

**Министерство сельского хозяйства РФ**

**Мичуринский филиал  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
аграрный университет»**

**Демченко Н. И.**

# **ПОДГОТОВКА ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ К ПРОИЗВОДСТВУ**

**учебное пособие**

Специальность 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий



Брянск, 2018

УДК 658.783 (07)  
ББК 36-9  
Д 30

Демченко, Н. И. Подготовка основного и дополнительного сырья к производству: учебное пособие / Н. И. Демченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 50 с.

Курс лекций составлен в соответствии с рабочей программой по ПМ. 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке. Помимо теоретического материала в нем содержатся вопросы для повторения и список литературы для подготовки к занятиям.

**Рецензент:** Осипова Н.И., преподаватель профессиональных модулей Мичуринского филиала Брянский ГАУ.

Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», протокол № 5 от 10.04.2017 г.

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

## Оглавление

### ***Раздел I. Основное и дополнительное сырье***

Введение	4
Тема Строение зерна, химический состав, виды помолов зерна	5
Тема Химический состав пшеничной муки	10
Тема Хлебопекарные свойства ржаной муки	12
Тема Дрожжи и химические разрыхлители	14
Тема Вода и поваренная соль	19
Тема Солод и отруби	21
Тема Сахар, патока, мед, крахмал	22
Тема Молоко и молочные продукты	24
Тема Жиры, яйца и яичные продукты	26
Тема Орехи, арахис, семена масличные пряности	28
Тема Пищевые добавки	29
Тема Упаковочные материалы	31
Тема Прием, хранение и подготовка сырья к производству	33
Тема: Порча муки при хранении	34
Тема: Процессы, протекающие при хранении пшеничной муки	37
<b><i>Раздел II. Технохимический контроль качества сырья</i></b>	38
Тема Производственная лаборатория	38
Тема Профилактические и активные меры, проводимые на хлебозаводах для уменьшения распространения патогенной микрофлоры	41
Тема Стандарты и нормы, определяющие качество различных сортов муки	43
Использованная литература	49
Дополнительная литература для обучающихся	49

## 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 белка, 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 способами. 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 среднедушевого 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, батончиков, 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 напод 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.

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

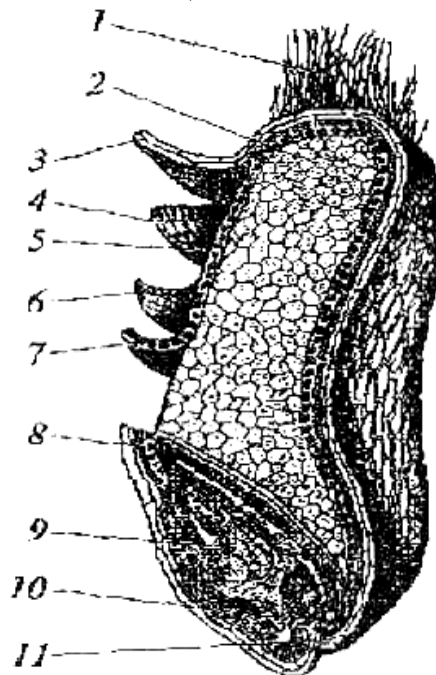
1. **Строение зерна пшеницы, химический состав.**
2. **Виды помолов муки.**
3. **Понятие типа, вида, сорта муки.**
1. **Строение и химический состав зерна пшеницы и ржи**

*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 зерновки пшеницы:



1 – хохолок; 2 – эндосперм; 3...5 – слои плодовой оболочки; 6 – семенная оболочка; 7 – алейроновый слой; 8 – щиток; 9 – почечка; 10 – осевая часть зародыша; 11 – корешок

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

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

**Зародыш** – зачаток будущего растения, который при доступе кислорода и определенных 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 около 4/5 массы 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 °С, затем подогретой до 35 °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 °С увлажненного зерна, охлаждения его до 16...20 °С с отволаживанием 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. 1.4). *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.

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 крупности 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 0,3 Г.Г. 1 мм и *дунстами* размером частиц 0,16-0,31 мм. Самая мелкая фракция, идущая проходом, 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 крупки с обогащением крупок*. Первые предназначены для получения ржаной обдирной и сеяной 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 сито-леечных 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 высокостекловидной. 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 ТУ РФ 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 пшеничная 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, пшеничную 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.

### **Контрольные вопросы**

1. Строение зерновки.
2. Перечислить сорта пшеничной муки.
3. Перечислить сорта ржаной муки
4. По каким признакам мука делится на виды?
5. С какой целью осуществляется кондиционирование зерна?

### **Тема Химический состав и хлебопекарные свойства пшеничной муки**

- 1. Химический состав и качество муки. Пищевая ценность муки**
- 2. Хлебопекарные свойства пшеничной муки.**

#### **1. Химический состав и качество муки. Пищевая ценность муки**

Химический состав муки определяет ее пищевую ценность и хлебопекарные свойства. О хлебопекарных свойствах муки будет сказано ниже. Вначале обсудим пищевую ценность муки.

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, сахаров, жира, минеральных веществ и витаминов, которые сосредоточены в его периферийных частях. Средний химический состав пшеничной и ржаной муки представлен в таблице

ГОСТ 26574 на муку хлебопекарную предусматривает оценку ее качества по органолептическим и физико-химическим показателям. К первой группе относятся цвет, запах, вкус, и содержание минеральных примесей. Цвет муки должен быть белым с оттенками в зависимости от сорта; запах - не затхлый, без признаков плесени, вкус - без посторонних привкусов, не кислый, не горький. Содержание минеральных примесей определяется при разжевывании муки, при этом не должен ощущаться хруст.

К физико-химическим показателям относятся влажность, зольность, крупность помола, количество клейковины в пшеничной муке, содержание металломагнитных примесей и кислотность. Влажность влияет на сохранность муки. Базисная влажность, на которую планируется выход изделий, равна 14,5%. Допускается 15%. Зольность является основным показателем сорта муки. Чем выше этот показатель, тем ниже сорт муки. Крупность помола определяется размером частиц муки. Чем выше сорт муки, тем она мельче. Количество клейковины также определяется сортом муки. Содержание металломагнитных примесей не должно превышать 3 мг на 1 кг муки, зараженность вредителями хлебных запасов не допускается. Кислотность не является обязательным показателем качества муки, но она широко применяется для контроля качества ее. Кислотность зависит от сорта муки: у низших сортов она больше, чем у высших.

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

Хлебопекарные свойства пшеничной муки обусловлены следующими показателями:

- **газообразующей способностью,**
- **силой муки.**
- **цветом муки и способностью ее к потемнению,**
- **крупностью помола.**

*Газообразующая способность муки* - это способность приготовленного из нее теста образовывать диоксид углерода.

При спиртовом брожении, вызываемом в тесте дрожжами, сбраживаются содержащиеся в нем сахара по реакции:



Газообразующая способность зависит от содержания собственных сахаров в муке и от сахаробразующей способности муки (рис. 15).

*Сахаробразующая способность муки* - это способность приготовленной из нее водно-мучной смеси образовывать при установленной температуре и за определенный период времени то или иное количество мальтозы. Сахаробразующая способность муки обуславливается действием амилолитических ферментов ( $\alpha$ - и  $P$ -амилаз) на крахмал и зависит от наличия и количества этих ферментов.

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, качество хлеба и даже цвет корки, зависящий от количества несброженных сахаров перед выпечкой.

В разных странах для определения газообразующей способности муки применяют приборы, измеряющие количество выделившегося диоксида углерода (волюмометры - по объему), либо его давление (манометры).

**Сила муки** - это способность муки образовывать тесто, обладающее после замеса и в ходе брожения и расстойки определенными структурно-механическими свойствами.

По силе муку подразделяют на сильную, среднюю и слабую.

*Сильной считается мука*, способная поглощать при замесе теста относительно большое количество воды. Тесто из сильной муки устойчиво сохраняет свои свойства, медленно достигает оптимальных свойств, требует длительной окончательной расстойки.

*Слабая мука* при замесе теста поглощает меньшее количество воды. Структурно-механические свойства теста из такой муки в процессе замеса и брожения быстро ухудшаются, тесто в конце брожения сильно разжижается, становится малоэластичным, мажущимся, расстойка тестовых заготовок заканчивается достаточно быстро.

*Средняя по силе мука* занимает промежуточное положение.

Сила муки определяется состоянием ее белково-протеинового комплекса, в который входят белковые вещества, протеолитические ферменты, активаторы и ингибиторы протеолиза.

Сила муки может быть установлена либо путем определения содержания и качества клейковины, от которых в основном зависят реологические свойства теста, либо путем непосредственного определения реологических свойств теста из оцениваемой муки. В России силу пшеничной муки оценивают в основном по содержанию клейковины (ГОСТ 27839), по международным стандартам (ИСО 5531) - по содержанию сырой и сухой клейковины и по определению реологических свойств теста с помощью альвеографа.

**Цвет муки и ее способность к потемнению** в процессе приготовления хлеба. Цвет мякиша связан с цветом муки. Однако светлая мука может в определенных случаях дать хлеб с темным мякишем. Способность муки к потемнению в процессе переработки обуславливается содержанием в муке фенолов, свободного тирозина и активностью ферментов  $O$ -дифенолоксидазы и тирозиназы, катализирующих окисление фенолов и тирозина с образованием темноокрашенных меланинов. От образования в тесте меланинов зависит потемнение, как теста, так и мякиша хлеба.

Цвет муки можно определить органолептически, сопоставляя его с эталоном цвета муки данного сорта (ГОСТ 27558) и по показателю белизны, т.е. измерении отражательной способности уплотненно-сглаженной поверхности муки с применением фотоэлектрических приборов РЗ-БПЛ или РЗ-БПЛ-Ц (ГОСТ 26361).

**Крупность частиц пшеничной муки.** Размеры частиц имеют большое значение в хлебопекарном производстве, влияя в значительной мере на скорость протекания в тесте биохимических и коллоидных процессов и вследствие этого на свойство теста, качество и выход хлеба.

Размер частиц муки высшего и 1 сорта обычно колеблется в пределах от нескольких микрометров до 180-190 мкм. В обычной хлебопекарной муке этих сортов примерно половина частиц имеют размеры менее 40-50 мкм, а остальные от 50 до 190 мкм. В муке 2 сорта, и особенно в обойной содержится значительно больше крупных частиц. Например, в обойной муке около 67% частиц размером около 200 мкм, а 15% - размером около 600 мкм.

Разделение муки по размерам частиц показало, что фракции относительно мелких частиц муки значительно богаче белком (в том числе и клейковиной), имеют более высокую зольность, сахаро- и газообразующую способность. Для фракций же относительно крупных частиц характерно пониженное содержание белка.

Таким образом, можно из одного и того же зерна пшеницы получать низкобелковую муку, которую можно использовать для производства кексов, сахарного печенья и других мучных кондитерских изделий и муку с повышенным содержанием белка, которую можно использовать в качестве белкового обогатителя и регулятора силы обычной хлебопекарной пшеничной муки.

*Свеже-молотая мука* не годится для выпечки хлеба, т.к. образует мажущееся, расплывающееся тесто и хлеб получается плохого качества (малого объема, пониженного выхода и т.п.), поэтому такую муку в хлебопечении не применяют. Она должна пройти отлежку и созревание в благоприятных условиях, при которых ее хлебопекарные свойства улучшатся.

