3 мм подается на формование.

**6. Формование тестовых заготовок** осуществляют ударными штампами легкого типа или роторными машинами. Независимо от вида формирующей машины тестовые заготовки вырубаются из тестовой ленты, на поверхность наносятся сквозные проколы для свободного выхода паров воды и газообразных продуктов разложения разрыхлителей при выпечке. Иначе на поверхности печенья могут образоваться вздутия. Тестовые заготовки автоматически раскладываются правильными рядами на металлические листы или непрерывную ленту и подаются в печь. Обрезки теста вводят в тесто при его прокатке.

**7. Выпечка** осуществляется в туннельных печах *непрерывного действия*, обогреваемых газом, в электрических печах или в печах, работающих на твердом или жидком топливе. На малых предприятиях используют печи периодического действия.

Параметры выпечки зависят от вида печи, ее конструкции, степени заполнения, влажности теста. Однако в начале выпечки должна создаваться сравнительно низкая температура в пекарной камере (160–180°С) и высокая относительная влажность (60–70 %) во избежание образования корочки и для ускорения прогрева тестовых заготовок. Потом температура повышается до 250–

300°C, увлажнение не производится, В конце выпечки температура снижается до 250–220 °С. Продолжительность выпечки составляет 4–5 мин. При выпечке затыжного печенья протекают те же, что и при выпечке сахарного печенья, физико-химические и коллоидные процессы.

**8. Охлаждение** печенья требуется для повышения его прочности. Предварительно печенье охлаждается до температуры 70–50°C на выступающей из печи части транспортера. Плотнo прилегающие к транспортеру ножи снимают изделия и передают на охлаждающие транспортеры. В течение 5 – 10 мин **без принудительной** циркуляции воздуха печенье охлаждается до температуры 40–32 °С.

Более интенсивно печенье охлаждается на транспортерах закрытого типа с **принудительной** циркуляцией воздуха (скорость охлаждающего воздуха 3–4 м/с) при температуре 20–25°C. Продолжительность охлаждения составляет 5–7 мин.

Изделия, выпекаемые на трафаретах, предварительно охлаждают на неподвижных или вращающихся стеллажах. Снижение температуры печенья сопровождается процессом влагоотдачи. При этом печенье теряет 2–3 % влаги.

## **2. Поточно-механизированная линия по производству затыжного печенья**

На крупных предприятиях затыжное печенье вырабатывается на механизированных линиях.

Механизированные линии по производству затыжного печенья в отличие от механизированных линий по производству сахарного печенья оборудованы месильными машинами периодического действия, которые обеспечивают непрерывность технологического процесса (**рис. 13**).

**Линия А2-ШЛУ** производительностью 800 кг/ч включает участки хранения, подготовки, дозирования сыпучих и жидких компонентов, приготовления эмульсии, механизированной загрузки компонентов, тестомесильные машины, ламинатор, калибрующую и формующую машины, печь, систему охлаждающих транспортеров, участок стеккерования изделий.

Замес затыжного теста осуществляется на эмульсии. Химические разрыхлители загружают в тестомесильную машину после частичного добавления муки в растворенном виде или в виде смеси с частью муки. Продолжительность замеса может меняться в зависимости от скорости замеса, свойств муки, температурных условий, введения различных добавок. В качестве добавок используют химические улучшители и ферментные препараты. При использовании ряда добавок ликвидируется стадия длительного вылеживания (расстойки) и упрощается схема прокатки.

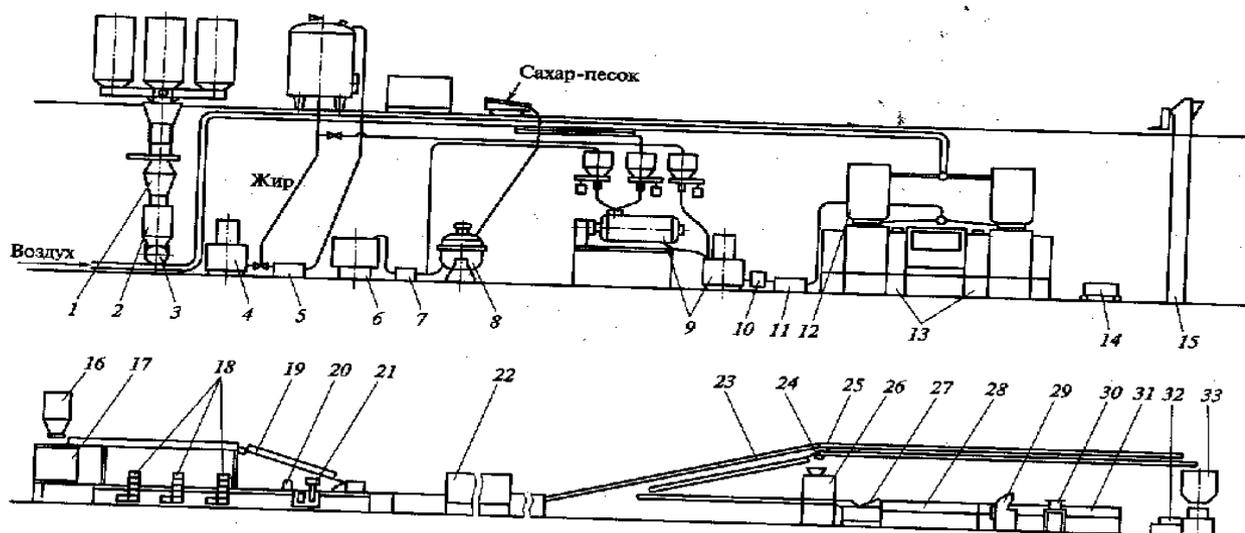
Ферментный препарат протосубтилин Г10Х ускоряет набухание белков, снижает упругоэластичные свойства теста, улучшает его пластичность и качество готовой продукции. Готовится водный 10%-ный раствор препарата. Вносят его в эмульсию в конце ее приготовления. Для приготовления раствора используют воду температурой 35–40 °С.

Многokратная прокатка теста осуществляется на ламинаторе. Одновременно происходит слоение теста, обеспечивающее слоистую структуру печенья. На линии осуществляется стадия непрерывного вылеживания теста в тонком слое в виде ленты. Большое значение имеет увеличение пластичности теста в результате постепенного разрушения в нем сплошного каркаса из набухших нитей клейковины.

Из ламинатора слоистая тестовая лента поступает на штамповально-режущий агрегат, где прокатывается до необходимой толщины заготовки (3,5–4 мм).

Формование заготовок осуществляется на штамп-машинах ударного действия легкого типа или ротационных штампах. Из тестовой ленты вырезаются заготовки и шпильками прокальваются насквозь. При выпечке через эти каналы удаляются газообразные продукты разложения разрыхлителей. На поверхность надрезом наносится несложный рисунок.

Обрезки, являющиеся отходами, возвращаются в ламинатор. Количество отходов зависит от формы печеня. Наименьшее количество отходов образуется при формировании заготовок в виде шестигранника. Кроме того, конструкция ротора формующей машины за счет особого расположения оттисков позволяет формировать изделия со значительно меньшим количеством отходов. Заготовки нарезаются в шахматном порядке, затем на следующем за формующей машиной транспортере, который движется с большой скоростью, отделяются одна от другой. Тестовые заготовки поступают на выпечку, потом на охлаждение.



**Рис. 13. Поточно-механизированная линия производства затыжного печеня:**

1 – весы для набора сыпучих компонентов; 2 – промежуточная емкость смеси сыпучих компонентов; 3 – шлюзовой питатель смеси сыпучих компонентов; 4 – установка для расплавления жира; 5, 7 – насосы; 6 – промежуточная емкость инвертного сиропа; 8 – варочный котел для приготовления инвертного сиропа; 9 – эмульсатор для получения рецептурной смеси из жидких компонентов, сахара-песка и жира; 10 – гомогенизатор; 11 – устройство для одновременной подачи смеси сыпучих компонентов и эмульсии; 12 – промежуточный бункер устройства для одновременной подачи сыпучих компонентов и эмульсии; 13 – месильная машина с Z-образными лопастями; 14 – дежа-тележка; 15 – деже-опрокидыватель; 16 – камера приема теста и предварительного получения тестовой ленты; 17 – ламинатор; 18 – валковое калибрующее устройство; 19 – транспортёр для возврата обрезков теста; 20 – транспортёр для образования гофрированной тестовой ленты; 21 – ротационная формующая машина; 22 –

конвейер–ная печь с сетчатым подом; 23 – многоярусный охлаждающий шкаф; 24– съем–ное устройство; 25 – отводящий транспортер; 26 – вертикальная упаковочная машина; 27 – стеккер; 28 – транспортер с сетчатым конвейером; 29– заверточ–ная машина; 30 – рабочий стол для укладки пачек в короба; 31 – транспортер для подачи коробов в склад; 32 – платформенные весы; 33 – промежуточная емкость для печенья мелкой конфигурации

### Контрольные вопросы

1. Перечислить стадии приготовления затяжного печенья.
2. С какой целью наносятся сквозные проколы на тестовых заготовках для затяжного печенья?
3. Какое сырье необходимо для изготовления затяжного печенья? Перечислите требования к муке.
4. Чем отличается тесто для сахарного печенья от теста для затяжного печенья?
5. В чем состоят особенности приготовления затяжного теста?
6. Перечислите способы формования заготовок из затяжного теста.
7. Как достигается пористость структуры затяжного печенья?

### Тема: Производство сдобного печенья

1. **Технологические операции при производстве теста.**
2. **Различные виды теста для сдобного печенья.**

#### 1. Технологические операции при производстве теста

##### I. Подготовка сырья к производству

Проводится также как в сахарном печенье.

##### II. Приготовление теста

##### III. Формование теста для сдобного печенья при механизированном про-

изводстве осуществляется ротационными машинами и машинами ФАК, на малых предприятиях – ручным способом. На ротационной машине формование сдобного (песочно-выемного) теста проходит аналогично формованию теста для сахарного печенья. На машинах ФАК формируют песочно-отсадное, бисквитно-сбивное, белково-сбивное тесто.

Тесто загружают в воронку машины, откуда выдавливают двумя рифлеными валками через отверстия матрицы на ленту печного конвейера или на движущийся лист (полумеханизированный способ). Для исключения прилипания лист смазывают жиром или подпыливают мукой.

Таблица 27. Технологические параметры выпечки сдобного печенья

Вид печенья	Температура, °С	Продолжительность, мин
Песочно-выемное	190-230	3-6
Песочно-отсадное	200-250	3-15

Бисквитно-сбивное	200-270	3-6
Белково-сбивное	200-210	5-6
Ореховое	180-220	4-10
Сухарики для «Кексиков с фруктовой начинкой»-""	180-200	3-4
Сухарики для «Кексиков*с цука-	180-200	20-25
Сдобные сухарики	180-230	4-7

При формировании вручную тесто (песочно-выемное, для сухариков) раскатывают в пласт толщиной 4-5,5 мм, а затем вырезают металлическими выемками или отсаживают с помощью шпри-цевального мешка (песочно-отсадное, ореховое, бисквитно-сбивное, белково-сбивное, для сухариков) на листы, застланные бумагой, смазанной жиром, или подпиленные мукой. Форму отсаженному тесту придает работник. Для некоторых наименований печенья отсаженное тесто выстаивается в цехе 6-8 ч до образования на поверхности корочки.

**IV. Отделка пласта теста или отформованных заготовок** позволяет улучшить и разнообразить внешний вид и вкус изделий. Поверхность теста для некоторых видов сдобного печенья покрывают яичной смазкой механизированным способом с помощью рифленого валика или вручную щеткой. Смазанную яйцом поверхность обсыпают крошкой, полученной из того же теста, жареным дробленным орехом, сахаром-песком или на заготовку укладывают цукаты и целые орехи.

**V. Выпечка** сдобного печенья осуществляется в электрических или обогреваемых газом конвейерных печах непрерывного действия, в печах со стационарными и выдвижными подами. Процесс выпечки в зависимости от вида печенья проходит в различных температурных режимах и имеет разную продолжительность (табл. 27).

**VI. Охлаждение** печенья после выпечки происходит при температуре не выше 50 °С. Охлаждают изделия на транспортерах или листах, а затем снимают скребком или ссыпают в производственные лотки.

**VII. Отделка** в зависимости от наименования печенья состоит в нанесении на поверхность начинки и обсыпки сахарной пудрой, крошкой или рубленным миндалем, глазировании шоколадной, сахарной глазурью или помадой.

Печенье некоторых наименований до охлаждения смачивают водой или сахарным сиропом, а потом подсушивают в цехе.

Овсяное печенье – разновидность сдобного печенья.

Основными органолептическими признаками сдобного печенья типа пирожного являются нежная структура начинки, шоколадная поверхность без следов «поседения», пятен и оголенных мест. Цвет, вкус, запах должны быть свойственны данному наименованию изделий.