### Контрольные вопросы

1. Перечислить хлебопекарные свойства пшеничной муки.
2. От чего зависит газообразующая способность муки.
3. Что влияет на цвет муки?
4. Как определяется крупность частиц муки?

### Тема Хлебопекарные свойства ржаной муки

1. Углеводно-амилазный комплекс ржаной муки.
2. Белково-протеиназный комплекс ржаной муки.
3. Цвет ржаной муки и способность к потемнению в процессе приготовления хлеба.
4. Крупность ржаной муки.

#### 1.

Хорошей по хлебопекарному достоинству следует считать ржаную муку, из которой получается хлеб хорошего качества. *Качество ржаного хлеба определяется его вкусом, ароматом, формой, объемом, окраской и состоянием корки, разрыхленностью, структурой пористости, цветом мякиша, расплываемостью подового хлеба.*

У ржаного хлеба большое значение имеют такие свойства, *как степень его липкости, заминаемости и влажности или сухости на ощупь.*

У ржаного хлеба особенно из обойной и обдирной муки, по сравнению с пшеничным наблюдается меньший объем, более темноокрашенные мякиш и корка, меньший процент пористости и более липкий мякиш.

#### **Углеводно-амилазный комплекс ржаной муки.**

К углеводному комплексу ржаной муки относятся и слизи (водорастворимые пентозаны). Содержание пентозанов в ржаной муке значительно превышает содержание их в пшеничной муке. Пентозаны оказывают значительное влияние на реологические свойства ржаного теста, так как, поглощая воду при замесе теста, они делают его более вязким.

Белковые вещества ржаной муки по аминокислотному составу близки к белкам пшеничной муки, однако отличаются более высоким содержанием незаменимых аминокислот — лизина и треонина. Существенной особенностью белков ржи является их способность к

быстрому и интенсивному набуханию. Значительная часть белков при этом набухает неограниченно, переходя в состояние вязкого коллоидного раствора.

**Второй особенностью белков ржаной муки является то, что они не способны, несмотря на наличие глиадина и глютенина, к образованию клейковины.**

Основным показателем хлебопекарного достоинства ржаной муки является ее автолитическая активность (способность накапливать водорастворимые вещества). Автолитическую активность муки можно определить с помощью рефрактометра по количеству водорастворимых веществ, образующихся при прогревании водно-мучной болтушки (ГОСТ 27495-87), и числу падения, определяемому по ГОСТ 30498—87.

**Химический состав муки ржаной хлебопекарной  
(«Химический состав российских продуктов питания», 2002г.)**

Пищевые вещества	Мука ржаная		
	сеяная	обдирная	обойная
Вода, %	14,0	14,0	14,0
Белки, %	6,9	8,9	10,7
Жиры, %	1,4	1,7	1,9
Моно- и дисахариды, %	0,7	0,9	1,1
Крахмал, %	65,3	60,7	57,2
Пищевые волокна, %	10,8	12,4	13,3
Зола, %	0,6	1,2	1,6
Минеральные вещества, мг,% Na	1	2	3
К	200	350	396
Са	19	34	43
Mg	25	60	75
P	129	189	256
Fe	2,9	3,5	4,1
Витамины, мг % E	1,1	1,9	2,2
B1	0,17	0,35	0,42
B2	0,04	0,13	0,15
PP	1,0	1,0	1,2
Аминокислоты, всего мг %	4660	5530	6690
В т.ч. лизин	280	380	420

Углеводы ржаной муки относятся к тому же типу, что и углеводы пшеничной. Они состоят из крахмала, различных сахаридов, пентозанов и декстринов.

Ржаная мука содержит моно- и дисахариды до 1% и значительно больше, чем пшеничная мука, водорастворимых полисахаридов.

Крахмал ржаной муки клейстеризуется при температуре 57-70°C (крахмал пшеничной муки при температуре 58-64°C).

**Амилазы в зерне ржи и ржаной муке представлены α-амилазами и β-амилазами.** А-амилазы гидролизуют крахмал с образованием декстринов в большей степени и мальтозы в меньшей степени, и β-амилаз с образованием в большей степени мальтозы и в меньшей степени декстринов. Скорость расщепления амилазами крахмала зерна различных сортов и видов муки неодинакова, что определяется податливостью (атакуемостью) крахмала действию ферментов.

**Технологическое значение амилаз различно.**

β-амилаза, осахаривая крахмал, содержащийся в тесте, способствует накоплению сахаров, необходимых для спиртового брожения в тесте, а α-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. **β-амилаза содержится в муке всех видов и сортов, а α-амилаза - в муке из незрелого или проросшего зерна.**

В ржаной муке нормального качества всегда содержится α-амилаза, что значительно влияет на хлебопекарные свойства.

## 2.

### **Белково-протеиназный комплекс ржаной муки.**

Протеазы - ферменты, катализирующие расщепление белков.

На растворимость белков ржаной муки в тесте большое влияние оказывает кислотность.

Как слишком сильная, так и слишком слабая пептизация белков ржаной муки может привести к снижению реологических свойств теста и качества хлеба.

Белковые вещества ржаной муки по аминокислотному составу близки к белкам пшеничной муки, однако отличаются более высоким содержанием аминокислот.

Существенной особенностью белков ржаной муки является их способность к быстрому и интенсивному набуханию.

***Второй особенностью белков ржаной муки является то, что они не способны к образованию клейковины (в отличие от пшеничной муки).***

Основным показателем хлебопекарного достоинства ржаной муки является ее автолитическая активность (способность накапливать водорастворимые вещества). Автолитическую активность можно определить с помощью рефрактометра.

## 3.

### **Цвет ржаной муки и способность к потемнению в процессе приготовления хлеба.**

Хлеб из ржаной обойной и ржаной обдирной муки отличается интенсивно окрашенным мякишем. Это обусловлено цветом муки и содержанием в зерне фенолов и тирозина.

Хлеб из ржаной сеяной муки имеет светлоокрашенный мякиш, поэтому в ГОСТ 7045-90 введены показатели белизны для ржаной сеяной муки - 50 усл.ед., не менее.

## 4.

### **Крупность ржаной муки.**

Вследствие мягкой структуры эндосперма ржаная мука отличается по структуре от пшеничной муки. В ржаной муке высокое содержание очень тонких частиц, но масса этих частиц мала. Особенно не желательна ржаная мука, имеющая очень тонкую и гладкую структуру. Мякиш хлеба из такой муки имеет неудовлетворительные свойства. Особое значение имеет крупность помола ржаной обдирной муки. При выпечке хлеба из ржаной обойной муки с обычной и повышенной крупностью помола выход хлеба снижается, качество его ухудшается. Наоборот, более мелкий помол обойной муки повышает усвояемость хлеба

## **Контрольные вопросы**

1. Перечислить хлебопекарные свойства ржаной муки.
2. Дать понятие автолитической активности муки?
3. Значение углеводно-амилазного комплекса на качество муки.
4. Значение белково-протеиназного комплекса на качество муки.

## **Тема Дрожжи и химические разрыхлители**

1. **Виды дрожжей, органолептические и физико-химические показатели дрожжей**
2. **Транспортировка и хранение хлебопекарных дрожжей**
3. **Химические разрыхлители**
4. **Недостатки химического способа разрыхления**

### **1. Виды дрожжей**

*Для производства хлебопекарных изделий на хлебопекарных предприятиях применяют:*

- 1) **дрожжи прессованные**
- 2) **сушеные; сушеные «Экспресс»**
- 3) **дрожжевое молоко**

*Дрожжи применяют для осуществления спиртового брожения и разрыхления. В тесте ферменты дрожжей вызывают спиртовое брожение.*

Диоксид углерода, образующийся в результате спиртового брожения, разрыхляет тесто, придает ему пористую структуру.

### **1) Дрожжи хлебопекарные прессованные**

Представляют собой скопления дрожжевых клеток определенной расы, выращенных в особых условиях на питательных средах при интенсивном продувании воздухом. В качестве основного компонента питательной среды используют - мелассу (отход свеклосахарного производства). Из 1т мелассы получают 700-800 кг дрожжей.

Получают на специализированных заводах и спиртовых заводах. На спиртовых заводах получают путем сепарирования из зрелой спиртовой бражки, в 1 м которой содержится 18-35 кг дрожжей.

#### **Строение дрожжевой клетки рисунок**

**Дрожжевые клетки активно реагируют на внешние факторы и способы к анабиозу, автолизу, мутации, адаптации и агглютинации.**

**Анабиоз** – это замирание клеток при неблагоприятных условиях, при благоприятных оживление.

Эта способность позволяет выделить дрожжи из питательной среды и хранить в прессованном и сушеном виде.

**Автолиз** - возникает при старении или повреждении клетки, ее отмирании. Способность дрожжей к автолизу ограничивает их стойкость при хранении.

**Плазмолиз** - наступает в условиях, при которых осмотическое давление внешней среды превышает внутреннее осмотическое давление клетки (попадая в раствор происходит восстановление деплазмолиз)

**Мутация**- способность клетки к изменению физиологических свойств под влиянием условий внешней среды, (используется для получения новых рас дрожжей)

**Адаптация** - приспособление к заданным условиям (Т, рН)

**Агглютинация** - склеивание или выпадение в осадок микроорганизмов(при агглютинации сушеные дрожжи теряют пылевидность)

2) Дрожжевое молоко - это полуфабрикат дрожжевого производства. Оно представляет собой водную суспензию дрожжей с оседающим на дно слоем дрожжевых клеток при отстаивании.

Основные показатели качества: количество дрожжей (г) в 1дм<sup>3</sup> дрожжевого молока и их подъемная сила.

Транспортируют его в специальных автоцистернах с термоизоляцией.

### **3) Сушеные дрожжи**

Получают высушиванием измельченных прессованных дрожжей. Они предназначены для использования в труднодоступных районах их вырабатывают высшего и первого сорта. Расход сушеных дрожжей в 3-4 раза меньше, чем прессованных. Эти дрожжи перед использованием разводят в воде при t38°C. На 1кг дрожжей необходимо 5л воды.

Производят сушеные дрожжи «инстант» - производство Франция (срок хранения 2 года) используют без предварительного разведения в воде.

Сушеные дрожжи «Экспресс» - производство России без предварительного разведения в воде.

Фасуются в полиэтиленовые пакеты.

#### **Органолептическая оценка свежих прессованных дрожжей**

##### **Запах свежих дрожжей**

Запах хороших прессованных дрожжей свеж и приятен, чуть-чуть кисловат; вкус мягкий и чистый.

Резкая кислота, которая чувствуется в старом, плохо заправленном тесте, указывает на нечистый, слегка затхлый запах указывает на начинающееся гниение.

##### **Окраска дрожжей**

Далее дрожжи должны быть нежной, равномерной, матово-желтой или беловатожелтой окраски.

Большей частью — и почти всегда - у более старых кусков дрожжей внешний слой, толщиной в несколько миллиметров, светлее, белее, чем внутреннее ядро, так как наружная поверхность сильнее высыхает.

Белый налет на поверхности куска дрожжей может происходить из-за заражения плесневыми дрожжами или же плесневым грибом *Oidium*; это устанавливается микроскопическим исследованием.

Поражение плесенью не снижает ценности дрожжей; ее просто счищают. Но в большинстве случаев приходится наблюдать, что пораженные плесневым грибом дрожжи не совсем свежи.

Дрожжи более темной желтой окраски заставляют предположить примесь пивных дрожжей.

Белые изломы в ядре могут указывать на примесь различных старых, следовательно — с различной влажностью дрожжей. Голубовато-серая окраска дрожжей происходит из-за железистой воды, но может быть и свойством данной расы. Она не указывает на понижение подъемной силы; но при выпечке из хорошей муки она может оказать влияние на окраску корки.

### Консистенция дрожжей

Консистенция дрожжей тоже играет роль при их внешней оценке. Дрожжи должны быть известной степени твердости. Они должны противостоять нажатию пальцем, должны давать "раковинный" излом и при разминании между пальцами не размазываться. Иначе перед нами будут старые или сильно загрязненные инфекцией дрожжи. Очень часто употребляют так называемую пробу на удар. Кладут в носовой платок полную горсть дрожжей и ударяют, как пращей, три раза по твердой поверхности. Если дрожжи остаются твердыми и пластичными, значит они достаточно свежи и прочны; если они становятся мокрыми, мягкими, значит они не вполне удовлетворительного качества. Слишком большая примесь плесневых дрожжей тоже делает мягкими испытываемые дрожжи

### Физико-химические показатели качества дрожжей

Показатель	Норма для дрожжей			
	прессованных	сушеных высшего сорта	сушеных первого сорта	дрожжевого молока
Массовая доля влаги, %, не более	75	8	10	*
Подъемная сила, (подъем теста до 70мм), мин, не более	70	70	90	75
Кислотность 100г дрожжей в пересчете на уксусную кислоту, мг, не более	120	-	-	120
Гарантийный срок хранения дрожжей, не более	12сут	12мес	5мес	3сут



## 2. Транспортировка и хранение хлебопекарных дрожжей

Дрожжи транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующих на соответствующем виде транспорта.

Транспортирование дрожжей должно производиться только после предварительного охлаждения их до температуры от 0 до + 4 °С.

При транспортировании дрожжей на дальние расстояния (более 200 км) должны применяться изотермические вагоны, авторефрижераторы с температурой от 0 до + 4 °С.

В случае замораживания дрожжей в процессе их транспортирования допускается хранение дрожжей в замороженном виде без снижения температуры, что возможно при поддержании температуры замораживания в складах хранилищах.

Перед употреблением такие (замороженные) дрожжи необходимо подвергнуть оттаиванию при температуре от + 4 до + 6 °С.

Повторное замораживание и оттаивание не рекомендуется.

Прессованные дрожжи - продукт скоропортящийся, поэтому в пекарнях с ними нельзя обращаться так же, как, например, с мукой, сахаром и другим сырьем для хлебопечения. Хорошие результаты в приготовлении теста можно ожидать только при соблюдении надлежащих условий хранения.

Прессованные дрожжи необходимо хранить при температуре от 0 до +4°С при обязательном воздухообмене.

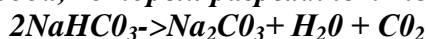
Изготовитель гарантирует соответствие хлебопекарных прессованных дрожжей требованиям ГОСТ 171-81 и ТУ 9182-001-00353514-00 при соблюдении условий хранения.

## 3. Химические разрыхлители.

Химические разрыхлители используют при производстве специальных сортов бездрожжевого хлеба и отдельных видов мучных кондитерских изделий.

В качестве химических разрыхлителей используют гидрокарбонат натрия, карбонат аммония или их смесь.

*1) При нагревании гидрокарбонат натрия разлагается с выделением диоксида углерода, который разрыхляет тесто.*



*2) Карбонат аммония при нагревании разлагается с образованием аммиака и диоксида углерода, который разрыхляет тесто.*



Питьевая вода, натрий двууглекислый  $\text{NaHCO}_3$ - представляет собой кристаллический порошок белого цвета, без запаха, с солоноватым слабощелочным вкусом. Натрий двууглекислый выпускается первого, второго и третьего сортов.

Аммоний углекислый пищевой  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  представляет собой твердые куски белого цвета размером не более 10см, с острым аммиачным запахом, растворим в воде.

Основными химическими разрыхлителями являются питьевая двууглекислая сода и углекислый аммоний. Бывают также и другие разрыхлители в виде порошков, представляющих собой смесь разных веществ, в том числе и соды с аммонием.

**Питьевая сода** - порошок белого цвета, щелочного немного солоноватого вкуса, легко растворимый в воде. При добавлении в содовый раствор кислоты или при нагревании из соды, выделяется углекислый газ. Выделяющийся во время выпечки теста под влиянием нагревания углекислый газ разрыхляет тесто.

Однако сода разлагается в тесте не полностью, оставляя в изделии специфический привкус. Добавление в тесто лимонной или виннокаменной кислоты приведет к более полному разложению соды и улучшению вкуса изделий.

Соду смешивают с мукой. Кислоту добавляют в жидкость или сдобу. При замесе муки с жидкостью вследствие взаимодействия соды с кислотой начнет выделяться углекислый газ. Такое тесто нельзя долго месить, особенно в теплых условиях, так как газ улетучится, и те-

сто опять станет плотным. Поэтому его готовят в прохладном месте и после замеса немедленно формуют и выпекают.

На 1 кг муки берут половину чайной ложки соды и четверть чайной ложки раствора лимонной (или виннокаменной) кислоты. Кислоту можно заменить кислым молоком, кефиром, ацидофилином, сывороткой, закваской или кислыми фруктовыми соками.

Мучные изделия, приготовленные на соде, имеют красивую окраску. Избыток соды придает им темный оттенок и неприятный вкус.

**Углекислый аммоний** представляет собой крупные белые комки кристалликов или кристаллический мелкий порошок с резким запахом нашатырного спирта. Перед употреблением углекислый аммоний надо измельчить, растирая в ступке или на терке, и просеять через частое сито или марлю. Можно также растворить его в холодной воде (на чайную ложку аммония 2 ст. ложки воды) и добавить в жидкость при замесе теста.

При нагревании во время выпечки теста углекислый аммоний выделяет аммиак и углекислый газ, которые разрыхляют тесто.

Хранить углекислый аммоний следует в плотно закрытых стеклянных банках.

Печенье, приготовленное с углекислым аммонием, получается более пористым, без специфического привкуса. Однако по внешнему виду (цвету) оно уступает печенью, приготовленному на соде. Поэтому рекомендуется применять смесь аммония (40% от общего веса смеси) и соды (60%).

**Для разрыхления теста используют:**

- пищевую соду (другие названия: двууглекислый натрий, двууглекислая сода, гидрокарбонат натрия, бикарбонат натрия);
- смесь пищевой соды с лимонной кислотой;
- углекислый аммоний (карбонат аммония, углеаммонийная соль, аммоний);
- смесь пищевой соды и нашатыря (хлорид аммония) в отношении 3 :2;
- смесь пищевой соды и кислых фосфорнокислых солей (гидрофосфатов) некоторых щелочных и щелочноземельных металлов;
- смесь пищевой соды с гидросульфатами щелочных, щелочноземельных металлов или алюминия.

Для стабилизации химических разрыхлителей, содержащих щелочную (сода, поташ) и кислотную (кислота, кислые соли) составляющие, в их состав включали инертные вещества — наполнители (муку, крахмал).

Предлагались и другие комбинации химических веществ, способствующие разрыхлению теста. Некоторые из предложенных составов до сих пор составляют основу химических разрыхлителей, другие ушли в историю. Неудачными оказались многие смеси содержащие соли серной кислоты, мел, некоторые соли фосфорной кислоты, квасцы и некоторые другие вещества.

**Современные химические разрыхлители теста можно разделить на 3 группы:**

1. Щелочные (действующие вещества: карбонаты натрия, калия, аммония)
2. Щелочно-кислотные (обычные действующие вещества: сода + кристаллические кислоты)
3. Щелочно-солевые (обычные действующие вещества: сода + кристаллические соли, способные разлагать соду с выделением углекислого газа)

Кроме действующих (разрыхляющих тесто) веществ в состав современных разрыхлителей, как и 100 лет назад, включают наполнители (обычно муку, крахмал).

В присутствии воды (стадия замеса теста) или при нагревании (стадия выпечки) компоненты химических разрыхлителей вступают в реакции, сопровождающиеся выделением газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ), создающих пористую структуру теста.

Основным достоинством химических разрыхлителей является высокая скорость осуществления процесса разрыхления. Немаловажное значение имеют и такие их характеристики, как возможность точного дозирования, невысокая стоимость и простота применения, способность разрыхлять такие виды теста, в которых нормальная работа бродильной микрофлоры невозможна (песочное, пряничное, медовое и др.).

#### **4. Недостатки химического способа разрыхления**

*К недостаткам химического способа разрыхления теста можно отнести:*

- загрязнение пищевых продуктов остатками химических разрыхлителей и веществами, образующимися в ходе химических реакций, вызывающих разрыхление теста;
- ограниченный ассортимент безопасных для здоровья веществ, способных хорошо разрыхлять тесто;
- невозможность получения с помощью химических разрыхлителей теста для хлебобулочных и сдобных изделий, аналогичного по свойствам и вкусу дрожжевому;
- сложность или невозможность управления скоростью химического разрыхления теста во времени;
- изменение привычных органолептических характеристик натуральных продуктов (появление специфического привкуса, запаха, цвета).

#### **Контрольные вопросы**

1. Назвать виды дрожжей
2. Какие химические разрыхлители используются в хлебопекарной промышленности?
3. При какой температуре необходимо хранить прессованные дрожжи?
4. Назвать недостатки химического способа разрыхления теста

#### **Тема Вода и поваренная соль**

- 1. Вода питьевая, требования к качеству**
- 2. Соль поваренная пищевая**
- 3. Приемка, транспортирование и сроки хранения соли.**

##### **1. 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.

## **2. 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.

При выработке соленых сухешек, соленой соломки на посыпку этих изделий используют поваренную соль помола N 2 (по ГОСТ 13830-84). В случае поставки на предприятие соли других помолов, проводят предварительную подготовку соли путем отсева на металлических ситах N 2,5 и N 1,2. Для посыпки изделий при этом используют проход через сито N 2,5 и сход с сита N 1,2.

Пищевую поваренную выварочную соль сортов экстра, высший и первый, каменную соль сортов высший и первый помолов N0 и N1 для профилактических целей выпускают с добавкой йода (йодированная соль). Допускается использовать в качестве добавок другие вещества, разрешенные органами госсанэпидслужбы России в установленном порядке для пищевой поваренной соли при наличии утвержденных в установленном порядке норм и методов контроля. Состав соли с добавками, применяемыми для профилактических целей, а также массовая доля таких добавок в соли должны быть согласованы с органами госсанэпидслужбы России в установленном порядке. Массовая доля влаги в соли с добавками не должна превышать 1,00%. Гранулометрический состав пищевой поваренной соли должен соответствовать требованиям.

## **3. Приемка, транспортирование и хранение**

Пищевую поваренную соль принимают партиями. Партией считают любое количество продукта, однородного по показателям качества, упаковке и сопровождаемого одним документом о качестве. Документ о качестве должен содержать:

- 1) наименование предприятия-изготовителя и его адрес;
- 2) товарный знак (при наличии);
- 3) наименование продукта, способ производства, сорт и помол, а для соли с добавками - наименование и массовую долю добавки;
- 4) результаты проведенных испытаний или подтверждение о соответствии партии продукта требованиям настоящего стандарта;
- 5) номер партии;
- 6) вид транспортной тары;
- 7) дату упаковывания;
- 8) срок хранения (кроме йодированной соли);
- 9) срок годности для йодированной соли (и соли с другими добавками, при наличии) с указанием, что по истечении срока годности йодированную соль реализуют как пищевую поваренную соль без профилактических добавок;
- 10) информацию о сертификации;
- 11) массу нетто;
- 12) обозначение настоящего стандарта.