## 2. Различные виды теста для сдобного печенья

Сдобное печенье отличается большим разнообразием по химическому составу, вкусовым и ароматическим качествам, форме, размерам, отделке и используемым отделочным полуфабрикатам.

Использование разнообразного сырья, которое подвергается различной технологической обработке, обуславливает определенный вкус, цвет, аромат, особенности структуры. Для отделки верхней поверхности используют шоколадную или помадную глазурь, кокосовую стружку. Поверхность печенья может быть покрыта ровным слоем сахара.

Влажность - **15,5 %**,

содержание сахара в пересчете на сухое вещество - **не более 12 %**,

щелочность не более **2** градусов щелочности,

намокаемость не менее **110 %**,

В состав сдобного печенья входят различные начинки: пралине, помадная со сгущенным с сахаром молоком, фруктовая, жировая. Некоторые виды печенья вырабатываются в виде смеси фигурных изделий белого, розового и шоколадного цвета (печенье «Мое любимое»).

Унифицированными рецептурами предусмотрены также смеси сдобного печенья, выпускаемые в расфасовке (печенье «Сказка») или весовыми и в расфасовке (печенье «Сдобное»).

*Технологический процесс производства всех видов сдобного печенья состоит из операций, составляющих схему производства сахарного печенья.*

*Различия имеются в технологии приготовления теста, в отделке пласта теста или отформованных заготовок, а также в отделке готового печенья.*

Для широкого ассортимента сдобного печенья готовят **разнообразное тесто** –

*песочно-выемное,*

*песочно-отсадное,*

*сбивное (бисквитно-сбивное, белково-сбивное),*

*ореховое,*

*тесто для сухариков.*

Перед приготовлением теста все сырье и полуфабрикаты проходят подготовку к производству в соответствии с нормативной документацией.

**1. Тесто песочно-выемное** характеризуется пластичностью, обусловленной высоким содержанием жира и сахара, и по пластичности приближается к тесту для сахарного печенья. Замес теста осуществляется в месильных машинах периодического действия с Z-образными лопастями. На рабочем ходу в машину загружают жир (сливочное масло, маргарин или другой жир) в пластичном или жидком состоянии (растопленный), сахарную пудру, молочные продукты, яйцепродукты, воду, химические разрыхлители, ароматизаторы и в течение 10-15 мин перемешивают до образования однородной рецептурной смеси. Добавляют муку и крахмал. Замес теста ведут 5 – 8 мин. Чтобы тесто не затянулось, его температура не должна превышать 24 °С. Влажность теста при 16,5 – 20 %,

**2. Тесто песочно-отсадное** содержит значительное количество жира и сахара, но имеет **сметанообразную консистенцию**. Для получения теста используют способ сбивания. Сбивают масло с сахарной пудрой или сахаром-песком в месильной машине с Z-образными лопастями в течение 10–15 мин. В сбитую смесь

постепенно добавляют остальное сырье и каждый раз перемешивают 1-4 мин при малом числе оборотов лопастей машины. Тесто должно быть равномерно перемешанным, незатянутым. В зависимости от наименования изделия, условий производства, вида оборудования влажность теста должна быть 15-24 %, температура – 20-30 °С.

**3. Тесто бисквитно-сбивное** содержит значительное количество яиц и яйцепродуктов и имеет *метанообразную консистенцию*. **На первой стадии** приготовления сбивают яйцепродукты с сахаром, эссенцией и химическими разрыхлителями до увеличения объема в 2,5- 3 раза. **На второй стадии** в сбитую массу загружают рецептурное количество сливочного масла в растопленном виде, муку и перемешивают в течение 10-15 с при малом числе оборотов венчика машины. Готовое тесто должно быть равномерно перемешанным, незатянутым. В зависимости от наименования печенья влажность теста составляет 25 – 32%, температура – 18-20°С.

**4. Тесто белково-сбивное** содержит значительное количество белка куриного яйца и готовится сбиванием в течение 20–30 мин с последующим введением миндаля, цукатов, муки и сахара-песка. Предварительно ошпаренный и очищенный миндаль пропускают через мясорубку и подсушивают. Отдельно через мясорубку пропускают цукаты. Вручную перемешивают сбитый белок, муку, сахар-песок, измельченные цукаты и миндаль. Влажность теста 29-31 %, температура 20-22 °С.

**5. Ореховое тесто** для орехового (миндального) печенья содержит белок, сахар, измельченный орех (миндаль). Тесто готовят двумя способами. **Первый способ** включает смешивание в тестомесильной машине подсушенных и очищенных орехов и сахара-песка с белком. Количество белка в зависимости от сорта составляет 50-80% рецептурного его количества. Полученную массу пропускают через трехвалковую машину один или два раза, а затем смешивают с остальным белком и другими видами сырья до получения однородной консистенции, добавляют муку и перемешивают 1- 8 мин. **По второму способу** предварительно подсушенные и очищенные орехи измельчают на мясорубке и загружают в тестомесильную машину. Туда же вводят остальные рецептурные компоненты, за исключением муки, и перемешивают до однородной консистенции. Затем добавляют муку и перемешивают 1 – 8 мин. Температура теста 20-30 °С.

**6. Тесто для сухариков (кексовых, сдобных)** готовят перемешиванием в тестомесильной машине масла и сахара-песка (сахарной пудры) в течение 8-15 мин при малом числе оборотов. Затем при большем числе оборотов в течение 8-15 мин на рабочем ходу в машину вводят остальное сырье, кроме муки, и перемешивают 5 мин. Потом загружают муку и перемешивают при малом числе оборотов 2-8 мин. Влажность теста для кексовых сухариков 24-25 %, для сдобных сухариков 15-23 %. Температура теста 20-22°С.

### Контрольные вопросы

1. Как проводится подготовка сырья необходимого для приготовления сдобного печенья?
2. Перечислить стадии приготовления сдобного печенья.
3. Перечислить виды теста для приготовления сдобного печенья.
4. Как проводится приготовление песочно-отсадного теста?

## Тема: Производство сухого печенья – крекера

Крекер имеет *хрупкую слоистую структуру* и по этому признаку приближается к затяжному печенью. Однако в технологии его приготовления имеются значительные отличия.

В зависимости от рецептурного состава крекер подразделяют **на две группы:**

**1. Изготовленный на дрожжах или на дрожжах и химических разрыхлителях;**

**2. Изготовленный на химических разрыхлителях.**

Простой крекер изготавливается из пшеничной муки, дрожжей и соли, т.е. без жира и сахара («Любительский»). Вырабатывают крекер из пшеничной муки первого и высшего сортов с 25–30%-ным содержанием слабой или средней клейковины.

В состав крекера может входить довольно большое количество жира, и это обуславливает его высокую хрупкость. Из жиров используют маргарин, фритюрный, свиной жир, сливочное масло, кулинарный жир, кукурузное, соевое масло.

**Содержание жира** в крекере колеблется в значительных пределах: 6–26 % общего расхода муки (с учетом муки на опару)

Из сахаристых веществ в рецептурах могут присутствовать в небольшом количестве сахар-песок и инвертный сироп. В отдельных случаях предусмотрено использование молочной концентрированной подсырной сыворотки, сгущенной молочной сыворотки, солода (на опару), молотого подсолнечного ядра, жареного ядра ореха (на обсыпку), сыра (на обсыпку). Из пряностей и вкусовых добавок используют тмин, анис, мак, сушеный лук, коричную эссенцию.

Химические разрыхлители представлены гидрокарбонатом натрия, углекислым натрием, аммонийной солью. Из поверхностно-активных веществ предусмотрено использование пасты для сбивания. Чтобы подкрасить изделия, в рецептуру включают натуральный краситель «Аннато», для смазки поверхности – меланж.

**По форме** он может быть *квадратным, прямоугольным, округлым или фигурным*. На поверхности изделий должны быть проколы, допускается наличие мелких нелопнувших пузырей.

Цвет варьируется от соломенно-желтого до светло-коричнево-го. Общий тон окраски изделий при упаковывании в пачки должен быть одинаковым. Структура в изломе слоистая, с равномерной пористостью, без вздутий, следов непромеса и закала.

Крекер может вырабатываться периодическим и механизированным способами на линиях отечественного и зарубежного производства.

**Технология производства крекера та же, что и затяжного печенья. Отличие заключается в приготовлении теста.**

Тесто готовят по опарной или безопарной технологии, а также на эмульсии. Основными операциями приготовления теста являются:

1. Получение смеси сыпучих компонентов;
2. Приготовление опары (опарная технология), или активация дрожжей (безопарная технология), или приготовление эмульсии;
3. Замес теста;

#### 4. Приготовление жировой прослойки (для крекера с жировой прослойкой).

1. *Смесь сыпучих компонентов* готовится в смесителе перемешиванием муки, крахмала, мелкоизмельченной крошки возвратных отходов крекера, отрубей и др. в течение 3-5 мин. Если смесителя нет, мука, крахмал и крошка подаются непосредственно в тестомесильную машину.

2. *Приготовление теста опарным способом* производится в тестомесильной машине или в деже. Опару готовят из муки и воды с введением дрожжей. Измельченные дрожжи перемешиваются с теплой водой (35-40 °С) в соотношении 1:2 и подаются в тестомесильную машину. Добавляется мука в количестве 1/8-1/2 рецептурного количества, и смесь перемешивается 5-8 мин. Для лучшего питания дрожжей можно ввести часть рецептурного количества сахара. *Температура опары* после замеса 25–28°С, *влажность опары* 29–35%. *Продолжительность брожения опары* составляет от 8 до 18 ч. Готовность опары определяют по увеличению ее в объеме в 2,5 – 3 раза и достижению кислотности 6,5 – 7,9 градусов кислотности.

Для сокращения продолжительности созревания опары и замеса теста, экономии сахара-песка, а также для повышения качества изделия (увеличение намокаемости, усиление окраски, снижение плотности) применяют очищенный ферментный препарат *амилоризин* П10Х. Препарат вводится в виде водного раствора на стадии приготовления опары. Соотношение ферментного препарата и воды должно быть не менее 1:10.

*Безопасный способ приготовления теста* предусматривает активацию дрожжей. Измельченные дрожжи смешивают с сахаром-песком и небольшим количеством воды температурой 32–35°С. Продолжительность активации составляет 30-40 мин. После активации дрожжи поступают в тестомесильную машину для замеса теста или в эмульсатор, если тесто готовят на дрожжах и химических разрыхлителях.

*Приготовление эмульсии* включает подготовку компонентов сырья и приготовление рецептурной смеси. Все жидкие компоненты (вода, меланж, раствор соли и др.) предварительно темперруются до 25°С, жир подогревается до 38 – 50 °С. Все рецептурные компоненты, кроме жира, подаются в гомогенизатор и равномерно перемешиваются 5 – 7 мин. За несколько минут до окончания процесса в смесь вводят химические разрыхлители и эссенцию. Готовая рецептурная смесь должна быть однородной и иметь температуру 25 – 30°С. Эмульсия готовится из рецептурной смеси и жира. В эмульсатор одновременно параллельными потоками подаются рецептурная смесь из гомогенизатора и жир. Смесь интенсивно перемешивается в течение 1 мин. Температура готовой эмульсии 27 – 30°С, она сразу подается в тестомесильную машину.

*Тесто замешивается* в тестомесильных машинах *периодического действия* путем смешивания опары, эмульсии и других рецептурных компонентов при опарном способе производства или путем смешивания эмульсии и смеси сыпучих компонентов при безопасном способе. В последнюю очередь на рабочем ходу машины вводится мука или смесь сыпучих компонентов. Продолжительность замеса теста составляет 20-60 мин. Температура готового теста 30-40°С. Влажность его составляет 26–35%.

Чтобы интенсифицировать технологический процесс, кроме ферментных препаратов используется пиросульфит натрия. Пиросульфит натрия относится к химическим улучшителям восстанавливающего действия.

Тесто для крекера упруго-вязкопластичное, поэтому оно подвергается вылеживанию для повышения пластичности. Расстойка теста проходит в помещении цеха в дежах, либо в специальной ферментационной камере в дежах, либо на расстойном транспортере. Ее продолжительность 0,5-6 ч. Применение пиросульфита натрия при замесе теста исключает стадию расстойки.

Прокатка теста производится на ламинаторе по технологии прокатки затяжного теста.

**Жировую прослойку** для отдельных видов крекера готовят в месильной машине, где смешивают муку, жир и другое сырье в соответствии с рецептурой в течение нескольких минут. Она наносится между двумя слоями теста, которые выходят из-под первой пары валков ламинатора.

Формование тестовых заготовок производится штампами легкого типа или ротационными машинами. Для крекера обязательны сквозные проколы тестовых заготовок, чтобы исключить образование больших пузырей (вздутий) на поверхности изделия после выпечки.

**Выпечка** крекера производится при температуре 160-290°C в течение 3 – 5 мин. После выпечки крекер сразу же равномерно сбрызгивается растопленным жиром в соответствии с рецептурой. Готовые изделия охлаждаются до 40°C.