Контроль органолептических, физико-химических показателей, токсичных элементов и радионуклидов, гранулометрического состава, массы нетто, упаковки и маркировки осуществляют выборочно. Порядок контроля - по ГОСТ Р 50779.71. Отбор единиц в выборку проводят случайным методом по ГОСТ 18321 в соответствии с планом одноступенчатого нормального контроля с уровнем общего контроля II в соответствии

### **Транспортирование и хранение**

Пищевую поваренную соль транспортируют в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте соответствующего вида. Транспортные средства должны быть крытыми, чистыми и сухими. Транспортирование продукта железнодорожным транспортом осуществляется повагонными отправками. Контейнеры с пищевой поваренной солью допускается транспортировать в полувагонах, на железнодорожных платформах, судах и автомобильным транспортом. Пищевую поваренную соль в упаковке хранят в сухих складах потребителя. Допускается хранение продукта в контейнерах на площадках с твердым покрытием, оборудованных навесами. При хранении йодированной соли необходимо избегать попадания прямых солнечных лучей. Рекомендуемые сроки хранения приведены в Приложении Г. Срок годности пищевой поваренной соли со дня выработки с добавкой йода при применении йодистого калия - 6 мес., при применении йодноватокислого калия для каменной соли - 9 мес., для выварочной - 12 мес. По истечении срока годности пищевую поваренную соль с профилактическими добавками реализуют как соль без профилактических добавок.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие требования предъявляются к воде на хлебозаводе?
2. Назовите виды поваренной соли
3. Как транспортируют поваренную соль на производство?

### **Дополнительное сырье**

#### **Тема Солод и отруби**

1. Солод. Виды солода, требования к качеству, условия хранения.
2. Виды отрубей, требования к качеству.

#### **1. Солод. Требования к качеству, условия хранения.**

*Солодом называют зерна злаков, проросшие в искусственно созданных условиях при определенной температуре, влажности и подвергнутые специальной обработке.*

В хлебопекарной промышленности используют солод специальных видов:

- 1) солод ржаной сухой
  - А) ферментированный
  - Б) неферментированный
- 2) ячменный пивоваренный
- 3) экстракты солодовые и ячменно-солодовые пищевые
- 4) концентрат квасного сусла

А) **Ржаной ферментированный** используется как добавка, улучшающая вкус, аромат и цвет мякиша хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки. Он входит в рецептуры русских сортов хлеба: ржаного заварного, хлеба бородинского, московского и др. Солод ржаной ферментированный имеет цвет от коричневого до темно-бурого с красным оттенком, с низкой активностью ферментов.

Б) **Неферментированный** светло-желтого цвета с сероватым оттенком, с высокой активностью ферментов. Выпускают мелкоизмельченный или в виде целых зерен.

Солод ржаной сухой (таблица) хранят в чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях.

1) **Ячменный пивоваренный солод бывает:**

А) *светлый*

Б) *темный*

В) *жигулевский*

2) **экстракты солодовые и ячменно-солодовые** пищевые производят из водных вытяжек зрелого осолодованного зерна ячменя, ржи, пшеницы в виде густой жидкости.

3) **концентрат квасного сусла** - полуфабрикат для производства кваса.

Для его приготовления используют солод ржаной ферментированный, неферментированный и ячменный, муку ржаную обойную, ячменную и кукурузную, а также ферментные препараты - Амилоризин и Глюкоавомарин.

При поступлении солода следует обращать внимание на состояние упаковки, запах и хруст при разжевывании. Солод не должен иметь неприятный затхлый запах и хруст при разжевывании. Ферментированный солод на воздухе теряет свой аромат.

Солод упакован в льняные продуктовые мешки. Хранят солод в мешках на стеллажах в сухих, чистых, хорошо проветриваемых складах, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре не выше 8°C не более 12 мес.

## 2. Виды отрубей, требования к качеству

Отруби получают:

1) **пшеничные** (ГОСТ 7169-66)

2) **ржаные** (ГОСТ 7170-66)

Отруби получают в качестве побочного продукта при сортовых и обойных помолах пшеницы и ржи.

Отруби пшеничные диетические получают только при сортовых помолах.

Отруби не должны иметь затхлого, плесневелого и других посторонних запахов, вкусов (кислого, горького). При разжевывании отрубей не должно ощущаться хруста. Не допускается зараженность отрубей вредителями хлебных запасов.

Химический состав отрубей, %: белки - 15,1%, жиры - 3,8%, крахмал - 23,5%, целлюлоза - 10%, зола - 4,9.

Минеральные вещества: Na, K, Ca, Mg, P, Fe, витамины;

**Массовая доля влаги должны составлять не более 15%**

**Срок хранения отрубей пшеничных 2 месяца.**

Используют отруби для производства специальных видов хлебобулочных изделий пониженной энергетической ценности.

## Контрольные вопросы

1. Назовите виды солода
2. Какие требования предъявляются к качеству солода?
3. Назовите виды отрубей

## Тема Сахар, патока, мед, крахмал

1. **Виды сахара, требования к качеству.**
2. **Патока.**
3. **Мед.**
4. **Крахмал.**

К сахаросодержащим продуктам, применяемым в хлебопечении, относят сахар-песок, сахар жидкий, сахар-рафинад различные виды патоки, мед, фруктозу.

В качестве заменителей сахара используют ксилит, сорбит, сахарин.

### 1. Виды сахара, требования к качеству.

В промышленности выпускают два вида сахара: сахар-песок и сахар-рафинад.

А) **Сахар-песок (ГОСТ21-94)** - пищевой продукт, представляющий собой сахарозу

в виде отдельных кристаллов. Должен иметь сладкий вкус без посторонних привкусов и запахов. Это сыпучий продукт, без комков, имеет белый с блеском цвет. Его подразделяют на два типа: торговый и для промышленной переработки.

**Б) Сахар-рафинад (ГОСТ 22-78)** представляет собой дополнительно очищенный (рафинированный) сахар.

**По способу выработки бывает:**

- 1) *Рафинированный сахар-песок и рафинированная пудра;*
- 2) *Прессованный;*
- 3) *Колотый*

**Требования к сахару:** вкус сладкий без посторонних привкусов и запаха, растворимость в воде полная, раствор прозрачный, цвет-белый (торговый), белый с желтоватым оттенком (промышленный); размеры кристаллов 0,2-2,5мм, сыпучий, нелипкий, без комков.

Сырьем для производства сахара-песка является сахарная свекла и сахарный тростник.

Сахар-песок и сахар-рафинад хранят на складах с влажностью воздуха 70-80% не выше. Сахар нельзя хранить вместе с сырьем, имеющим сильный запах.

Сахар-песок упаковывают в тканевые мешки.

**В) Сахар жидкий** получают из сахара-песка. Транспортируют в автоцистернах при  $t=40-60^{\circ}\text{C}$ . Применяют в промышленности.

**Сахарная пудра** - сахар измельченный в порошок. Применяют для отделки сдобных изделий. Упаковывают в бумажные и тканевые мешки.

**Массовая доля влаги в сахаре-песке не выше 0,14%**

## 2. Патока

Виды патоки:

- Л) крахмальная;*
- Б) рафинадная',*

А) **Крахмальную патоку** получают путем осахаривания картофельного или кукурузного крахмала разбавленными кислотами или ферментными препаратами с последующей очисткой сиропов и увариванием до определенной плотности.

**Крахмальная патока бывает:**

*Низкоосахаренная; кислотная; ферментативная; мальтозная; высокоосахаренная*

Б) **Рафинадная патока** это побочный продукт сахарорафинадного производства. Это однородная густая масса темно-вишневого цвета, имеет сладкий вкус с привкусом карамели. Хранят в деревянных и стальных бочках.

## 3. Мед.

**Виды меда: натуральный, искусственный**

**Мед натуральный** — это продукт переработки медоносными пчелами нектара.

**Искусственный мед** - искусственно полученный.

Мед хранят в деревянных бочках, флягах из нержавеющей стали, алюминия при  $t$  не выше  $20^{\circ}\text{C}$

Для производства диетических изделий вместо сахара используют фруктозу. По сладости фруктоза слаще сахара-песка в 1,73раза.

## 4. Крахмал.

На хлебопекарных предприятиях используют различные **виды крахмала:**

*Картофельный, кукурузный, модифицированный*

Картофельный (ГОСТ 7699-78) вырабатывают четырех сортов:

*Экстра, высшего, первого и второго.*

Кукурузный (ГОСТ Р 51985-02) вырабатывают:

*Высшего, первого, амилпектиновый.*

Модифицированный крахмал - пищевая добавка.

Крахмал на хлебопекарные предприятия поступает в двойных мешках (внутренний мешок- тканевый или бумажный, внешний - тканевый или джуто-ловсановый).

Хранят крахмал при относительной влажности воздуха 75%, срок хранения 2 года со дня выработки.

### Контрольные вопросы

1. Назвать виды сахара
2. Как получают крахмальную патоку?
3. Что представляет собой модифицированный крахмал?

### Тема Молоко и молочные продукты

1. Виды молочных продуктов.
2. Физико-химические показатели молочных продуктов.

#### 1. Виды молочных продуктов.

При производстве хлебобулочных изделий используют молочные продукты, в том числе молоко питьевое, сухое, творог, сметану, молочные консервы, пахту, молочную сыворотку и т.д.

1) Молоко питьевое (ГОСТ Р 52090-03) в хлебопечении применяют следующих видов:

- А) обезжиренное (0,1% жира);
- Б) нежирное (0,3; 0,5; 1%);
- В) маложирное (1,2; 1,5; 2,5%);
- Г) классическое (2,7; 3,2; 4,5%)
- Д) жирное (4,7; 5; 7%);
- Е) высокожирное (7,2; 9,5%)

По физико-химическим показателям пастеризованное молоко должно соответствовать следующим показателям таблица 1.

Таблица 1

#### Физико-химические показатели питьевого молока

Показатель	Норма для молока					
	обезжиренного	нежирного	маложирного	классического	жирного	высокожирного
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1030	1029	1028	1027	1027	1024
Массовая доля белка, % не менее	2,8			2,6		
Кислотность, °Т, не более	21				20	
Группа чистоты	I					

Молоко доставляют и хранят в бумажных пакетах, полиэтиленовых мешках, флягах, цистернах, автоцистернах.

Хранят при tот 0 до 8°С не более 36ч 2) Молоко сухое поступает следующих видов:

- А) цельное сухое (20-25% жира);
- Б) сухое обезжиренное (1,5% жира).

Поступает в бумажных мешках, фанеро-штампованных бочках, банках металлических, пачках с внутренними герметично заделанными пакетами из алюминиевой фольги, покрытой полиэтиленом.

Сухое цельное молоко хранят при tот1 до 10°С, относительной влажности воздуха 85% не более 8 мес. Сухое обезжиренное при t20°С и относительной влажности воздуха 75% не более 3 мес.

3) Творог вырабатывается из натурального, нормализованного, восстановленного молока.



- а) обезжиренный
- б) нежирный
- в) классический
- г) жирный

По физико-химическим показателям творог должен соответствовать нормам представленным в таблице 2.

Таблица 2

**Физико-химические показатели творога**

Показатель	Норма для творога			
	Обезжиренное	Нежирное	Классическое	Жирное
Массовая доля белка, %, не менее	18		16	14
Массовая доля влаги, %, не более	80	76	70-75	60
Кислотность, °Т	170-240	170-230	170-210	170-200

Творог упаковывается в прочные, чистые, пропаренные деревянные бочки, в металлические фляги плотно закрытые крышкой.

**4) Молочная сыворотка** представляет собой побочный продукт, получаемый при производстве творога, сыра.

На хлебопекарных предприятиях используется:

- А) *натуральная молочная сыворотка;*
- Б) *концентрированная молочная сыворотка;*
- В) *сгущенная молочная сыворотка;*
- Г) *сухая молочная сыворотка*

Применение сыворотки на хлебопекарных предприятиях проводится в соответствии с действующей нормативной документацией и технологическими рекомендациями.

Натуральная молочная сыворотка поступает на предприятие в цистернах, из которых ее перекачивают в специальные емкости и охлаждают до  $t(6+2)^{\circ}$  . срок хранения от 24 до 18ч. При поступлении контролируется кислотность и температура.

Сыворотка молочная концентрированная поступает на предприятие в цистернах, флягах; хранят в резервуарах из нержавеющей стали. Срок хранения при  $t8^{\circ}\text{C}$  до 15 суток и при  $120^{\circ}\text{C}$  - 7 суток

Сыворотка молочная сгущенная это сироп сладкого вкуса, выработанный из подсырной сыворотки. Срок хранения 30 суток при комнатной температуре и в холодной камере -60 суток.

Сыворотка молочная сухая - поступает на предприятие в бумажных многослойных мешках и фанероштампованных бочках. Срок хранения при  $t20^{\circ}\text{C}$  с относительной влажностью воздуха 80% - 6 месяцев.

**5) Пахта свежая и сухая** - является побочным продуктом при производстве пастеризованных сливок и сливочного масла.

А) *пахта свежая* - это однородная жидкость без осадка и хлопьев. Белого и слабо-желтого цвета. Поступает в автоцистернах, флягах. Хранится при  $t8^{\circ}$  не более 36ч.

Б) *пахта сухая* поступает в бумажных мешках с вкладышами из полиэтилена. Хранят при температуре  $10^{\circ}\text{C}$  с относительной влажностью 85% - 6 мес.

б) **Сметана** - вырабатывается следующих видов:

- А) *не жирная (10-14%)*
- Б) *маложирная (15-19%)*
- В) *классическая (20-34%)*
- Д) *Жирная (35-48%)*
- Е) *высокожирная (50-58%)*

Кислотность составляет для нежирной сметаны 60-90°Т, для других видов сметаны 60-100°Т.

**7) Консервы молочные сгущенные**

*А) молоко сгущенное стерилизованное в банках;*

*Б) цельное сгущенное с сахаром;*

*В) нежирное сгущенное с сахаром;*

*Г) сливки сгущенные с сахаром*

**8) Пищевые казеиты** - это сухой порошок, белого с кремовым оттенком цвета. Выпускают казеит обычный и специальный. Предназначены для выработки детских и диетических изделий в качестве белковых добавок.

**Контрольные вопросы**

1. На какие виды подразделяется молоко по массовой доле жира?
2. Назвать физико-химические показатели молока.
3. Виды сыворотки
4. Что относится к молочным консервам?

**Тема Жиры, яйца, и яичные продукты. Требование к качеству, условия хранения.**

**1. Яйца и яичные продукты.**

**2. Жиры и масла.**

**1. Яйца и яичные продукты**

Яйца и яичные продукты широко применяются в производстве булочных, сухарных и сдобных изделий. На хлебопекарных предприятиях используют в основном яйца куриные.

*А) Куриные яйца имеют массу 40-60 г. В рецептурах хлебобулочных изделий масса 1 яйца принимается за 40 г, а 25 яиц - за кг.*

*Куриные пищевые яйца должны соответствовать требованиям ГОСТ Р52121-03. Для пищевой переработки используют яйца куриные пищевые со сроком хранения не более 25 суток. И яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток.*

**Б) Продукты яичные** ( ГОСТ 30363-96) включают жидкие и сухие продукты, изготовленные из куриных яиц и предназначенные для пищевых целей.

*К жидким относят:* меланж, желток, белок.

*К сухим -* желток, меланж (яичный порошок), белок.

**Жидкие яичные продукты** - это продукты без осколков скорлупы, пленок, твердые в мороженом состоянии, жидкие в охлажденном. Цвет меланжа и желтка от желтого до оранжевого, цвет белка - от светло-желтого до светло-зеленого.

**Сухие яичные продукты** - порошкообразные или в виде гранул. Цвет яичного порошка от светло- желтого до оранжевого, белок - от белого до желтоватого.

*Таблица 1*

**Физико-химические показатели качества яичных продуктов**

Вид продукта	Массовая доля, %, не менее			Растворимость
	Сухого вещества	Жира	Белковых веществ	Растворимость
Жидкий:				
Меланж	25	10	10	
Желток	46	27	15	-
Белок	11,8	-	11	-
Сухой:				
Меланж	91,5	35	45	Не менее 85
(яичный порошок)				
Желток	95	50	35	Не более 40
Белок	91		85	Не менее 90

Яичные продукты упаковывают в чистую сухую тару, разрешенную органами Госсанэпид надзора России.

**Сухие яичные продукты хранят в сухих, чистых хорошо вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха не более 75% и  $t$  не выше 20°C не более 6 месяцев; при температуре выше 7°C – не более 2 лет.**

**Жидкие яичные продукты хранят в чистых, хорошо вентилируемых помещениях при 15°C - 24 часа.**

## **2. Жиры и масла**

В хлебопекарном производстве используют:

- А) Жиры для кулинарии**
- Б) Масло коровье**
- В) Жиры животные топленые**
- Г) Маргарин**
- Д) Растительные масла**

**А) Жиры для кулинарии** - это различные смеси жиров. Жиры смешивают в расплавленном состоянии. **В хлебопечении используют жиры кулинарные: фритюрный жир, украинский, белорусский, сало растительное и др.**

Кулинарные жиры поступают в фасованном и нефасованном виде. В фасованном - в виде брусков, помещенных в ящички, а не расфасованные в ящичках, бочках деревянных. Жиры хранят в складских помещениях или холодильниках при температуре от -20 до +15°C и относительной влажности воздуха не более 80%.

Жидкий хлебопекарный жир поступает в автоцистернах, специальных контейнерах, стальных бочках, флягах.

Срок хранения хлебопекарного жира 10 суток при температуре 15-20 °С.

**В) Масло коровье подразделяют на сливочное и топленое.**

К сливочному относят:

- А) Традиционное**
- Б) Несолёное сладко-сливочное;**
- В) Несолёное кисло-сливочное;**
- Г) Солёное сладко-сливочное;**
- Д) Солёное кисло-сливочное;**
- Е) Любительское;**
- Ж) Крестьянское.**

Сливочное масло получают путем взбивания сливок в масло.

Сливочное масло поступает на предприятия в картонных, дощатых ящичках, выстланных пергаментом, алюминиевой фольгой полимерной пленкой.

Масло крестьянское хранят при низких температурах до 14 месяцев.

Топленое масло поступает в транспортной таре - деревянных бочках с вкладышем из полимерной пленки; в алюминиевых флягах, металлических банках. Срок хранения при температуре от 3°C до 6°C - 12 месяцев.

Хранение коровьего масла с другими продуктами со специфическим запахом не допускается.

**В) Жиры животные топленые** топленые пищевые подразделяются:

- 1) говяжий**
- 2) свиной**
- 3) костный**

**И сорта - высший и первый.**

Сырьем для производства животных топленых пищевых жиров является жировая ткань убойных животных (крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, кости крупного рогатого скота и свиней).

Срок хранения от 1 до 12 месяцев. Хранят в деревянных бочках, дощатых ящичках, которые выкладывают полимерной пленкой или пергаментом.

**Г) Маргарин** подразделяют на группы:

- 1) Твердые (МТ, МТС, МТК);**

2) *Мягкие (ММ)*

3) *Жидкие (МЖП).*

В состав маргарина входят жиры, молоко, соль, сахар, и др. компоненты.

Хранят при температуре от -20 до + 15°C.

*Д) Растительные масла - подсолнечное, хлопковое, горчичное, соевое, кукурузное, рапсовое, кокосовое.*

Растительные масла получают из семян масличных и бобовых культур, а так же из мякоти плодов, некоторых растений (оливковое) и вторичных продуктов др. производств (кукурузные зародыши, виноградные косточки и др.)

**Масло подсолнечное в зависимости от способа отчистки подразделяют на виды:**

*А) Рафинированное (дезодорированное и не дезодорированное)*

*Б) Гидратированное (удаление белков слизи)*

*Г) Нерафинированное*

Транспортируют в железнодорожных цистернах, автоцистернах, бочках, флягах.

Срок хранения от 1,5 до 12 месяцев.

### Контрольные вопросы

1. Какие жиры используют в хлебопекарной промышленности?
2. Виды растительного масла
3. Срок хранения крестьянского масла?

### Тема Орехи, арахис, семена масличные. Пряности.

1. Орехи, арахис, семена масличные

2. Пряности

1. Орехи, арахис, семена масличные

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

Используют ядра миндаля сладкого, ядра грецкого ореха, ядра фундука, арахис, семена кунжута, мака пищевого, семена льна.

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

Перед использованием ядра очищают от посторонних примесей на сортировочных машинах или перерабатывают вручную на столах, удаляя поврежденные насекомыми, заплесневелые и недоброкачественные.

**Арахис** поступает на предприятия двух типов:

1. длинноплодный
2. короткоплодный

**Кунжут** поступает на предприятия трех видов, которые различаются цветом семян:

1. белые с кремовым оттенком;
2. желто-коричневого или бурого;
3. черного цвета.

**Мак масличный** одного типа - голубой.

Семена мака должны быть непроросшими, иметь цвет и запах, свойственные нормальным семенам мака. Семена мака упаковывают в чистые сухие, не зараженные вредителями хлебных запасов мешки.

Семена мака перед пуском в производство просеивают через сито с размером ячеек 1,5-2мм, затем промывают водой на сите с размером ячеек не более 0,5мм.

## 2. Пряности

В хлебопекарном производстве используют следующие пряности: *кориандр (ГОСТ 29055-91)*, *тмин (ГОСТ 29056-91)*, *корица (ГОСТ 29049-91)*, *имбирь (ГОСТ 29046-91)*, *звездика (ГОСТ 29047-91)*, *мускатный орех (ГОСТ 29048-91)*, *плоды аниса*.

**Кориандр** и другие пряности служат для ароматизации улучшенных сортов хлеба.

**Тмин** - высушенные зрелые плоды двухлетнего растения. В зависимости от назначения тмин выпускают целым и в молотом виде.

**Физико-химические показатели тмина. Таблица.**

**Кориандр, тмин** перед подачей на производство просеиваются через сито с круглыми отверстиями диаметром 2-2,5 мм, 1,5мм соответственно. С целью усиления запаха кориандр, тмин можно дробить перед внесением в заварку или тесто.

**Корица** - высушенная кора коричневого дерева. В зависимости от происхождения сырья корицу различают: цейлонскую, китайскую, вьетнамскую, индийскую.

В зависимости от назначения корицу выпускают в палочках или молотой.