**Охлаждение** крекера происходит на охлаждающем транспортере в естественных условиях.

Тестовые заготовки ряда наименований крекера посыпают солью (помол № I). Выпечка осуществляется в газовых печах, имеющих шесть зон обогрева с температурой 115–390°C. После выпечки поверхность крекера сбрызгивают растительным маслом.

Охлажденные и упакованные в пленочные пакеты изделия автоматически укладываются в гофрокороба. Автоматически производится и маркировка.

Крекер в соответствии с ГОСТ 14033–96 должен отвечать органолептическим и физико-химическим показателям качества (**влажность не более 7 %, щелочность не более 2 градусов щелочности, кислотность 2,5 градуса кислотности, намокаемость не менее 140 %** и др.), соответствовать рецептурам и технологическим инструкциям, санитарным правилам и нормам, требованиям безопасности продукта для жизни и здоровья населения.

### Контрольные вопросы

1. Как классифицируется крекер и каков его ассортимент?
2. Какие способы разрыхления теста применяют в производстве крекера и галет?
3. Каковы особенности приготовления крекерного теста на дрожжах?
4. Как достигается интенсификация технологического процесса приготовления крекера?

## Тема: Производство галет

*Галеты вырабатывают из муки высшего, первого, второго сортов, а также из обойной муки* в соответствии с требованиями ГОСТ 14032-68, *с применением дрожжей и химических разрыхлителей, с добавлением (без добавления) различных видов сырья.*

Из жиров в рецептуры входят маргарин, фритюрный жир, сливочное масло, из сахаристых веществ – сахар-песок и инвертный сироп.

**Простые галеты** не содержат ни жира, ни сахара. Они производятся из пшеничной муки первого и второго сортов, из пшеничной обойной муки и смеси пшеничной обойной муки и муки первого сорта. Являются заменителями хлеба, концентратами

В ассортименте галет есть диетические галеты (с жиром и сахаром). Для тучных людей вырабатывают галеты «Режим» с невысоким содержанием сахара (5 %) и жира (3 %). Для худых, ослабленных людей разработана рецептура галет с повышенным содержанием сахара (12 %), жира (19 %) и включением пастеризованного молока и меланжа («Спортивные»). Из жиров используется сливочное масло.

*Технология производства галет во многом близка к технологии производства крекера. Изготавливают галеты по опарной технологии и на дрожжевой болтушке.*

Технологическая схема производства галет предусматривает следующие операции:

- 1. Подготовка сырья и полуфабрикатов к производству;*
- 2. Приготовление смеси сыпучих компонентов;*
- 3. Приготовление опары (опарная технология);*
- 4. Активация дрожжей (на дрожжевой болтушке);*
- 5. Приготовление эмульсии (для галет с жиром);*
- 6. Приготовление теста;*
- 7. Расстойка теста;*
- 8. Прокатка теста;*
- 9. Формование тестовых заготовок;*
- 10. Выпечка;*
- 11. Охлаждение.*

Из подготовленного к производству сырья и измельченной крошки получают смесь сухих компонентов (мука, крахмал, крошка). Из дрожжей и воды температурой 32–35°С в тестомесильной машине готовится смесь, в которую загружают в зависимости от сорта галет часть муки, все компоненты перемешивают 7- 8 мин. Получают опару. Продолжительность брожения опары 1,5 – 8 ч. Готовая опара увеличивается в объеме в 2,5 – 3 раза и имеет кислотность 6,5 –7 градусов кислотности. Процесс созревания опары для галет обычно более короткий, чем для крекера, и молочной кислоты накапливается меньше, поэтому рекомендуется в опару добавлять 1 –1,5% 40%-ной молочной кислоты. Многие рецептуры галет содержат молочную кислоту как рецептурный ингредиент.

Для сокращения продолжительности образования опары рекомендуется, использовать ферментный препарат амилоризин ШОХ. Время образования опары сокращается до 30-40 мин. Сокращается и продолжительность замеса теста (15- 30 мин). Влажность теста для простых галет 30-35%, для галет улучшенных 29-30 %, для галет диетических 26-31 %.

**Расстойку теста** осуществляют непрерывным или периодическим способом при температуре 25 – 32°C и относительной влажности воздуха 75 – 85 %. Продолжительность расстойки зависит от многих факторов и может составлять до 6 ч. Этот процесс значительно интенсифицируется при использовании пиросульфита (метабисульфита) натрия и составляет не более 1,5 ч или полностью исключается.

**Прокатка и формование** тестовых заготовок аналогичны тем же процессам при производстве крекера. Выпечка производится при температуре 210-300°C в течение 7-12 мин. Охлаждение, фасование, упаковывание и хранение галет осуществляются в соответствии с требованиями нормативной документации.

Галеты всех видов имеют, как правило, прямоугольную форму. Улучшенные и диетические галеты могут иметь квадратную и круглую форму. Цвет галет – от соломенно-желтого до светло-коричневого с чуть более темной окраской выпуклостей. Структура галет слоистая, с равномерной пористостью, без вздутий, закала, следов непромеса. Поверхность гладкая, с проколами. Хорошо пропеченные галеты не должны иметь постороннего привкуса и запаха.

В зависимости от вида галет **влажность составляет 9–11%, щелочность – не более 1 – 1,5 градуса щелочности, кислотность – не более 2,5 – 3 градусов кислотности, намокаемость – не менее 130–200%**. Нормированы содержание жира, сахара, золы, не растворимой в 10%-ном растворе соляной кислоты. Содержание общей сернистой кислоты не более 0,01 %. Толщина галет не должна превышать 10–11 мм.

Сроки хранения галет зависят от их вида и способов упаковки.

В среднем они составляют от 1,5 мес. до 2 лет. Простые галеты, существу, являются заменителями хлеба в экстремальных условиях, поскольку имеют длительный срок хранения.

### **Контрольные вопросы**

1. Какова технологическая схема производства галет?
2. Какие разрыхлители необходимы для получения галет?
3. Какие показатели характеризуют качество галет?

### **Тема: Производство пряничных изделий**

- 1. Технология приготовления пряничных изделий.**
- 2. Стадии приготовления пряничных изделий.**

#### **1. Технология приготовления пряничных изделий.**

Русские пряники отличаются ярко выраженным сладким вкусом, запахом пряностей и мягкой консистенцией и пользуются большой популярностью не только в России, но и во многих зарубежных странах.

Ассортимент пряничных изделий насчитывает до 90 наименований, включая коврижки – пряничный полуфабрикат, прослоенный начинкой.

***В зависимости от технологии приготовления пряничные изделия подразделяются на:***

***А) заварные (с заваркой муки)***

***Б) сырцовые (без заварки муки).***

**Влажность** заварных и сырцовых пряников составляет **11 – 13%**, **содержание сахара** в пересчете на с.в. **заварных** пряников (**25–36%**), **сырцовых** (**19–35%**), **щелочность** не превышает **2** градусов щелочности

Сырцовые и заварные пряничные изделия различаются не только по технологии приготовления (при приготовлении теста для заварных пряников мука заваривается в сахаро-медовом или в сахаро-паточном сиропе) и рецептурам, но и по вкусовым качествам. Заварные пряники обладают более приятным вкусом и ароматом, дольше сохраняют свежесть. Для повышения срока годности сырцовых пряников часть пшеничной муки заменяют ржаной, часть сахара – инвертным сиропом или медом. Кроме того, в рецептуру вводят ферментные препараты (амилоризин), поверхностно-активные вещества (паста для сбивания)

***Пряничные изделия подразделяются на пряники без начинки,***

***пряники с начинкой и коврижки (с начинкой и без).***

В качестве начинки используется фруктовое (яблочное или фруктово-ягодное) пюре. Начинкой может быть фруктовое повидло. Начинка составляет 10–17 % массы пряников.

***Пряники могут быть глазированными и неглазированными.***

Глазирование производится в основном сахарным сиропом. Глазурь составляет около 15 % массы пряников.

***Пряничные изделия производят круглой и овальной формы с выпуклой поверхностью.***

***По размеру и форме они подразделяются на мелкие (круглые, овальные и фигурные) и батоны.*** Пряничные коврижки имеют прямоугольную форму. Толщина пряничных изделий зависит от их вида и составляет 14-30 мм.

**Сырьем для производства пряничных изделий являются:** пшеничная, ржаная и соевая мука, сахар-песок, мед, патока, меланж, жир, химические разрыхлители, ароматизаторы, красители, пряности, изюм, орехи, и т.д. В производстве пряников применяется пшеничная мука со средней или слабой клейковиной.

## **2. Стадии приготовления пряничных изделий**

***Производство пряничных изделий осуществляется периодическим или непрерывным способом*** на поточно-механизированных линиях, где замес теста можно проводить на эмульсии. Эмульсия готовится так же, как и при изготовлении сахарного и затяжного печенья.

### Стадии приготовления пряников:

- 1) *подготовку сырья к производству;*
- 2) *приготовление теста;*
- 3) *формование;*
- 4) *выпечку;*
- 5) *охлаждение;*
- 6) *глазирование;*
- 7) *фасование, упаковывание и хранение.*

1) **Приготовление теста** производится в тестомесильных машинах МТ-70, МТ-100, ГУ-ШТЛ, ТМ-63 с П-образными и Z-образными лопастями и состоит из двух этапов – **приготовление сиропа и приготовление теста.**

Для приготовления сиропа в темперирующую машину или в емкость с паровым обогревом заливают горячую воду (70-80 °С), загружают сахар-песок, мед, патоку или инвертный сироп, сгущенное молоко. Смесь сырья перемешивают до полного растворения сахара-песка и нагревают до 65–75 °С. Готовый сироп охлаждается до 65–50 °С при выработке заварных пряников или до 40–30 °С при выработке сырцовых пряников.

При приготовлении **сырцового теста на сиропе** он перемешивается с остальными видами сырья. В последнюю очередь вводятся химические разрыхлители и пшеничная мука. Процесс приготовления сырцового теста продолжается 7-12 мин.

Если сырцовое тесто готовится **без сиропа**, строго **соблюдается очередность загрузки** сырья в тестомесильную машину: **сахар-песок, вода, мед, патока, меланж, ароматизаторы, химические разрыхлители и пшеничная мука.** Вначале все сырье без муки и химических разрыхлителей перемешивается 2-10 мин, затем добавляются химические разрыхлители и мука. Замес продолжается 4-12 мин. Тесто считается готовым, когда масса становится однородной.

**Для получения заварного теста** дополнительно вводится стадия приготовления заварки и ее охлаждения. Приготовленный сироп подается в тестомесильную машину с водяной рубашкой. Температура сиропа 65 – 68°С. На рабочем ходу машины постепенно вводится мука. Продолжительность замеса заварки составляет в среднем 5-15 мин. Температура заварки 48-53°С, влажность 19–20%. При заварке муки происходит клейстеризация крахмала.

Заварка может охлаждаться в тестомесильной машине (с водяной рубашкой) до температуры 35–28°С. Из плохо охлажденной заварки пряники получаются более плотными и неправильной формы.

**Для приготовления теста** в тестомесильную машину загружаются охлажденная заварка и остальное сырье, предусмотренное рецептурой. Замес теста осуществляется 30–60 мин и зависит от способа охлаждения заварки, ее вылеживания, числа оборотов лопастей тестомесильной машины, а также от температуры охлажденной заварки. Если заварка охлаждалась в тестомесильной машине, в нее вносится предусмотренное рецептурой сырье, и замес продолжается всего 10 мин. Температура готового теста должна быть 28–36°С.

3) **Формование** пряников округлой формы осуществляется на формующе-отсадочных машинах ФПЛ, А2-ШФЗ с укладкой тестовых заготовок на противни или на машине А2-ШФЗ-01

При формировании изделиям придается нужная форма, а на отдельные заготовки наносится рисунок или надпись. Формование пряничного теста производится и на штампующих машинах, где из тестовой ленты высекаются изделия определенного размера и формы, или вручную. Для нанесения рисунка на поверхность пласт теста прокатывается зубчатой скалкой или укладывается в деревянные формы с выгравированным рисунком или надписью. Пряники, отформованные в деревянные формы, называют печатными, они имеют форму различных животных.

**4) Выпечка** тестовых заготовок производится в печах ротационного типа, в пекарских трехсекционных шкафах и в туннельных или конвейерных печах непрерывного действия. Перед выпечкой тестовые заготовки проходят *через камеру увлажнения*.

*Пряники выпекаются 7–12 мин при температуре 190–240 °С.*

*Батоны выпекают при температуре около 200 °С 12 – 15 мин, коврижки – при той же температуре 25–40 мин.*

**5) Охлаждают** пряники *неглазированные* до температуры 35–25 °С в течение 20–22 мин,

*глазированные* – до температуры 50–45 °С в течение 5 – 10 мин.

При выпечке в печах непрерывного действия пряники охлаждаются при движении непосредственно на сетке внутри охлаждающего устройства под действием холодного воздуха (10–12 °С). Охлаждающее устройство устанавливается непосредственно после печи. После охлаждения пряники снимаются только в случае их полного отделения от сетчатой ленты или листа.