### Контрольные вопросы

1. Какие орехи используются в хлебопекарной промышленности?
2. Назвать физико-химические показатели тмина.
3. В каком виде орехи используются на хлебопекарном производстве?

### Тема Пищевые добавки

1. Классификация пищевых добавок
2. Предназначение пищевых добавок.

#### 1. Классификация пищевых добавок

**Пищевые добавки сегодня** - это природные, идентичные природным или искусственные (синтетические) вещества. Сами по себе они в пищу не употребляются, а используются как компоненты питии.

Пищевые добавки преднамеренно добавляют к пищевым продуктам из технологических соображений на различных этапах производства, хранения, транспортировки готовых продуктов или полуфабрикатов.

**Цель их добавления** - улучшение или облегчение производственных процессов, увеличение стойкости продукта, изменение или усиление вкусовых (органолептических) свойств продукта.

С целью обеспечения определенного контроля за составом пищевых продуктов при экспорте-импорте пищевых продуктов, Европейским Советом было предложено систематизировать пищевые добавки. Для этого была разработана рациональная система кодировки с литерой «Е». Эта литера вначале цифрового обозначения означает «*съедобная*».

Сегодня эта кодификация используется во всем мире, а присвоение конкретному веществу статуса пищевой добавки и идентификационного номера с **индексом «Е»** подразумевает, что: покупатель может определить наличие пищевой добавки, прочитав надпись на упаковке (к сожалению, порой это довольно сложно сделать даже при наличии лупы).

Согласно предложенной системе цифровой кодификации пищевых добавок, их классификация, в зависимости от назначения определенных пищевых добавок выглядит следующим образом:

**-E100-E 182** - **красители**, усиливающие или восстанавливающие цвет продукта.

**-E200-E299** - **консерванты**, удлиняющие срок хранения продуктов, защищают от микробной порчи.

**-E300-E399** - **антиоксиданты**, защищают продукты от окисления.

**-E400-E499 - стабилизаторы консистенции**, придают продукту необходимую консистенцию.

**E500-E599 - эмульгаторы**, образуют однородную смесь.

**E600-E699 - усиливают вкус и аромат.**

## 1. Предназначение пищевых добавок

### 1) Ароматизаторы

Они содержатся примерно в каждом четвертом пищевом продукте. Потребители и производители считают, что добавка ароматизатора улучшает вкусовые качества пищи. Их использование можно объяснить также тем, что в процессе переработки сырья натуральные запахи, как правило, оказываются нестойкими.

В отличие от других добавок, ароматизаторы не имеют отдельных названий и в международной практике не обозначаются литерами Е. Обычно на упаковке просто указывается наличие в продукте ароматизатора.

**Ароматизаторы делятся на следующие группы:**

**А) натуральные ароматизаторы** (вырабатываются из сырья растительного или животного происхождения);

**Б) ароматизаторы, идентичные натуральным** (имеют лабораторное происхождение; должны обладать сходной с природой химической структурой);

**В) искусственные ароматизаторы** (не имеют ничего общего с натуральными; являясь глубоко химическими соединениями).

### 2) Консерванты

Это антимикробные агенты, предназначенные для того, чтобы долгое время сохранять продукты годными к употреблению. С самых давних пор люди использовали для этой цели соль, сахар, кислоты и дым, в котором продукты коптили. В хлебопекарном производстве используются пропионаты, подавляющие развитие плесневых грибов. Для стерилизации зерновых продуктов с целью уничтожения насекомых-вредителей и микроорганизмов применяется ряд газов.

### 3) Красители

Для придания продуктам питания цвета и улучшения их вида в пищевой промышленности используются натуральные и синтетические красители. Главная цель в данном случае заключается в стремлении повысить продажи. Красители совершенно не влияют на вкусовые качества пищи и процесс ее усвоения организмом человека. Красители добавляют в кондитерские изделия, колу, мороженое, маргарин, сыры. **Натуральные красители** вырабатываются из целого ряда фруктов и овощей (красной свеклы, сладкого перца, апельсинов и др.

**Искусственные красители** синтезируются химическим путем.

Пищевые продукты содержащие **натуральные** красители, считаются неопасными для здоровья. **Искусственные** могут быть причиной аллергии и при определенных условиях даже вызывать рак.

### 4) Эмульгаторы

С помощью эмульгаторов можно смешивать продукты питания с такими субстанциями, с которыми они в обычных условиях не смешиваются, например жиры с водой и воздухом. Благодаря эмульгаторам вода не осаждается на поверхности маргарина, майонеза. Среди известных натуральных эмульгаторов можно назвать, например, **лецитин и жирные кислоты**. Их считают безвредными.

### 5) Улучшители для муки

К ним относится небольшая группа добавок, призванных повысить качество выпечки изделий. В промышленных масштабах с их помощью достигается повышение таких качеств, как сопротивление клейковины теста на разрыв, способность к замесу и устойчивость к брожению. В целом, улучшители муки повышают выпечные качества теста. Среди известных улучшителей можно назвать **аскорбиновую кислоту**. В процессе выпекания она превращается в витамин С. С медицинской точки зрения концентрация этой добавки не имеет значения.

**Цистеин** повышает пластичность, формируемость теста и применяется в основном в производстве печенья. Все улучшители для муки токсикологически безвредны.

#### **б) Усилители вкуса**

Применяются в основном в производстве мясных продуктов, а также в кондитерской промышленности. Само название этих веществ говорит о том, что они призваны усиливать вкусовые качества пищи к наиболее известным усилителям вкуса относится **глутамат**. Добавки этой группы нельзя назвать полностью безвредными.

### **Контрольные вопросы**

1. С какой целью в хлебобулочные изделия добавляют пищевые добавки?
2. Что означает индекс «Е»?
3. Какие добавки относятся к искусственным?

### **Тема Упаковочные материалы**

- 1. Требования к упаковке хлебобулочных изделий.**
- 2. Виды упаковочных материалов.**
- 3. Способы упаковки.**

#### **1. Требования к упаковке хлебобулочных изделий.**

Под термином упаковка принято называть средства или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от окружающей среды, от повреждений и потерь, а так же обеспечивающих транспортирование, хранение и реализацию продукции.

##### **Требования к упаковке хлебобулочных изделий:**

1. **Надежность**, т.е. возможность хранения большого кол-ва изделий в одной упаковке без опасности возникновения потерь.
2. **Предохранение изделий**, т.е. создание некоторой формы барьера^ §>округ товара для предохранения его от повреждений физических, химических, биологических.
3. **Привлекательность**, т.е. поставку товаров в виде, отвечающим запросам покупателей, например наличие определенного количества изделий в каждой упаковке.

Упаковочные пленки могут придать товару дополнительную привлекательность. Использование упаковочных материалов с цветными изображениями усиливают зрительное восприятие товара и позволяет покупателю распознать товар по его названию или марке, указанных на упаковке.

#### **2. Виды упаковочных материалов:**

- Бумажные пакеты, бумага.**
- Пленочный материал, оберточная пленка;**
- Полимерные пакеты простые и со скользящей добавкой;**
- Комбинированные полимерные пленочные материалы;**
- Прозрачные коробки - контейнеры из пластика с крышкой.**

В качестве тары для транспортного упаковывания используются в основном ящики(коробки).из различного картона, а так же металлические жестяные ящики.

Хлебопекарные предприятия получают от поставщиков готовые материалы (специальные картонные короба, пакеты, пленочный материал), а упаковывание проводят на упаковочных машинах или вручную. С целью привлечения новых покупателей, предприятия меняют дизайн упаковки.

При этом учитывается количество продуктов, отвечающих требованиям клиентов и положению законодательства. Конечно, дешевле упаковывать в бумажные мешки, но те же изделия лучше сохраняют свои потребительские свойства, будучи упакованы в прозрачные пленки с красочной этикеткой.

На дизайн упаковки большое влияние оказывает размер, форма и тип продукта, условия хранения и требуемый срок хранения. Усложнение видов применяемых пленочных материалов и дизайна ведет к росту стоимости упаковочных материалов и соответственно стоимости изделия на 5-10%.

### **3. Способы упаковки**

**Современные упаковочные машины по способам упаковки делятся на 2 основные группы:**

- 1) Продукт упаковывается в готовые пакеты из полимерных многослойных пленочных материалов с заделкой горловины сваркой или клипсом на металлической основе.*
- 2) Продукт упаковывается в полимерный многослойный материал, путем формирования пакета вокруг продукта.*

До недавнего времени хлебобулочные изделия упаковывали в пакеты или в пленки из полиэтилена высокого давления. Этот материал является устойчивым к влаге, но не стойкий к действию жиров, масел, аромато и газопроницаемость. Срок хранения в такой упаковке исчисляется днями.

Для более длительного сохранения потребительской свежести хлеба определенную роль играет толщина упаковочного материала и виды применяемых полимеров.

Для хлеба со сроком хранения до 4 суток можно использовать полимерные материалы или пакеты толщиной 8-12 мкм, 10 суток -20-40 мкм, в которых усушка изделий сокращается в 3-4 раза.

Перспективными являются упаковочные материалы, обладающие бактерицидными свойствами. Их получают путем введения в расплав полимера солей сорбиновой или пропионовой кислот и др. При этом наилучший эффект наблюдается при упаковке теплых хлебобулочных изделий.

**На современном этапе применяют 2 способа упаковки:**

- 1) Упаковка в многослойные пленочные материалы с использованием инертных газов.*
- 2) Упаковка в термостойкие упаковочные материалы.*

Продолжительность хранения хлебобулочных изделий при различных условиях упаковывания, сутки; без упаковки -до 2х суток; в упаковке без защитного газа и консервантов - 3-5 суток.

С введением в тесто сорбиновой кислоты- 9 суток; пропионата кальция - 14сут.

Для использования 1 способа упаковывания необходима специальная упаковочная машина, снабженная специальным устройством, которое подает газ или газовую смесь в пакет с продуктом, вытесняя из него воздух. При этом важно, чтобы продольные и поперечные швы были герметичны, а само полотно пленки не имело проколов.

2-ой способ включает в себя упаковывание хлебобулочных изделий в термостойкие упаковочные материалы с последующей обработкой теплом при  $t=105-108^{\circ}\text{C}$  в течении 50-90 минут(стерилизация). Именно этот способ упаковывания с последующей тепловой стерилизацией позволяет выпускать хлебобулочные изделия с длительным сроком хранения ( до года).

Помимо тепловой стерилизации для длительного хранения используют консервирование спиртом (путем обработки спиртом поверхности изделия с последующим упаковыванием), кроме того предусматривают химическую стерилизацию путем введения в рецептуру консервирующих веществ (сорбиновую кислоту и пропионата кальция).

### **Контрольные вопросы**

1. Какие требования предъявляются к упаковке хлебобулочных изделий?
2. Назовите виды упаковочных материалов.
3. Способы упаковки



## Тема Прием, хранение и подготовка сырья к производству

1. Прием основного и дополнительного сырья.
2. Хранение муки.

### 1. Прием основного и дополнительного сырья

Все сырье, поступающее на хлебопекарные предприятия, должно удовлетворять требованиям соответствующих ГОСТов или ТУ. Сырье поступает на предприятия партиями.

*Под партией понимают определенное количество сырья одного вида и сорта, одной даты выработки, предназначенного к одновременной сдаче-приемке по одной накладной.*

Каждая партия сырья должна сопровождаться специальным удостоверением или другим документом, характеризующим его качество. Сырье поступает на предприятие *тарным или бестарным способом*.