**б) Глазируют** пряники сахарным сиропом для украшения их поверхности и сохранения свежести. *Операция глазирования пряников включает: приготовление сиропа, собственно глазирование, подсушивание и выстаивание глазированных изделий.*

Глазирование пряников осуществляется *вручную в небольшом котле* или производится в дражировочных котлах. *Непрерывным способом пряники глазируют в машинах барабанного типа Д2-ТК2-Л.*

После глазирования пряники укладываются на сетчатые кассеты или транспортер в один ряд выпуклой стороной вверх и направляются на подсушку в специальные камеры сначала при температуре 60 °С в течение 5 мин, затем при температуре 20–22 °С в течение 3 мин. После подсушки пряники выстаиваются 2 ч в цехе и направляются на *фасование, упаковывание и хранение.*

По форме, цвету, вкусу и запаху, состоянию поверхности пряничные изделия должны соответствовать их наименованию с учетом вкусовых добавок, не иметь постороннего запаха и привкуса. В изломе это пропеченные изделия без следов непромеса с равномерной пористостью. Пряники должны иметь правильную круглую или овальную форму, выпуклую поверхность без трещин и подгорелых мест. Не допускается выработка расплывшихся изделий. Поверхность глазированных пряников глянцевая, нелипкая.

*Сроки хранения пряничных изделий устанавливаются с даты изготовления и составляют от 10 до 30 дней, коврижек – 15 дней.*

## Контрольные вопросы

1. Перечислить сырьё для производства пряничных изделий
2. Назвать стадии приготовления пряничных изделий
3. С какой целью пряничные изделия покрывают сахарной глазурью?
4. Какие этапы включает операция глазирования пряников?

## Тема: Производство вафель

1. Классификация вафель.
2. Органолептические показатели вафель.
3. Стадии приготовления вафель.

### 1. Классификация вафель

Вафли – мучные кондитерские изделия, изготавливаемые из муки, желтков, соли и гидрокарбоната натрия – разрыхлителя.

Простейший вид вафель – *вафли без начинки*. Для их изготовления требуется только полуфабрикат в виде тонких пористых листов, а также пищевые фосфатиды и растительное масло.

Более разнообразен ассортимент *вафель с начинкой*. Для их изготовления необходимы вафельные листы, начинка, а при выработке, глазированных вафель шоколадная или кондитерская глазурь. При изготовлении вафель с начинкой используют жировые, пралиновые, кремовые, фруктовые, помадные, ореховые начинки.

Разнообразие вафель создается не только видом начинки, но и формой, количеством слоев.

*Вафли могут иметь форму квадратную, прямоугольную, круглую, треугольную, в виде трубочек, фигурную в виде орехов, ракушек и др.*

В зависимости от количества слоев вырабатывают вафли трехслойные – два слоя вафельного листа и один слой начинки; пятислойные – три слоя вафельного листа и два слоя начинки; семислойные – четыре слоя вафельного листа и три слоя начинки; девятислойные – пять слоев вафельного листа и четыре слоя начинки. Количество слоев в вафлях задается рецептурой.

Поверхность вафель может быть обработана отделочными полуфабрикатами полностью или частично, художественно украшена или покрыта (не покрыта) глазурью.

Вафельные листы отличаются большой легкостью. В зависимости от размера листа масса его составляет 50-90 г. Поэтому основной составляющей по массе в вафлях является начинка (70-80%). Толщина вафельного листа зависит от назначения и задается глубиной канавок пластин, между которыми он выпекается (0,3-0,8 мм).

### 2. По органолептическим показателям вафли должны соответствовать требованиям ГОСТ или ТУ:

обладать хрустящими свойствами, начинка – нежным вкусом и пышной структурой; иметь одинаковый размер и правильную форму с ровными обре-

занными краями и четким рисунком; начинка в вафлях не должна выступать за края; поверхность глазированных вафель должна быть ровной, без пузырей и трещин; вафельный лист должен плотно соприкасаться с начинкой.

Цвет вафель с начинкой – от светло-желтого до желтого, без начинки – от желтого до светло-коричневого. Не допускается наличие пятен, пригорелости. Цвет начинки однородный. Качество начинки определяется однородностью ее консистенции, отсутствием крупинок и комочков. Начинка жировая и пралиновая легко тает во рту, обладает нежной маслянистой структурой.

В изломе вафельные листы должны быть хорошо пропечены, иметь развитую пористость, обладать хрустящими свойствами. Вафли не должны иметь постороннего привкуса и запаха.

### **3. Стадии приготовления вафель**

**Технология производства вафель включает следующие стадии:**

- 1) подготовка сырья и приготовление теста;**
- 2) формование и выпечка вафельных листов;**
- 3) приготовление начинки;**
- 4) прослаивание начинкой пластов с последующим охлаждением и резанием на отдельные изделия;**
- 5) упаковывание и хранение.**

Вафельное тесто имеет жидкую консистенцию, поэтому хорошо дозируется, быстро и равномерно распределяется по всей поверхности формы. Влажность вафельного теста 58–65%. Чтобы получить жидкую консистенцию вафельного теста, особые требования предъявляют к количеству и качеству клейковины используемой муки. Лучше всего использовать муку со слабой клейковиной и содержанием ее не выше 32 %.

**Вафельное тесто готовят непрерывным или периодическим способом.**

*1) При приготовлении теста непрерывным способом* вначале готовится концентрированная эмульсия в эмульсаторе-гомогенизаторе или сбивальной машине, куда загружают все виды сырья, за исключением муки, в определенной последовательности: желток или меланж, растительное масло, пищевые фосфатиды, гидрокарбонат натрия, соль. Сырье перемешивается в течение 15–20 мин, затем вводится холодная вода – 5% общего количества для замеса теста, и масса перемешивается еще около 5 мин до образования мелкодисперсной эмульсии.

Готовая концентрированная эмульсия фильтруется и подается насосом в расходную емкость с мешалкой. Из емкости насосом-дозатором эмульсия подается в гомотенизатор и смешивается в непрерывном потоке с остальным количеством охлажденной воды – получается разбавленная рабочая эмульсия. Концентрированная эмульсия разводится водой в 8 раз, т.е. вода в 10-12 раз превышает массу всего сырья, за исключением муки. Это обеспечивает получение жидкого вафельного теста с высокой влажностью и низкой вязкостью.

Замес теста производится в двухсекционной тестомесильной машине, состоящей из камеры предварительного смешивания и помадосбивальной маши-

ны. В тестомесильную машину непрерывно двумя потоками подается разбавленная эмульсия и мука. Готовое тесто влажностью 58-65% и температурой 18 – 20°С направляется на формование.

Интенсивное смешивание разбавленной эмульсии с мукой позволяет получить тесто в течение 13 – 15 мин.

**Замес вафельного теста периодическим способом** производится на предприятиях малой мощности в месильных машинах с Т-образными лопастями. Все сырье, за исключением муки, вводят в тестомесильную машину в определенной последовательности: химический разрыхлитель, соль, вода (5 – 10 % общего количества), желток или меланж, пищевые фосфатиды в виде эмульсии, растительное масло, перемешивают в течение 30 мин, затем добавляют оставшееся количество холодной воды (8-10°С). Муку вводят в два приема и быстро производят замес до получения готового теста. Тесто должно быть однородной консистенции.

Готовое тесто представляет собой однородную массу, по консистенции напоминающую жидкую сметану. В результате сбивания оно насыщено пузырьками воздуха, которые придают тесту пористость.

1) **Выпечка вафельных листов** осуществляется в полуавтоматических газовых или электрических печах с подвижными вафельными формами (24, 30, 45, 60 пар). В настоящее время распространены печи с 72, 96, 120 вафельницами. Автоматические линии производительностью свыше 400 кг/ч (120 вафельниц в печи) позволяют вырабатывать все виды вафель – плоские, фигурные, трубчатые, с глазировкой и без. На рис. 15.1 представлена линия фирмы «Хебенштрайт».

Размеры вафельных листов зависят от размера вафельниц и составляют 470x350, 470x290, 370x240 и 700x350 мм. От того, как расположены вафельницы – длинной или короткой стороной вперед, меняется длина конвейера печи и скорость его движения. Сейчас пластины, как правило, устанавливают длинной стороной вперед. В результате уменьшается длина конвейера и скорость его движения, что обеспечивает необходимое время выпечки.

Поверхность вафельниц имеет V-образные канавки для создания узора или художественный (декоративный) рисунок. Глубину канавок выбирают в зависимости от вида изделия. Так, при выработке глазированных вафель лучше использовать вафельные листы с мелкими канавками, в этом случае меньше расходуется шоколадной глазури. Готовое тесто дозируется на нижнюю поверхность формы вафельницы, зажимается второй плитой и выпекается в тонком слое.

**Процесс выпечки вафельных листов длится 2–4 мин при температуре 170–180°С.** В конце выпечки верхняя плита вафельницы открывается и вафельный лист с нее снимается.

Выпеченные листы немедленно охлаждаются, чтобы исключить их коробление. Длительность охлаждения листов до температуры 30°С составляет 1 – 2 мин.

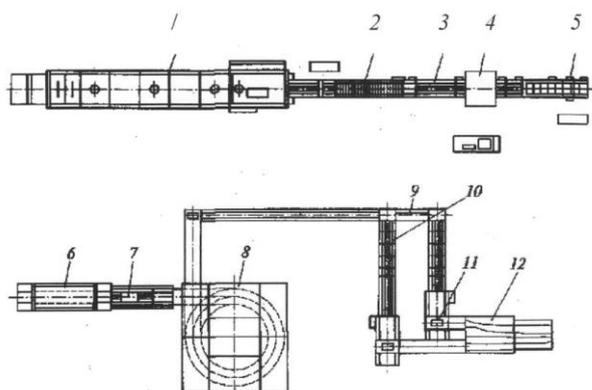
**Для приготовления вафель применяются различные начинки**

**Жировая начинка** представляет собой смесь кондитерского жира или кокосового масла, сахарной пудры, кислоты и ароматизаторов. Жир должен иметь невысокую температуру плавления, а диаметр кристалликов сахарной пудры не должен превышать 130 мкм.

Начинка может готовиться непрерывным или периодическим способом. При непрерывном способе для получения жировой начинки в вибросмеситель подаются сахарная пудра, охлажденный до 20 – 23°C жир и рецептурная смесь, состоящая из измельченных вафельных обрезков и сухого молока. В рецептуру некоторых начинок входят какао-порошок и эмульсия жира (30% общего количества). Масса перемешивается в течение 15-20 мин и при температуре около 30°C направляется к намазывающей машине. Влажность жировой начинки 0,5 – 1%.

Качество жировой начинки, а, следовательно, и качество готовой продукции зависит от качества используемого жира, стабильности его показателей. Кондитерский жир для вафельных начинок

отечественного производства в отдельных случаях имеет высокую температуру плавления (до 40°C), салитожирный привкус, низкую устойчивость к окислению. НИИ кондитерской промышленности рекомендует использовать для производства конкурентоспособных вафель и вафельных тортов жир «Акомент», выпускаемый шведской фирмой «Карлсхамнс» (массовая доля сухих веществ 99,7%).



**Рис. 28. Вафельная установка фирмы «Хебенштрайт»:**

**1** – автомат для выпечки вафель; **2** – арочный охладитель вафельных листов; **3** – сборный транспортер; **4** – устройство кондиционирования вафельных листов; **5** – контактная намазывающая машина; **6** – охлаждающий канал для вафельных пластов; **7** – устройство для раздвижения вафель; **8** – спиральный охладитель вафельных пластов; **9** – сборный транспортер; **10** – намазывающая машина для пустотелых вафель; **11** – штамп для пластов пустотелых фигур; **12** – выталкивающее устройство

**Помадную начинку** приготавливают путем смешивания помады с жиром, пищевыми фосфатами и сорбитом. Пищевые фосфаты-ды замедляют процесс перехода влаги из начинки в вафельный лист, сорбит удлиняет срок хранения вафель. Влажность помадной начинки 10– 11%.

**Начинки пралиновая, ореховая, фруктовая** готовятся так же, как и при производстве конфет. Вафли с фруктовой начинкой отличаются низкой энергетической ценностью и пользуются особым спросом потребителей. Основными компонентами фруктовой начинки являются яблочное пюре и сахар-песок. Часть сахара-песка может быть заменена различными подварками: яблочной, малиновой, из

столовой свеклы. Оптимальная влажность начинки 12–14%. Более высокая влажность фруктовой начинки и переход влаги из начинки в вафельные листы снижают хрупкость и качество вафель. Чтобы снизить влажность начинки, в нее вводят влаго-удерживающие добавки: яблочный и другие фруктовые порошки влажностью 3–5%, полуфабрикаты экструдированных круп.