При приемке муки, доставляемой *тарным способом*, проводится внешний осмотр тары на прочность и чистоту мешковины, на наличие маркировки, на зараженность вредителями хлебных запасов. При приемке муки, доставляемой *в автоцистернах*, проверяется наличие пломб на горловине и выпускном отверстии цистерны.

Сырье, как основное, так и дополнительное, доставляемое в таре, подлежит обязательному осмотру. Тщательно осматривают упаковку и маркировку сырья, проверяют ее соответствие нормативной документации. Если упаковка повреждена, то подсчитывают количество повреждений. Если возникают сомнения в соответствии качества сырья в поврежденных местах качеству всей партии, составляют пробу из таких мест и проводят соответствующие анализы.

Если дополнительное сырье, например маргарин, сахар, молочная сыворотка, поступает на предприятие в цистернах в жидком виде, то его приемку производят следующим образом. Из каждой цистерны отбирают пробы сырья. Из одной цистерны отбирают пробы не менее 3 раз в начале, середине и конце слива. Для отбора проб используют отводные краны в трубе для слива. Пробы отбирают путем пересечения струи.

Перед приемкой сырье взвешивают. При доставке его в автоцистернах (мука, жидкий жир, дрожжевое молоко) или машинах (соль) проводят проверку массы сырья путем взвешивания автоцистерн или машин на автомобильных весах с сырьем и без него. При приемке сырья в таре (мешках, ящиках, бочках) взвешивание может быть проведено на автомобильных или на платформенных весах. Допускается приемка сырья, доставляемого в стандартной таре, по номинальной массе единицы упаковки (мешка, бочки и др.) с выборочной проверкой массы отдельных упаковок.

На каждой партии сырья должна быть прикреплена табличка с указанием наименования продукта, номера партии, предприятия-изготовителя, даты выработки и поступления, количества мест, массы одной упаковки и всей партии.

*Качество сырья проверяет производственная лаборатория в соответствии с действующей нормативной документацией, «Положением о производственных лабораториях предприятий хлебопекарной промышленности».*

Хранение и подготовка сырья к пуску в производство ведутся в соответствии с требованиями, предъявляемыми к каждому виду сырья.

### 2. Хранение муки

При бестарном транспортировании и хранении муки ее размещают на складах бестарного хранения муки. Эти склады могут быть закрытыми и открытыми. Хранение муки осуществляется в специальных емкостях — силосах. Наиболее часто используются силосы ХЕ-160А и М-111.

Силосы распределяются по сортам в соответствии с качественными показателями: в одной емкости рекомендуется размещать муку с одинаковыми или близкими свойствами.

Емкости для хранения муки нумеруют и закрепляют за определенными сортами муки. Решается использовать их для хранения поочередно муки близких сортов.

Предварительно перед заполнением бункера другим сортом муки проводят его очистку.

Силосы для бестарного хранения муки должны иметь гладкую поверхность, устройства для разрушения сводов муки и смотровые люки на высоте 1,5 м от уровня пола.

Полная очистка бункеров и силосов должна производиться не реже 1 раза в год. Очистка верхних зон бункеров и силосов должна производиться систематически 1 раз в месяц.

При транспортировании и хранении муки в мешках их укладывают по партиям на стеллажи в штабели тройниками, пятериками или в клетку не более 8 мешков в ряд по высоте при ручной укладке, а при использовании автопогрузчиков — 12 мешков в ряд. В жарких районах высоту штабеля в летний период уменьшают на 1 ...2 ряда. Периодически следует проверять температуру муки (для муки с повышенной влажностью не реже 1 раза в 3 дня).

При обнаружении самосогревания штабель разбирают и мешки с мукой охлаждают, расставляя их стоймя. Эту муку следует использовать в первую очередь.

Во время хранения муки во избежание слеживания рекомендуется перекалывать штабеля через каждые 6 мес, перемещая нижние мешки вверх, а верхние вниз. При этом одновременно следует проводить перекатку, т.е. скатывать мешки по наклонному настилу из досок, на которые набиты поперечные перекладыны. Проведение такой операции приводит к перемешиванию внутренних слоев муки в мешках.

*Между группами штабелей мешков с мукой должны быть свободные проходы не менее 0,75 м и от стен — 0,5 м; проезды для электропогрузчиков шириной 3 м, для тележек с подъемной платформой — 2 м.*

**Запас муки каждого сорта должен соответствовать 7-суточной потребности предприятия.**

В отдельных случаях допускается уменьшать запас муки до 3-суточного.

Муку хранят отдельно от всех видов сырья. На пекарнях допускается хранение муки с другими видами сырья.

Мучной склад должен быть сухим, чистым, отапливаемым, с хорошей вентиляцией. Пол должен быть плотным, без щелей, желателен асфальтированный. Стены должны быть гладкими, побеленными или облицованными керамической плиткой. Температуру в мучных складах следует поддерживать не ниже 8 °С.

Муку в стандартной таре отпускают со склада на производство по количеству мешков. Выборочно проверяют массу муки в мешке. Муку со складов бестарного хранения отпускают по массе.

### **Контрольные вопросы**

1. Дать определение партии муки.
2. Назвать способы транспортирования муки на производство.
3. Какую температуру необходимо поддерживать при хранении муки?

### **Тема Порча муки при хранении**

1. Прогоркание и плесневение муки при хранении.
2. Прокисание муки.
3. Самосогревание муки.
4. Уплотнение и слеживание муки.
5. Вредители хлебных запасов.

#### **1. Прогоркание и плесневение муки при хранении**

При хранении качество муки может ухудшаться, и это явление называется порчей муки.

К порче муки приводят следующие процессы: прогоркание, плесневение, прокисание, самосогревание, уплотнение и слеживание, развитие вредителей хлебных злаков.

**Прогоркание** является следствием изменений жира муки в результате гидролитических и окислительных процессов. Кроме внешних признаков порчи прогоркая мука имеет меньшую пищевую ценность, а иногда приобретает токсические свойства в результате накопления пазнообразных продуктов окисления липидов.

**Плесневение** является следствием поражения муки плесневыми (микроскопическими мицелиальными) грибами. Плесневые грибы обычно развиваются в муке, прилегающей к ткани мешка, и являются следствием увлажнения муки или мешка. При бестарном хранении возможно появление активных очагов и по стенке силоса. Процесс плесневения довольно быстро распространяется по всей массе муки. Это объясняется пониженной требовательностью мицелия плесневых грибов к влажности по сравнению с их спорами. Если созданы благоприятные условия для прорастания спор, то в дальнейшем мицелий может развиваться и при более низкой влажности муки.

Развитие плесневых грибов сопровождается увеличением влажности муки. Это также способствует дальнейшему распространению очага плесневения. Рыхлость муки и наличие в ней запаса воздуха позволяют мицелию плесневых грибов проникать во внутренние участки муки в мешке или в силосе.

Плесневение муки сопровождается образованием специфического затхлого запаха. Степень устойчивости этого запаха и передачи его хлебу зависит от интенсивности и продолжительности воздействия плесеней на муку. При сильном развитии процесса плесневения затхлый запах сохраняется в хлебе, что делает и муку, и хлеб дефектными продуктами.

**2. Прокисание муки** характеризуется появлением в ней специфического кислого вкуса и запаха и значительным повышением титруемой кислотности.

Прокисание происходит в результате развития в муке кислотообразующих бактерий, сбраживающих сахара. В отличие от плесневения процессы прокисания обычно протекают внутри массы муки.

При прокисании в муке одновременно развиваются две группы бактерий: крахмало-разлагающие и кислотообразующие. Первые разлагают крахмал до сахара, вторые сбраживают появившиеся сахара в различные органические кислоты. Летучесть некоторых образующихся органических кислот и приводит к появлению кислого запаха. При просеивании такой муки часть кислот улетучивается и запах становится менее ощутимым.

Крахмалоразлагающие и кислотообразующие бактерии входят в типичный состав микрофлоры муки. Следовательно, если нарушаются режимы хранения муки, процесс прокисания может развиваться в любой партии.

**3. Самосогревание** муки происходит под действием микроорганизмов. В такой муке всегда остаются следы развития микроорганизмов — продукты распада их жизнедеятельности, повышенное содержание спорообразующих бактерий и т.п. Если не принять срочных мер борьбы против самосогревания, температура в массе муки (особенно в мешках, находящихся внутри штабеля) иногда достигает 50... 60 °С и мука может быть совершенно испорчена. Она приобретает затхлый или кислый запах, теряет сыпучесть и хлебопекарные качества.

Толчком к развитию процессов самосогревания служат повышенная влажность муки (15,5... 16 %), неравномерное распределение влаги в муке и укладка мешков свежемолотой муки в большие штабели. Самосогревание муки возможно и при хранении ее в силосах. Таким образом, отрицательная роль микроорганизмов при хранении муки весьма существенна, так как в результате их метаболизма они могут спровоцировать накопление в муке веществ ядовитых для человека (афлатоксинов и др.).

**4. Уплотнение и слеживание муки** выражаются в изменении структуры массы муки.

**Уплотнение** — естественный физический процесс в любой муке. Он заключается в том, что мука, составляя рыхлую среду, с течением времени под влиянием собственной массы уплотняется. В результате уплотнения мука не утрачивает характерных для нее сыпучих свойств и свободно высыпается из мешка или силоса при его опорожнении.

Степень уплотнения муки в зависимости от места нахождения, продолжительности хранения без перемещения и показателей качества может быть различной.

**Слеживание** – уплотнение, происходящее при неблагоприятных условиях. При этом резко уменьшается сыпучесть муки. Высыпаемая мука не идет рассыпчатой массой, а вываливается большими комками, для разрушения которых требуется приложить определенное усилие. При особо неблагоприятных условиях хранения слеживание сопровождается образованием сплошной глыбы муки (монолита).

Слеживание наблюдается при длительном хранении муки в штабелях, когда мешки периодически не перекалывают. На слеживание большое влияние оказывает влажность муки. Мука влажностью 15 % слеживается быстрее и в наибольшей степени. При нормальном хранении муки влажностью 10... 12% в течение довольно длительного срока (от 6 мес до года) слеживание не наблюдается даже в нижних мешках штабеля. В муке влажностью 14... 15 % слеживание может наступить через 3...4 мес. Подсыхание слежавшейся влажной муки значительно увеличивает прочность ее комков.

При всех равных условиях хранения мука сортового помола значительно быстрее слеживается, чем мука обойного помола. Уплотнение муки всилосах происходит значительно быстрее, поэтому хранение в силосах требует побудительного рыхления муки путем нагнетания воздуха или устройства виброднища.

Слежавшаяся мука, если в ней не происходят другие неблагоприятные процессы, после разрыхления ничем не отличается от муки нормального качества. Слеживание муки нежелательно, так как вызывает необходимость ее разрыхления. С целью предотвращения слеживания ГосНИИХП рекомендует виброднища, устанавливаемые под силосами и бункерами, либо специальные бункера с системой снятия нагрузок, которая включает комбинацию внутренних поверхностей – ступеней с различной степенью шероховатости. При этом более гладкие шероховатые поверхности расположены по линии, имеющей форму убывающей спирали, направленной к центру бункера.

## **5. Вредители хлебных запасов**

К **вредителям хлебных запасов** относят клещей (рис. 3.2, а), насекомых — бабочек (рис. 3.2, б, в) и жуков (рис. 3.2, г), грызунов.