**Прослаивание начинкой вафельных листов** производится механизированным способом с помощью намазывающей машины. Вафельный лист вручную длинной стороной укладывается поперек транспортера и попадает под валковый намазывающий механизм. Начинка ровным слоем наносится на поверхность листа и накрывается вторым вафельным листом. В зависимости от того, сколько слоев нужно получить, операция повторяется. Рецептурой предусмотрено соотношение по массе вафельного листа и начинки 1:4,

Намазанный пласт проходит под прессующим транспортером и направляется на охлаждение. Вафельные пласти выстаиваются в цехе около 4 ч или поодиночке в холодильной камере при температуре 12°C в течение 4-25 мин в зависимости от вида используемой начинки. Охлажденные пласти нарезаются стальной струной или циркулярной пилой. Готовые вафли направляют на **фасование и упаковывание**.

По физико-химическим показателям вафель содержание сахара по сахарозе в пересчете на сухое вещество должно составлять 21 – 74%, жира – 6,9–35% в зависимости от вида начинки. Содержание влаги в вафлях; без начинки 2,1 – 3,9%; с жировой начинкой 0,5-7,8 %; с начинкой пралине (типа пралине) 0,6–2,2 %; с помадной начинкой 4,4-8,4%; с фруктовой начинкой 9-15,3%; в диабетических с жировой начинкой 1 – 3%. Щелочность для вафель без начинки не более 1 градуса щелочности, для вафель с начинкой не регламентируется.

**Срок хранения вафель составляет в зависимости от вида начинки от 15 сут до 2 мес. Срок хранения вафель без начинок – 3 мес.**

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите ассортимент вафель.
2. Назовите основные операции вафель с начинкой и без?
3. Какие полуфабрикаты необходимы для изготовления вафель?
4. Назовите сырье, используемое в производстве вафель, требования к пшеничной муке.
5. Каковы особенности вафельного теста?

### **Тема: Производство кексов**

Кексы – мучные кондитерские изделия, в рецептуру которых входят значительное количество яйцепродуктов, сахара и жира, а также ценные во вкусовом отношении наполнители – изюм, цукаты, фрукты, орехи и др. В некоторые виды кексов входят пряно-сти – кардамон, шафран, ванильная пудра или ванильная эссенция - соль и красители. Сахар используется в виде сахара-песка, сахарной пудры или пудры рафинадной. Из жиров применяют сливочное масло, маргарин, растительное масло. В

некоторые виды кексов входят молочные продукты – цельное молоко, сухое молоко, творог, а также фруктово-ягодное повидло и крахмальная патока.

**Влажность кексов 10–33 %.** Чрезвычайно полезные в пищевом отношении сухие вещества обуславливают высокую энергетическую ценность (360 ккал и более на 100 г), приятный вкус и аромат кексов. Привлекательный вид создается благодаря разнообразной форме, массе и внешней отделке. В последнее время пользуются большим спросом кексы с начинкой (джемом из лесных ягод), глазированные кексы.

**Тесто для кексов представляет собой многофазную структурированную систему,** имеющую в своем составе воздушную фазу, обеспечивающую пористую структуру. В рецептуру кексов входят химические разрыхлители или дрожжи. Роль разрыхлителей могут выполнять поверхностно-активные вещества (ПАВ), входящие в состав основного сырья, главным образом яйцепродуктов.

**В зависимости от способа приготовления и рецептур кексы подразделяются на группы:**

**на дрожжах, на химических разрыхлителях,  
без химических разрыхлителей и дрожжей.**

**Технология изготовления кексов включает следующие операции:**

**приготовление теста;  
формование;  
выпечка;  
отделка.**

При выработке кексов с начинкой или в глазури в технологическую схему включают операции по приготовлению или подготовке начинки и глазури, эти операции могут быть объединены в механизированную линию (рис. 14).

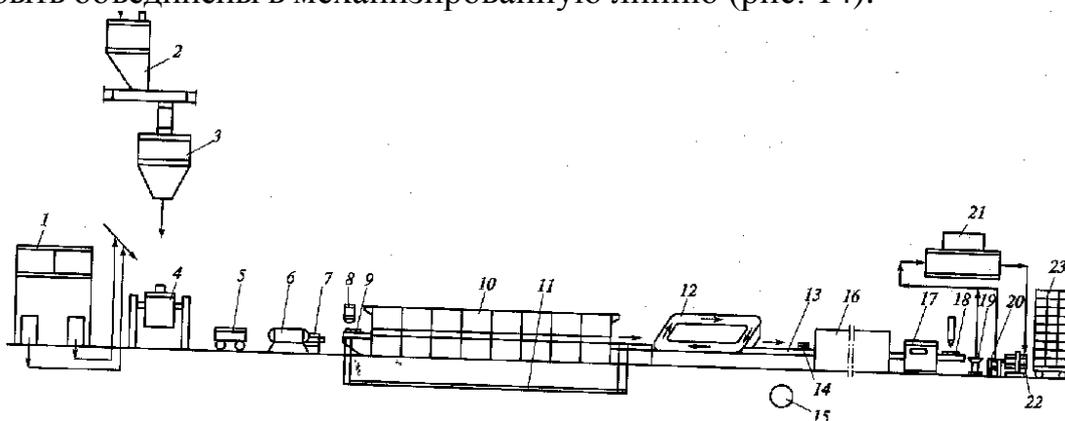


Рис. 14. Механизированная линия производства мини-кексов;

1 – дозирочная емкость; 2 – бункер муки; 3 – автовесы; 4 – сбивальная машина; 5 – ванна-накопитель; 6 – аэратор; 7 – насос-компрессор; 8 – дозатор теста; 9 – формы для кекса; 10 – печь; 11 – транспортер пустых форм; 12 – охлаждающий вибротранспортер; 13 – ленточный транспортер; 14 – устройство для глазирования; 15 – терперирующая машина; 16 – охлаждающий шкаф; 17 – упаковочная машина; 18 – металлодетектор; 19 – стол-барабан; 20 – стол; 21 – полуавтомат обандероливания; 22 – стрейч-машина; 23 – вагонетка

Технологический процесс *приготовления теста на дрожжах* начинается с приготовления опары. Дрожжи (50 % рецептурного количества) для опары измельчают и размешивают в теплой воде (40 °С). Потом вводят часть меланжа и муку (50–60%) и все тщательно перемешивают. Поверхность опары по окончании вымешивания слегка подпыливают мукой, накрывают полотном и оставляют для брожения на 4-4,5 ч при температуре 30-32°С. Показатели качества опары: влажность 44–52 %, кислотность 3 – 3,5 градуса кислотности.

Для приготовления теста в готовую опару загружают сахар-песок, смесь жира с оставшейся от рецептурного количества частью меланжа, подогретую до 35–40°С. Массу тщательно перемешивают, после чего в нее вводят остальные рецептурные компоненты. Все сырье с опарой тщательно перемешивают 10-30 мин. Затем тесто посыпают мукой, накрывают полотном и оставляют для брожения в помещении с температурой 30-32°С, Продолжительность брожения 1,5–2 ч. В течение этого времени производят одну-две обминки, чтобы удалить из теста часть диоксида углерода, который образуется при брожении, и создать оптимальные условия для дальнейшего брожения. Показатели качества готового теста: влажность 20–32 % (в зависимости от вида кекса), кислотность 3 – 3,5 градуса кислотности, температура 30–32 °С.

Если тесто готовят на химических разрыхлителях, то в качестве химических разрыхлителей используют гидрокарбонат натрия (питьевая сода), карбонат аммония, пекарские порошки. Существует два способа приготовления теста на химических разрыхлителях.

Технология *приготовления теста на химических разрыхлителях по первому способу* включает: сбивание жира (сливочное масло, маргарин); введение сахара-песка и сбивание его с жиром; введение яйцепродуктов; введение остальных рецептурных компонентов, за исключением муки; введение муки и замес теста.

В месильной машине сбивают сливочное масло, нагретое до температуры 40 °С, в течение 7 – 10 мин. При использовании холодного масла его предварительно размягчают при малом, а затем при большом числе оборотов месильной машины. Добавляют сахар-песок и продолжают сбивание в течение 5–7 мин. После этого в месильную машину постепенно добавляют яйцепродукты. Общая продолжительность сбивания 20–30 мин. К сбитой массе на малой скорости вращения лопастей машины добавляют изюм, эссенцию и химические разрыхлители, все тщательно перемешивают. В последнюю очередь вводят муку и в течение 3-5 мин в сбивальной машине или 10–15 мин в тестомесильной машине ведут замес до образования однородной массы. Кекс, полученный из такого теста, воздушный, имеет большой подъем. Этот способ применяют, когда тесто готовят на меланже или на яйцах.

**Второй способ приготовления теста на химических разрыхлителях включает:** сбивание яйцепродуктов с сахаром-песком в течение 25 – 30 мин; размягчение и сбивание сливочного масла; добавление к сбитому маслу всех рецептурных компонентов, за исключением муки; введение в полученную смесь сбитой яично-сахарной массы; введение муки. Кекс из теста, полученного вторым способом, характеризует равномерная мелкопористая структура, но тесто в этом случае менее насыщено воздухом. Качественное тесто имеет влажность 23 – 31 %.

В ассортименте имеются кексы, вырабатываемые на химических разрыхлителях с добавлением ПАВ, играющих роль эмульгаторов (кекс «Особый»). Тесто для таких кексов готовят в три стадии: размягчение и сбивание маргарина с сахаром-песком; смешивание полученной массы с меланжем, ПАВ и остальными рецептурными компонентами, кроме муки и какао-порошка; замес теста с мукой и какао-порошком. ПАВ вводятся в количестве 1% общей массы рецептурных компонентов.

**Технология приготовления теста без химических разрыхлителей и дрожжей включает:** размягчение сливочного масла в течение 5-8 мин; сбивание масла с сахаром-песком 10-12 мин; введение частями желтка и сбивание 15-20 мин до исчезновения кристалликов сахара-песка; добавление к сбитой массе муки и крахмала и перемешивание в течение 20-30 с; сбивание яичного белка 13-17 мин до образования крепкой лены; смешивание сбитого белка с основной массой. Готовое тесто имеет влажность 27–29%.

**Формуют тесто** для кексов в металлические формы. При выработке некоторых сортов кексов («Весенний») тесто делят на куски, придают им круглую форму и помещают в формы. Тесто, изготовленное на дрожжах, выстаивается в формах 90-110 мин до увеличения объема в 2-2,5 раза. Мелкоштучные кексы выпекают в гофрированных формочках или в формочках в виде цилиндров. Формы предварительно смазывают маслом.

Формирование кексов происходит **при выпечке** в результате физико-химических процессов, главным образом коллоидных. Одновременно формируются вкусовые качества, аромат, цвет. Технологические параметры выпечки (температура, продолжительность) кексов зависят от рецептуры, массы тестовых заготовок, конструкции печи. Выпечку кексов производят в печах, применяемых для выпечки мучных полуфабрикатов, при температуре 160-200°С в течение 18-120 мин в зависимости от массы тестовых заготовок, их формы и рецептурного состава. Выпеченные кексы охлаждают 4-5 ч, извлекают из форм и зачищают поверхность ножом или теркой.

Потом кексы подвергают отделке. Чтобы придать кексам приятный вид и уменьшить высыхание поверхности, их **оформляют отделочными полуфабрикатами** – сахарной пудрой, помадой, цукатами, тираженным сиропом, сахарной глазурью.

Кексы «Весенний», «Столичный», «Серебряный ярлык\*» посыпают сахарной пудрой; поверхность кекса «Шафранный» покрывают тираженным сиропом; кекс «Московский» – слоем помады и украшают цукатами; кекс «Миндальный» покрывают пралине, после чего середину поверхности обсыпают измельченным миндалем; поверхность кекса «Золотой ярлык» глазируют помадой, подкрашенной шафранной настойкой; кекс «Лимонный» обсыпают сахарной пудрой, а затем миндалем.

Отделка кекса, глазированного шоколадом, состоит в покрытии поверхности отtemперированной шоколадной глазурью. Нанесение глазури осуществляется как вручную, так и в глазировочных машинах и машинах для разбрызгивания шоколада CHOCO-BASIG. Образование твердой шоколадной оболочки на поверхности происходит в результате кристаллизации какао-масла при охлаждении.

Кексы должны соответствовать требованиям ГОСТ 15052-96 по органолептическим и физико-химическим показателям: иметь свойственный наименованию изделия вкус и запах без посторонних примесей, свойственную наименованию изделия поверхность; не иметь подгорелых мест; поверхность глазированных изделий должна быть без оголенных мест, пятен, подтеков, следов «поседения»; помадная глазурь не должна быть липкой или засахаренной; мякиш кекса – пористый, пропеченный, без закала и непромеса; содержание влаги, общего сахара (по сахарозе), жира должно соответствовать расчетным значениям по рецептуре с допустимыми отклонениями в сторону уменьшения.

Щелочность кексов, приготовленных на химических разрыхлителях, не должна превышать 2 градусов щелочности, общая кислотность кексов, приготовленных на дрожжах, – 2,5 градуса кислотности. Содержание золы, не растворимой в 10%-ной соляной кислоте, допускается не более 0,1 %. По содержанию токсичных элементов и микробиологическим показателям превышение допустимых уровней, установленных медико-биологическими требованиями, недопустимо.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислить сырье, необходимое для приготовления кексов.
2. На какие группы подразделяются кексы в зависимости от способа приготовления теста?
3. Чем проводится отделка поверхности кексов?

### **Тема: Изготовление ромовой бабы**

*Ромовая баба – изделие из дрожжевого сдобного теста в форме усеченного конуса с ребристой или гладкой поверхностью, т. е. по форме близкое к кексам; она пропитана сиропом и глазирована помадой.*

Масса изделий может составлять 50, 100, 500 и 1000 г.

**Технология изготовления ромовой бабы включает следующие операции:**

*приготовление теста;*

*формование;*

*выпечка;*

*отделка.*

**Тесто для ромовой бабы готовят на прессованных дрожжах безопасным или опарным способом.**

*При безопасном способе приготовления теста* в дежу вносят все компоненты, полагающиеся по рецептуре, муку, активированные дрожжи и замешивают тесто. Готовность теста определяют по увеличению объема и достижению кислотности, установленной технологическим режимом. Конечная температура теста составляет 31 – 33°C. Количество воды для приготовления теста зависит от влагоудерживающей способности муки. В различных условиях производства параметры тестоведения корректируют лаборатории.

*При опорном способе приготовления теста* на первой стадии готовят опару, на второй опару замешивают с остальным сырьем до получения однородного теста. В опару кроме основных компонентов может входить меланж. В

дежу тестомесильной машины вносят воду (20% количества муки в опаре), меланж, массу перемешивают, засыпают 50-60% рецептурного количества муки, разведенные в воде дрожжи и замес продолжают до получения однородной консистенции. Дрожжи предварительно разводят в теплой воде (32-34°C), добавляют мучную болтушку, и все тщательно перемешивают.

Опару оставляют для брожения на 2-3 ч при температуре 29-30°C. Начальная температура опары составляет 29-31°C. Готовность опары определяется по началу опускания массы после достижения ею максимального объема и по кислотности (2,5-2,8 градуса кислотности). Влажность опары 49-52%.

*На второй стадии* приготовления теста в опару добавляют оставшуюся воду, сахар-песок, солевой раствор; растопленный маргарин или сливочное масло, ароматизатор, цукаты или изюм, все перемешивают. Потом засыпают муку и замешивают тесто до получения однородной консистенции. Продолжительность брожения теста 80-90 мин. Через 40-50 мин после начала брожения рекомендуется провести обминку теста. Начальная температура теста 29-31°C, конечная кислотность 2,5 – 2,8 градуса кислотности, влажность теста 31 – 33%.

*При формировании* готовое тесто делят на куски с помощью тестоделителей типа РМК-60, РДО. Ориентировочную массу куска теста устанавливают, исходя из массы готовых изделий с учетом упека и усушки.

Куски теста раскладывают в подогретые формы, предварительно смазанные маслом, и ставят на расстойку на 80-90 мин. Объем теста при расстойке увеличивается примерно в 2 раза, поэтому форму заполняют не более чем на  $\frac{1}{3}$ . После расстойки тесто должно заполнить форму на  $\frac{3}{4}$ .

Формы для ромовых баб используют конусообразные, гладкие или гофрированные. Крупные формы имеют посередине трубку, благодаря чему изделие лучше пропекается, быстрее охлаждается, его удобнее промачивать.

*При выпечке* формы устанавливают в приспособления каркасного типа. Это позволяет одновременно загружать в печь большое количество форм. Продолжительность выпечки в печах ФТЛ составляет 23-24 мин при температуре 210-220°C и изменяется в зависимости от конструктивных особенностей печей. Выпеченный полуфабрикат охлаждают в формах 2-3 ч, затем освобождают из форм и выстаивают до конца смены.

После выстойки полуфабрикат, если обнаружатся подгорелые места, зачищают ножом или теркой, пропитывают предварительно подготовленным ароматизированным сиропом и покрывают верхнюю и боковую поверхности сахарной (белой или цветной) глазурью, т.е. подвергают *отделке*.

В зависимости от красителей мякиш готового изделия желтого цвета разной интенсивности, пористый, мягкий, хорошо пропитан сиропом. Влажность 22%. Срок хранения ромовых баб не более 10 дней. Потери сырья на всех фазах технологического процесса до 5%.

### Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику ромовой бабы.
2. Назовите сырье, необходимое для изготовления ромовых баб.

3. Каковы способы приготовления теста?
4. Перечислите требования к качеству ромовых баб.

## **Тема: Упаковывание мучных кондитерских изделий**

### **1. Упаковывание мучных кондитерских изделий**

Печенье, крекер, галеты, пряничные изделия и вафли, кексы выпускаются фасованными и весовыми.

Фасуют эти изделия в коробки, металлические банки, пачки, пакеты из целлофана или полимерных пленок.

Коробки изготавливаются из коробочного картона или полимерных материалов. Изнутри коробки выстилаются пергамином, парафинированной бумагой, целлофаном и другими материалами, разрешенными к применению Минздравсоцразвития РФ.

При фасовании в пачки изделия укладывают рисунком в одну сторону и завертывают в два слоя бумаги – подвертку и этикетку. Этикетки должны быть красочно оформлены и не промасливаться, краски на этикетках – четкими, немаркими.

Фасованные изделия упаковывают в ящики из гофрированного картона или деревянные. Свободные промежутки в ящиках, оставшиеся после укладки изделий, заполняют бумагой.

Весовые мучные кондитерские изделия укладывают в ящики из гофрированного картона, дощатые или фанерные. Ящики предварительно выстилают бумагой, подпергаментом, пергаментом и т.п.

При упаковывании в ящики весовые изделия укладывают рядами или плашмя (вафли). Ряды перестилаются бумагой. Свободное пространство в ящиках, оставшееся после упаковывания весовых изделий, заполняют бумажной или древесной стружкой.

Кексы выпускают штучными (до 1 000 г) и весовыми. Упаковывают кексы в картонные коробки, пачки с художественно оформленной этикеткой, пакеты из целлофана или полимерных пленок. Коробки, пачки и пакеты с кексами укладывают в ящики из древесины или из гофрированного картона. Кексы должны храниться в сухих чистых, хорошо вентилируемых помещениях, не имеющих постороннего запаха, не зараженных вредителями, при температуре  $(18\pm 3)$  °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Сроки хранения кексов составляют от 2 до 12 дней со дня изготовления при указанных условиях хранения и транспортирования.

Кроме массовых сортов кексов предприятия вырабатывают кексы длительного хранения (2-6 мес.), что достигается герметичной упаковкой с подачей внутрь упаковки диоксида углерода, введением химических консервантов (сорбат калия), глазированием поверхности, измененной рецептурой.

Штучные рулеты заворачивают в парафинированную бумагу, пергамент, подпергамент, пергамин или целлофан. Завернутые рулеты склеивают этикеткой в виде бандероли. Незавернутые рулеты допускается укладывать в художе-

ственно оформленные коробки из коробочного картона. Дно коробки при этом застилают салфеткой из пергаменты и подпергаменты, парафинированной бумаги или целлофана.

Штучные рулеты, завернутые и весовые, укладывают в лотки в один ряд массой не более 10 кг. Лотки могут быть алюминиевыми, металлическими с антикоррозийным покрытием или деревянными, покрытыми пищевым лаком. Лотки обязательно имеют крышки. Рулеты при погрузке и выгрузке должны предохраняться от воздействия атмосферных осадков. Транспортирование, погрузка и выгрузка рулетов производятся осторожно, без ударов и резких сотрясений. Сроки хранения рулетов зависят от вида начинки и составляют от 24 ч до сут со времени изготовления.

Наряду с продукцией с непродолжительными сроками хранения вырабатывают бисквитные рулеты со сроком хранения до 6 мес. (ТУ 9136-001-46063520-97). В состав таких рулетов кроме основных рецептурных компонентов входят растительные жиры, спирт, соль, сода, кукурузный крахмал, разрыхлитель (E450), эмульгатор (E471), лимонная кислота.

ароматизатор, идентичный натуральному, краситель (E102), консервант (соли сорбино-вой кислоты). Упаковывание и хранение ромовых баб аналогичны упаковыванию и хранению кексов.

Мучные кондитерские изделия не допускается перевозить и хранить с продуктами со специфическим запахом.

На коробки, пакеты, пачки, ящики наносится соответствующая маркировка. Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги».

При производстве мучных кондитерских изделий потери сырья, полуфабрикатов и готовых изделий бывают на всех стадиях технологического процесса.

Потери сырья происходят на разгрузке муковозов, сахаровозов, а также за счет остатков сырья в упаковочных материалах.

Потери образуются при приготовлении сахарной и ванильной пудры (за счет ее распыла), эмульсий, теста (жидкое, крутое, затянувшееся). Тестовые обрезки образуются при формировании тестовых заготовок. При выпечке могут образовываться сырые и деформированные изделия, а при производстве вафельных листов получают еще и оттеки. После выпечки при переходе изделий с одного конвейера на другой образуются некоторая часть лома, потери за счет прилипания полуфабрикатов к форме и т.д.

Значительные потери бывают при производстве отделочных полуфабрикатов, в процессе отделки, при мытье инвентаря и посуды. Потери образуются из-за отклонения массы изделий в большую сторону. Снижению потерь способствуют бестарная перевозка и хранение сырья, механизация основных технологических потоков производства.

Отходы, получившиеся при выпечке, формировании и отделке изделий, измельчают и используют на стадии приготовления теста, а также в качестве отделочных полуфабрикатов.

Мучные кондитерские изделия транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов.

### **Контрольные вопросы**

1. Как фасуют мучные кондитерские изделия?
2. Перечислите особенности упаковывания мучных кондитерских изделий.
3. Как упаковывают штучные кексы и рулеты?
4. В чем особенности упаковывания тортов и пирожных?
5. Как образуются потери и отходы при производстве мучных кондитерских изделий?

### **Тема: Пищевая ценность и безопасность кондитерских изделий**

1. **Пищевая ценность кондитерских изделий.**
2. **Энергетическая ценность кондитерских изделий.**
3. **Биологическая ценность кондитерских изделий.**

#### **1. Пищевая ценность кондитерских изделий**

Кондитерские изделия должны удовлетворять физиологические потребности человека в полезных веществах и энергии, соответствовать нормативным органолептическим и физико-химическим показателям, быть безопасными для здоровья человека. Для характеристики полезности пищевых продуктов в зависимости от их химического состава применяют понятия пищевой, биологической и энергетической ценности.

Наиболее общим понятием является пищевая ценность, которая отражает всю полноту полезных качеств продукта, его состав и вкусовые достоинства. Пищевая ценность любого продукта может быть оценена соответствием содержания в нем белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов формуле сбалансированного питания.

В состав пищевых продуктов входит огромное количество химических веществ, но особое значение в питании человека имеют белки, жиры (липиды), углеводы, органические кислоты, витамины и минеральные вещества.

Наиболее ценным компонентом пищи являются белки. Из аминокислот белков синтезируются необходимые организму аминокислоты, белки и вещества белковой природы. Незаменимые аминокислоты в организме не синтезируются и поэтому должны поступать с пищей.

Белок пищевого сырья, используемого в производстве кондитерских изделий, имеет различную ценность. Наиболее ценными являются белки молока и яиц. В растительных белках отмечается дефицит отдельных аминокислот. Так, белок пшеничной муки имеет дефицит лизина, белок бобовых культур – метионина и цистина. Биологическая ценность белков зависит не только от их аминокислотного состава, но и от усвояемости. Наиболее высокую усвояемость имеют белки молока и яиц.

При разработке новых видов кондитерских изделий, создании комбинированных продуктов необходимо учитывать принцип взаимного дополнения аминокислот, использовать белки растительного и молочного сырья.

При тепловой обработке сырья изменяются качества и усвояемость белков. При мягких режимах обработки изменение белков повышает их доступность

воздействию пищеварительных ферментов, а значит, и их усвояемость. Длительная тепловая обработка при жестких режимах приводит к тому, что белки вступают в реакцию с сахарами, образуя меланоидины и другие соединения, при этом ценность белков снижается.

Жиры входят в кондитерские изделия в виде животных жиров (сливочное масло, молочный и сливочный маргарин) и растительных масел (подсолнечное, кукурузное, соевое).

**Жиры (липиды)** пищевых продуктов участвуют в образовании клеточных структур, являются источником необходимых витаминов и других биологически активных веществ. Жиры – единственный источник жирорастворимых витаминов А и D, кроме того, они имеют высокую энергетическую ценность и повышают калорийность продуктов. С жирами пищи вносятся фосфолипиды и различные жирные кислоты.

Насыщенные жирные кислоты, содержащиеся в животных жирах, имеют твердую консистенцию и участвуют в образовании структур ряда кондитерских изделий. Однако всегда нужно помнить, что с животными жирами в изделия вносится холестерин, который может способствовать развитию атеросклероза, ожирения, желчнокаменной болезни. Суточная потребность человека в холестерине составляет не более 300 мг. В таком количестве холестерин играет положительную роль: участвует в биосинтезе витамина D и ряда гормонов, в процессах жизнедеятельности организма.

Ненасыщенные жирные кислоты (олеиновая) содержатся в растительных жирах. Растительные жиры являются источником витаминов E и  $\beta$ -каротина.

К полиненасыщенным жирным кислотам относятся линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты. Незаменимой является линолевая кислота. Она не синтезируется в организме и должна поступать с продуктами питания. Основным источником линолевой кислоты является подсолнечное масло (60 %). Линолевая кислота вносится также с семенами подсолнечника (подсолнечная халва и другие изделия). Полиненасыщенные жирные кислоты в суточном рационе питания должны составлять от 4 до 6 % его энергетической ценности.

Оптимальное соотношение насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот составляет 3:6:1. Недостаточное потребление полиненасыщенных жирных кислот может привести к изменению проницаемости капилляров и заболеваниям кожи. Из полиненасыщенных жирных кислот наибольшую биологическую ценность имеет арахидоновая кислота, но в продуктах питания она содержится в очень малых количествах. Образуется арахидоновая кислота из линолевой при участии витамина B<sub>6</sub>. Оптимальная потребность организма в линолевой кислоте – 10 г в сутки.

Фосфолипиды поступают в кондитерские изделия в виде лецитина (соевый фосфатидный концентрат, мослецитин). Лецитин

предотвращает накопление в организме холестерина и способствует его выведению. В наибольшем количестве лецитин содержится в яйцах (3,4 %) и в бобовых культурах (0,3–0,9 %). Суточная норма содержания фосфолипидов в рационе составляет 5 г.

Пищевую ценность жиров характеризует коэффициент эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот (КЭМ) – отношение количества арахидоновой кислоты к сумме остальных полиненасыщенных жирных кислот с 20 и 22 углеродными атомами.

При разработке жиров типа маргаринов необходимо сочетать вещества липидной природы и витамины в оптимальных соотношениях.

В рационе питания общее содержание жиров рекомендуется на уровне 30–35 % его калорийности. Суточная потребность в жирах составляет 83 г. Потребление кондитерских изделий с высоким содержанием жиров должно согласовываться с нормой их потребления и принятым рационом питания.

**Углеводы** в кондитерских изделиях представлены преимущественно усвояемыми углеводами. Они имеют высокую энергетическую ценность и покрывают 5 Л-60 % общего числа калорий. Суточная потребность взрослого человека в усвояемых углеводах составляет 365 г, в том числе в сахаре (сахарозе) – 65 г. В это количество входит и сахар, потребляемый с кондитерскими изделиями.

Из Сахаров эффективно и быстро усваивается глюкоза, вносимая в кондитерские изделия с сырьем и образующаяся из углеводов (сахарозы, крахмала). Норма содержания глюкозы в крови составляет 80-100 мг на 100 мл. Повышение содержания глюкозы в крови до 200-400 мг на 100 мл свидетельствует о заболевании сахарным диабетом. В этом случае необходимы ограничения в потреблении сахара и кондитерских изделий, использование подсластителей или заменителей сахара! Хорошими заменителями сахара являются ксилит и сорбит, которые не только не повышают концентрацию сахара в крови, но и не вызывают кариеса зубов в отличие от глюкозы и сахарозы.

В некоторые кондитерские изделия (молочные конфеты, ирис) в большом количестве входит молоко. С коровьим молоком и молочными продуктами вносятся в изделия лактоза, которая расщепляется в организме ферментом лактазой. У некоторых людей лактаза в организме отсутствует или недостаточно активна, что приводит к непереносимости молока. Большое количество лактозы вызывает в кишечнике обильное газообразование – это необходимо учитывать.

Грубые пищевые волокна (клетчатка и др.) нормализуют работу кишечника, способствуют продвижению пищи по желудочно-кишечному тракту и выведению из организма продуктов обмена веществ. Мягкие пищевые волокна (пектиновые вещества, камели, декстраны и др.) помогают при отравлении токсичными металлами, подавляют развитие гнилостных микроорганизмов. Источником пищевых волокон является плодово-ягодное и овощное сырье, перерабатываемое в кондитерские изделия.

**Органические кислоты** (лимонная, яблочная и др.) активно участвуют в обмене веществ, обладают энергетической ценностью 3 ккал/г, снижают рН среды и благоприятно влияют на процесс пищеварения, тормозят процессы гниения в желудочно-кишечном тракте. Лимонная кислота способствует усвоению организмом кальция.

**Витамины** обладают высокой биологической активностью, участвуют в обмене веществ, регулируют биохимические и физиологические процессы, но не являются строительным материалом для клеток и тканей или источником

энергии. Различают водорастворимые витамины (В./В2, В6, В12, С, РР, фолацин, фолиевая кислота, пантотеновая кислота и биотин) и жирорастворимые витамины (А, D, Е, К). Кроме того, биофлавоноиды, холин, карнитин, липоевую, оротовую и парааминобензойную кислоты относят к витаминоподобным соединениям.

Для каждого витамина Институтом питания РАМН установлены нормы потребления с учетом особенностей труда, выполняемого человеком. Недостаток витаминов приводит к авитаминозу или гиповитаминозу.

Источником витаминов при изготовлении кондитерских изделий является сырье. Сохранение витаминов в готовых изделиях зависит от процессов технологической обработки сырьевых смесей.

**Минеральные вещества** не обладают энергетической ценностью, но выполняют пластическую функцию участвуют в построении костной ткани, входят в состав ферментных систем, регулируют водносолевое и кислотно-щелочное равновесие. Различают макроэлементы (кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера и др.) и микроэлементы (железо, цинк, медь, йод, фтор и др.). Некоторые микроэлементы, такие, как ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, являются токсичными.

Биологическая роль отдельных макро- и микроэлементов состоит в участии в образовании костной ткани и гормонов, построении мембран, энергетическом обмене, регуляции обменных процессов, функционировании ферментов и т.д.

Биологическая ценность пищевых продуктов отражает состав и качество белковых компонентов: степень сбалансированности аминокислотного состава и переваримость белка. При технологической обработке сырья в жестких температурных условиях, в процессе длительного хранения происходит изменение молекул белка, его взаимодействие с другими веществами, а, следовательно, и изменение биологической ценности продукта.

## **2. Энергетическая ценность кондитерских изделий**

При расчете **энергетической ценности** продукта (ккал) определяют содержание в 100 г продукта белков, жиров, насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, холестерина, усвояемых углеводов, пищевых волокон, минеральных веществ (мг) и витаминов, органических кислот, а также физиологическую норму суточного потребления каждого из указанных веществ.

Энергетическая ценность проявляется при потреблении кондитерских изделий и выражается энергией, которая высвобождается в процессе биологического окисления и использования в организме. Энергия обеспечивает физиологические процессы, протекающие в организме. Это количество энергии выражается в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж), 1 ккал = 4,184 кДж.

Мучные кондитерские изделия имеют высокую энергетическую ценность, которая прямо зависит от влажности изделий: повышение влажности сопровождается уменьшением энергетической ценности. Наибольшую энергетическую ценность имеют вафли с жиросодержащими начинками (530 ккал), слоеное пирожное, прослоенное кремом (544 ккал), слоеный торт, прослоенный кремом

(523 ккал), миндальный торт (524 ккал). В галетах, крекерах, сдобном печенье содержится большое количество белка. В основной массе мучных кондитерских изделий содержание белка составляет 4–5 %. Из витаминов в мучных кондитерских изделиях содержатся витамины группы В (В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>) и витамин РР. Минеральный состав изменяется в зависимости от сырья, входящего в рецептуру. В наибольшем количестве содержится кальций (30-40 мг%) и магний (20-60 мг%). Изделия для детского питания специально обогащаются витаминами и минеральными веществами, необходимыми для растущего организма.

Говоря о полезности сахарных кондитерских изделий, следует прежде всего отметить их высокую энергетическую ценность, так как в их составе много углеводов (58-98%), жиров (до 38%) и мало влаги (до 20%). Энергетическая ценность сахарных кондитерских изделий составляет 300-550 ккал на 100 г продукта. Наименьшую энергетическую ценность имеют фруктово-ягодный мармелад, пастила, зефир, наибольшую – шоколад, халва, некоторые виды конфет, ореховое драже.

Высокое содержание сахара является особенностью кондитерских изделий. Основой сахара служит сахароза, в меньшей степени – глюкоза и фруктоза. В карамели содержание сахарозы и других усвояемых углеводов доходит до 96%, в шоколаде – около 50%, в конфетах – 55 – 70%. В мучных кондитерских изделиях присутствует от 2 до 64 % моносахаридов и дисахаридов и от 3,8 до 70,2 % крахмала и других полисахаридов.

Установлено, что сахар повышает восприимчивость наших органов чувств (зрение, слух), усиливает внимание. Однако слишком большое содержание сахара и кондитерских изделий в рационе легковозбудимых людей увеличивает опасность возникновения у них болезней коронарных сосудов. Поэтому сахар в кондитерских изделиях не является во всех случаях безобидным. Потребление сахарозы в чрезмерных дозах перегружает кровь глюкозой, которая в этих случаях начинает перерабатываться в жиры, – можно получить ожирение организма, диабет и атеросклероз.

Потребление кондитерских изделий должно согласовываться с общим потреблением усвояемых углеводов. Норма потребления кондитерских изделий входит в физиологическую норму потребления сахара, которая составлена с учетом Норм физиологической потребности в пищевых продуктах и энергии (введены в действие в 1991 г.) и рекомендаций ФАО – ВОЗ.

### **3. Биологическая ценность кондитерских изделий**

Биологическая ценность многих кондитерских изделий невысока. Но в некоторых изделиях белковые вещества содержатся в довольно значительных количествах. Так, в печенье белковых веществ 14–15 %, в халве – до 19 %, в какао-порошке – 24,2 %, в молочно-сливочном шоколаде – 7,6%, в конфетах, содержащих орехи, – 6,4%. В карамели, драже, жележном мармеладе белки практически отсутствуют. Высокое содержание белков, особенно полноценных, содержащих все незаменимые аминокислоты, необходимо в кондитерских изделиях для детского, диетического питания и изделиях специального назначения. Новые виды кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью, повы-

шенным содержанием белков и витаминов создаются за счет введения молочного белка, белка масличных и злаковых культур (соя, семена подсолнечника), витаминных препаратов, витаминизированных продуктов и снижения доли углеводов.

Содержание жира в кондитерских изделиях доходит до 39 % (ореховое драже, шоколад, слоеные и миндальные торты), но доля полиненасыщенных жирных кислот далека от нормы. В некоторых видах карамели, сахарном драже, фруктово-ягодном мармеладе жиры отсутствуют или содержатся в очень малых количествах.

Большая часть кондитерских изделий почти не содержит основных витаминов, в частности витамина С. Количество минеральных веществ в кондитерских изделиях также невелико. Наибольшее их количество содержится в шоколаде, халве, какао-порошке. Шоколадные изделия содержат железо, марганец, медь, цинк в количестве 2–3 мг%; молибден, мышьяк и другие микроэлементы – 0,01–0,03 мг%. Содержание кальция в печенье 30–40 мг%, магния в мучных изделиях – 20–60 мг%, в какао-порошке – до 166 мг%, в молочном шоколаде – 215 мг%, в ирисе – до 148 мг%, в тахинной халве – около 800 мг%, в какао-порошке – 2403 мг%. Калием богаты ореховое драже, шоколад, конфеты «Ассорти» с пралиновыми начинками (около 500 мг%). Минеральный состав изделий изменяется в зависимости от сырья, входящего в рецептуру.

Шоколадные изделия оказывают физиологическое воздействие на организм человека. Это связано с содержанием в их составе алкалоидов – теобромин и кофеина, возбуждающих нервную систему. С продуктами переработки какао-бобов в шоколадные изделия поступают также полифенолы, которые предотвращают образование тромбов и позволяют стенкам кровеносных сосудов дольше сохранять эластичность. Присутствующий в какао-масле токоферол оказывает консервирующее действие. Однако необходимо учитывать, что в шоколадных кондитерских изделиях присутствует щавелевая кислота, которая противопоказана при некоторых внутренних болезнях, связанных с нарушением обмена веществ.

Все это указывает на то, что каждый человек в зависимости от состояния своего здоровья должен выбирать такие кондитерские изделия, которые для него безопасны. Широкий ассортимент кондитерских изделий позволяет удовлетворять вкусы и запросы любого потребителя. С точки зрения рационального питания кондитерские изделия могут употреблять все, но эпизодически и в небольшом количестве.

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимается под пищевой ценностью кондитерских изделий?
2. С каким сырьем и в какие кондитерские изделия вносится полноценный белок?
3. С каким сырьем в кондитерские изделия вносится холестерин? В чем состоит опасность его высокого содержания?
4. Чем обусловлена высокая энергетическая ценность кондитерских изделий?

5. В каких кондитерских изделиях содержатся грубые и мягкие пищевые волокна, какую роль они играют?
6. Перечислите алкалоиды, содержащиеся в шоколаде. Какова их роль?
7. Дайте характеристику пищевой ценности какао-порошка.
8. Какие усвояемые углеводы и в каком количестве содержатся в кондитерских изделиях? В каких случаях требуется ограничить потребление кондитерских изделий?
9. В каких кондитерских изделиях содержатся витамины, какие?
10. В каких кондитерских изделиях в наибольшем количестве содержатся минеральные вещества?

## **Тема: Гигиена труда и личная гигиена**

### **1. Гигиена труда.**

### **2. Правила личной гигиены работников кондитерского производства.**

#### **1. Гигиена труда**

Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.3.4.545 – 96) предусматривают меры по предупреждению попадания посторонних предметов в продукты, ответственность работника за санитарное состояние оборудования и рабочего места.

Источники загрязнения продуктов могут быть микробиологическими, химическими и физическими. К микробиологическим источникам загрязнения продуктов относятся бактерии, плесени, вирусы, паразиты; к химическим – пестициды, токсины, чистящие и моющие средства, каустик, смазка и смазочные масла, антибиотики, аллергены; к физическим – стекло, металл, пластик, камни, насекомые, резина, дерево, украшения, волосы, нитки, упаковка, бумага и т.д.

Предотвращение загрязнения продуктов непосредственно связано с организацией труда, организацией каждого рабочего места, аккуратностью работника, систематической уборкой и очисткой линий, оборудования, помещений. Требуется соблюдение каждым работающим на производстве дисциплины труда.

Необходимо поддерживать чистоту на территории предприятия. Большую опасность представляет разбитое в цехе стекло или сломанный пластиковый контейнер – осколки стекла или пластика могут попасть в продукцию и травмировать потребителя. В этом случае необходимо остановить линию, тщательно собрать все осколки и оформить соответствующий документ.

Рабочее место должно быть организовано так, чтобы обеспечивались удобство и быстрота работы и соблюдение при этом правил гигиены.

Для удобства использования инвентаря и инструментов по назначению они снабжаются цветовой разметкой. У каждой вещи должно быть свое место для хранения.

Вновь поступившие на предприятие работники перед допуском к работе должны быть ознакомлены с правилами личной гигиены и пройти инструктаж по предотвращению попадания посторонних предметов в готовую продукцию.

Безопасность кондитерских изделий в значительной степени зависит от здоровья работников предприятия, поэтому при поступлении на работу работ-

ники обязаны проходить медицинское обследование. Все работники предприятия должны иметь медицинскую книжку, в которую вносятся результаты периодического медицинского осмотра. Медицинский осмотр проводится в сроки, установленные правилами санитарного надзора. В зависимости от эпидемиологической обстановки органами Госсанэпиднадзора может быть проведено внеплановое бактериологическое обследование работающих.

Вновь поступившие на предприятие работники должны пройти обучение и сдать экзамены по санитарному минимуму. Такие занятия и экзамены проводятся через каждые 2 года.

В цехах, вырабатывающих кондитерские изделия с кремом, все работники смены проходят обязательный осмотр медицинским работником лечебно-профилактического учреждения. Осмотры проводятся в соответствии с Инструкцией о ежесменных осмотрах. Проведение осмотров начальником смены, бригадиром или другими работниками предприятия запрещается. Результаты медицинских осмотров регистрируются в журнале.

Целью медицинских осмотров является выявление у работающих повреждений на руках и гнойничковых заболеваний кожи рук, открытых частей тела, а также выявление больных ангиной и катаром верхних дыхательных путей. Работники, имеющие ожоги, порезы, ссадины, гнойничковые заболевания кожи рук, фурункулы, нагноения, а также больные ангиной и катаром верхних дыхательных путей к работе по производству кондитерских изделий с кремом не допускаются. Если выявленные заболевания протекают в легкой форме, работники переводятся на подсобные работы. Остальные больные направляются на лечение в поликлинику, получают листок нетрудоспособности и только после полного выздоровления и бактериологического исследования допускаются к работе.

На предприятиях кондитерской промышленности действует система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий, направленных на предотвращение воздействия вредных производственных факторов на здоровье работающих. Внедрение современных средств техники безопасности призвано исключить производственный травматизм и обеспечить условия, не допускающие возникновения производственных заболеваний.

Основными факторами, вредно влияющими на работающих, являются запыленность (появление в цехе мучной пыли, сахарной пудры), шум и слабая освещенность производственных помещений. Микроклимат (температура, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха), уровни шума, уровень вибрации, освещенность рабочих поверхностей, концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать санитарным нормам.

Во всех помещениях с шумящим оборудованием медико-санитарная служба предприятия принимает меры по снижению шума (не более 80 дБ), проводит периодические медицинские осмотры работающих, требует применения индивидуальных средств защиты органов слуха, соблюдения рационального режима труда и отдыха, сокращения времени нахождения в условиях повышенного уровня шума (СНиП «Защита от шума»).

Станки, машины, аппараты должны иметь виброгасящие устройства.

Освещенность рабочих поверхностей на рабочих местах должна состав-

лять от 200 до 400 лк в зависимости от назначения помещения (СНиП «Естественное и искусственное освещение»). Нормальная освещенность достигается сочетанием естественного и искусственного освещения. Недостаточная освещенность рабочего места приводит к быстрому утомлению органов зрения и, как следствие, к повышению травматизма. Ухудшается качество работы, снижается производительность труда.

Перепад температур в помещении и на поверхности пола не должен превышать  $2,5^{\circ}\text{C}$ , поэтому полы в производственных неотапливаемых или искусственно охлаждаемых помещениях должны быть утеплены.

В цехах со значительным тепловыделением следует предусматривать кондиционирование воздуха. При естественной вентиляции сквозняки и резкое охлаждение воздуха на рабочих местах не допускаются. Наличие в воздухе вредных веществ в рабочей зоне не должно превышать предельно допустимой концентрации (ПДК) для конкретных веществ. ПДК мучной пыли в воздухе, например, составляет  $6 \text{ мг/м}^3$ .

Для защиты работающих при повышенной запыленности воздуха мучной пылью применяют герметизацию и аспирацию емкостей для хранения муки, мукопроводов, просеивателей и другого оборудования. Механизация и автоматизация производственных процессов, связанных с хранением, транспортированием, подготовкой муки, просеиванием, смешиванием и подачей ее в производство, призваны снизить концентрацию мучной пыли в воздухе производственных помещений.

Индивидуальными средствами защиты от мучной пыли являются респираторы. Необходима также систематическая тщательная уборка производственных помещений.

Санитарное состояние производственных цехов, отделений, складов, бытовых участков предприятия зависит от каждого работника, знания им санитарных правил и своих обязанностей, понимания своей ответственности за качество и безопасность выпускаемой продукции. В каждом подразделении предприятия ответственность за его санитарное состояние несут руководители, за чистоту рабочего места и оборудования отвечает конкретный работник.

Для дезинфекции оборудования и производственных помещений используются хлорсодержащие средства: хлорамин, антисептил, известковое молоко, анолит, раствор гипохлорита натрия, а также четвертичные аммонийные препараты – «Септабик» и «Септодол».

## **2. Правила личной гигиены работников кондитерского производства**

Каждый работник производственного цеха кондитерского предприятия должен выполнять правила личной гигиены. Приходить на работу в чистой одежде и обуви. Перед началом работы принять душ и надеть чистую санитарную одежду на завязках (в цехе по производству кондитерских изделий с кремом предусмотрена ежедневная смена санитарной одежды и полотенца). Волосы должны быть чистыми и убраны под чистую шапочку или косынку. Застегивать санитарную одежду булавками или иголками запрещается. Запрещено хранить в карманах халатов табачные изделия, булавки, деньги и др. В кармане

халата может находиться лишь аккуратно подрубленный носовой платок. Санитарная одежда должна быть подобрана по размеру и завязана так, чтобы ее концы не развевались. Попадание их в движущиеся части машины может привести к несчастному случаю.

Носить на рабочем месте бусы, серьги, клипсы, кольца и другие украшения не разрешается. Предметы туалета (зеркало, расческа, пудреница и др.) следует оставлять в гардеробной. На некоторых предприятиях не разрешается носить не только ювелирные украшения, но и часы.

В соответствии с требованиями гигиены на ногах должна быть специальная обувь с закрытыми носком и пяткой. Носить обувь следует правильно, не сминая задников. При необходимости работники используют защитные очки и беруши.

В рабочей зоне не рекомендуется употреблять концентрированные духи или другие сильно пахнущие средства, а также средства макияжа. Ногти на руках должны быть чистыми и коротко остриженными, покрывать ногти лаком не допускается. Порезы и ранки на руках тщательно обрабатываются и перевязываются антисептическими материалами.

Перед посещением туалета санитарную одежду оставляют в специально отведенном месте. После посещения туалета необходимо тщательно вымыть с мылом и продезинфицировать любым разрешенным дезинфицирующим средством руки. Эта процедура необходима, так как под ногтями могут находиться яйца глистов.

В кондитерском производстве все еще много ручного труда, поэтому обработка рук особенно важна для обеспечения высокого качества продукции. На руках, даже на первый взгляд чистых, может быть огромное количество микроорганизмов, а, как известно, не только болезнетворные, но и безвредные бактерии могут отрицательно влиять на вкус продуктов, вызывать их порчу. Техника правильного мытья рук: намылить, потереть в течение не менее 20 с, смыть пену, просушить.

Обязательно следует вымыть руки после посещения туалета, перед тем как войти в производственную зону, после питья и курения, после проведения уборки и очистки линии или отдельных машин, после контакта с мусором. Кроме этих случаев руки моют в течение дня через определенные промежутки времени, так как они постоянно загрязняются.

Производственные помещения оборудуются умывальными раковинами с подводкой горячей и холодной воды через смесители. При раковинах всегда должны быть мыло, 0,02%-ный водный раствор хлорамина и сушильный агрегат.

Правила личной гигиены предусматривают прием пищи и курение в специально отведенных местах. Не разрешается хранить продукты и напитки на рабочем месте, жевать жевательную резинку, находясь в производственной зоне. Площадь в пределах 1,5 м от оборудования является зоной высокой степени риска. Категорически запрещено хранить аптечку в цехе. Аптечки размещают в тамбурах цехов и в бытовых помещениях. Не рекомендуется держать в аптечке сильно пахнущие и красящие лекарства (например, вместо йода должна быть перекись водорода).

Ответственность за санитарное состояние предприятия, за выполнение на предприятии санитарных правил несет директор предприятия. Контроль за выполнением санитарных правил возложен на администрацию предприятия.

Положением о Государственной санитарно-эпидемиологической службе РФ, утвержденным Постановлением Правительства РФ № 625 от 5 июня 1994 г., определены службы надзора и контроля за выполнением пищевыми предприятиями санитарных правил. Такими службами являлись органы и учреждения Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации, а с 2004 г. – органы и учреждения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора) Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите нормативные документы, определяющие требования гигиены труда и личной гигиены на кондитерских предприятиях.
2. Перечислите правила личной гигиены при производстве кондитерских изделий.
3. Какой микроклимат в производственных помещениях кондитерского предприятия соответствует требованиям санитарных норм?

## Использованная литература

1. Кузнецова, Л. С. Технология и организация производства кондитерских изделий: учебник / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – М.: Академия, 2012. – 480 с. : ил.
2. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С. Я.Корячкина и др. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с. : ил.
3. Цыганова, Т. Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий: учебник / Т. Б. Цыганова.- 4-е изд., стереотип. – М. Академия, 2014. – 448 с. : ил.
4. Хромеенков В. М. Оборудование хлебопекарного производства: учебник / В. М. Хромеенков. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2007. – 368 с.

### Интернет ресурсы:

1. Издательство "Пищевая промышленность": сайт // Режим доступа: [www.foodprom.ru](http://www.foodprom.ru) – Дата обращения: 05.01.2018.-Заглавие с экрана.
2. Нижегородский хлеб: сайт // Режим доступа: [www.hleb-nn.ru](http://www.hleb-nn.ru). - Дата обращения: 05.01.2018 . - Заглавие с экрана.
3. Кондитерское и хлебопекарное производство: сайт // Режим доступа: [www.breadbranch.com](http://www.breadbranch.com). - Дата обращения: 05.01.2018 . - Заглавие с экрана.

Учебное издание

Демченко Н.И.

Выполнение работ по профессии  
«Тестовод»

Учебное пособие

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 07.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. 8,95. Тираж 25 экз. Изд. 5550.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