**Жуки** (жесткокрылые) имеют утолщенные и сильно хитинизированные надкрылья, за что они и получили название жесткокрылых. Отряд жуков состоит из нескольких сотен тысяч видов. К существованию в хранилищах хлеба приспособились лишь некоторые из них. Наиболее широко встречаются *долгоносики* (амбарные долгоносики), *чернотелки* (большой и малый мучной хрушак булавоусый и гладкий хрушак), *притворяшки* (притворяшка-вор и волосистый), *точильщики* (хлебные), *плоскотелки* (короткоусый мукоед).

**Бабочки** относятся к семействам молей, огневки и совки. Наиболее распространены амбарная или хлебная моль, мельничная огневка, мучная огневка.

**Клещи** относятся к классу паукообразных.

*Из всех мышевидных грызунов наибольший вред приносит серая крыса или пасюк, и домовая мышь.*

Вредители хлебных запасов уничтожают часть муки, понижают ее качество, загрязняя своими испражнениями и трупами, шкурками после линьки личинок и куколок. Кроме того, одни из них (клещи и насекомые) являются источниками образования тепла и влаги (в результате дыхания), а другие (грызуны) портят отдельные части производственных сооружений, тару и способствуют распространению инфекционных заболеваний.

Изучение природы процессов, происходящих в муке при хранении, показало, что возможность и интенсивность их развития во многом зависят от одних и тех же условий: исходных качеств муки перед закладкой ее на хранение, влажности муки, температуры воздуха на складе, доступа воздуха к муке, технического и санитарного состояния склада и способов размещения муки в них.

## Контрольные вопросы

1. Чем вызывается прогоркание и плесневение муки?
2. Назвать вредителей хлебных запасов.
3. Чем вызывается самосогревание муки?

### Тема: Процессы, протекающие при хранении пшеничной муки

1. Созревание пшеничной муки.
2. Изменение влажности муки.
3. Изменение цвета муки.
4. Изменение кислотности муки.
5. Изменение жира муки.
6. Изменение свойств клейковины.

1. Во время хранения муки, особенно свежесмолотой, в ней происходит ряд процессов, вызывающих изменение ее качества. В зависимости от исходных свойств муки, продолжительности и условий хранения качество муки может улучшаться, и это явление называется созреванием.

Свежесмолотая мука, особенно мука из только что убранных зерна, образует обычно липковатое, мажущееся и быстро разжижающееся при брожении тесто. Для получения из такой муки теста нормальной консистенции приходится уменьшать количество воды, добавляемой при замесе. При расстойке тестовые заготовки быстро расплываются. Хлеб из свежесмолотой муки получается пониженного объема и при выпечке на поду расплывается. На поверхности корки часто наблюдаются мелкие трещины. Выход хлеба понижен.

После хранения в нормальных условиях хлебопекарные свойства свежесмолотой муки улучшаются. Тесто и хлеб из муки, прошедшей период созревания, обладают нормальными для данной муки свойствами. При созревании пшеничной муки происходят следующие изменения.

**2. Изменение влажности муки.** Влажность муки при хранении изменяется до величины равновесной влажности, соответствующей параметрам воздуха в складском помещении.

Если при поступлении на склад хлебозавода влажность муки ниже равновесной влажности, соответствующей параметрам воздуха в помещении склада, то при хранении влажность муки будет увеличиваться.

Если же влажность муки при поступлении на склад выше равновесной влажности, то при хранении муки влажность ее будет снижаться.

При хранении муки в мешках, уложенных в штабели, влажность ее изменяется медленно. Значительное изменение влажности муки практически может происходить только в партиях длительное время хранящихся на складе хлебозавода.

**3. Изменение цвета муки.** Во время хранения муки цвет ее становится светлее. Причиной посветления муки является окисление содержащихся в ней пигментов. Основную массу пигментов зерна составляет каротин, способный к окислению и в результате этого к обесцвечиванию.

Мука становится более светлой лишь в случае доступа к ней кислорода. В газовых средах, не содержащих кислород, а также в безвоздушном пространстве мука не светлеет. Экспериментально установлено, что чем больше доступ воздуха к муке, тем быстрее она светлеет; это отмечается и при искусственном продувании муки воздухом для ускорения ее созревания. Интенсивное окисление муки происходит и при ее перемещении пневматическим транспортом и хранении в специальных аэрируемых силосах.

При хранении в мешках изменение цвета муки происходит медленно и может быть практически ОШУТИМЫМтолько пои длительном хранении.

**4. Изменение кислотности муки.** Кислотность муки обуславливается присут-

ствием жирных кислот – продуктов гидролитического расщепления жира муки, кислых фосфатов, образующихся в результате распада фосфорорганических соединений, и в незначительной степени – продуктов гидролиза белков, имеющих кислотный характер, и органических кислот (молочной, уксусной, щавелевой и др.).

При хранении после помола кислотность муки возрастает. Нарастание титруемой кислотности муки особенно интенсивно происходит впервые 15...20 дней хранения после помола. При дальнейшем хранении муки кислотность ее возрастает незначительно. Чем ниже сорт, выше влажность муки и температура ее хранения, тем интенсивнее происходит нарастание титруемой кислотности. Установлено, что нарастание кислотности муки при хранении после помола чаще всего обусловлено накоплением в ней свободных жирных кислот.

Мука с высокой кислотностью, как правило, имеет пониженные хлебопекарные качества или даже бывает совсем непригодна для хлебопечения.

**5. Изменение жира муки.** Жир муки изменяется в результате ферментативных процессов, протекающих в муке при хранении. Такими процессами являются: *гидролиз* жира под действием липазы с образованием свободных жирных кислот и глицерина и *окисление* ненасыщенных жирных кислот под действием липоксигеназы в присутствии кислорода воздуха с образованием пероксидных соединений. Изменение жира муки способствует увеличению кислотности муки при хранении за счет образования жирных кислот и повышению силы МУКИ за счет образования пероксидных соединений.

**6. Изменение свойств клейковины.** Изменение технологических свойств муки при созревании в основном определяется изменениями свойств клейковины.

Реологические свойства клейковины при хранении пшеничной муки после помола закономерно изменяются в направлении уменьшения растяжимости и увеличения упругости и сопротивления деформации, что приводит к изменению силы муки.

Мука слабая непосредственно после помола, через 1,5...2 месяца отлежки приобретает свойства средней по силе муки. Средняя по силе мука становится сильной. Сильная приобретает свойства очень сильной.

Чем слабее была мука непосредственно после помола, тем резче и заметнее улучшаются при хранении свойства клейковины.

## Раздел II. Технохимический контроль качества сырья

### Тема: Производственная лаборатория

#### 1. Основные функции лаборатории

#### 2. Требования, предъявляемые к производственной лаборатории

##### 1. Основные функции лаборатории

*Заводская лаборатория — часть предприятия, где отражается течение всего технологического процесса.*

Возглавляет лабораторию заведующий, который подчиняется главному инженеру предприятия.

Всю свою работу лаборатория строит в соответствии с существующим Положением о производственных лабораториях предприятий хлебопекарной промышленности.

**Согласно этому Положению лаборатория выполняет следующие основные функции:**

- 1) на основе плана производства разрабатывает технологический план и режим технологического процесса для каждого сорта изделий, которые утверждаются главным инженером или директором предприятия;
- 2) осуществляет технохимический контроль основного и дополнительного сырья и готовой продукции;
- 3) контролирует правильность соблюдения технологического режима в производстве в

соответствии с объемом работ, предусмотренных Положением о производственных лабораториях хлебопекарной промышленности;

4) изучает причины отдельных недостатков качества изделий и разрабатывает мероприятия по их предотвращению;

5) разрабатывает и внедряет: новые сорта изделий; новые, передовые технологические схемы, обеспечивающие улучшение качества продукции;

6) участвует во внедрении нового технологического оборудования и передовой организации производства;

7) внедряет новые методы контроля технологического процесса, сырья и готовой продукции;

8) ведет отчетность по утвержденным формам и представляет ее в установленные сроки.

**Лабораторный контроль** проводится в следующем порядке (с соблюдением установленных сроков).

#### **1. Анализ основного и дополнительного сырья.**

Все основное и дополнительное сырье предприятие принимает по качественным документам поставщика или сертификатам инспекции. Документы о качестве передаются в лабораторию.

Лаборатория проводит проверку качества сырья по данным документов и нормам, установленным стандартами на данный вид сырья.

Анализ основного и дополнительного сырья проводится по методам, предусмотренным действующими стандартами, техническими условиями или утвержденными инструкциями.

При наличии расхождений в данных анализа лаборатория организует комиссию с участием представителей поставщика и контрольных организаций (Управления государственной инспекции по качеству товаров и торговле, санитарной службы или других незаинтересованных организаций) для совместного отбора проб и проведения контрольных анализов.

Акты о результатах совместной проверки лаборатория передает руководству предприятия для предъявления претензии поставщикам в соответствии с основными условиями поставки, включая в необходимых случаях возврат поставщику недоброкачественного сырья.

#### **2. Анализ готовых изделий.**

Анализ готовых изделий проводится в соответствии со стандартами, ТУ, РТУ и рецептурами 1 раз в смену или в сутки от всех трех смен в целях оценки качества продукции, а также последующего контроля за соблюдением и регулированием технологического режима на производстве.

**3. Бактериологический анализ.** Бактериологический анализ проводится на предприятиях, вырабатывающих кондитерские изделия с кремом.

#### **4. Производственно-технологическая работа** — текущая технологическая работа.

На основании технологического плана предприятия, принятой схемы ведения технологического процесса лаборатория:

1) устанавливает технологический режим приготовления всех сортов изделий;

2) устанавливает порядок расходования муки;

3) устанавливает производственные рецептуры и режим приготовления изделий по всем фазам с указанием: дозировки муки, воды, дрожжей, соли и дополнительного сырья; подъемной силы полуфабрикатов; влажности теста; температурного режима; длительности брожения; конечной кислотности; массы кусков теста по сортам изделия; длительности и условий расстойки и выпечки;

4) производит расчет количества полуфабрикатов в брожении в зависимости от ежедневного задания на выработку продукции;

5) уточняет нормы выхода изделий, технологических затрат (упека, усушки) и потерь. Уточнение выхода изделий производится по указанию руководства предприятия. Усушку определяют не реже 1 раза в квартал, упек и потери муки — по мере необходимости;

6) совместно с отделом главного механика осуществляет выборочный контроль работы

дозировочной аппаратуры (автовесов, водомерных бачков, дозаторов дополнительного сырья и т.д.);

7) производит проверку правильности работы контролеров (бракеров) при отбраковке изделий.

**Изучение и совершенствование производства.** В целях улучшения качества и ассортимента вырабатываемых изделий лаборатория:

- 1) выявляет причины приготовления недоброкачественных изделий, разрабатывает мероприятия по их предотвращению и устранению;
- 2) разрабатывает и внедряет новые передовые технологические схемы с учетом опыта работы других предприятий;
- 3) принимает активное участие во внедрении передовых методов труда;
- 4) участвует во внедрении и освоении нового технологического оборудования;
- 5) разрабатывает и внедряет новые методы анализа сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Разработанные лабораторией новые методы анализа взамен предусмотренных стандартами и ТУ направляются на утверждение в вышестоящие инстанции в установленном порядке.

**Контроль технологического процесса производства.** В целях проверки правильности соблюдения производством установленных рецептур и технологического режима производства лабораторией выборочно проводит контроль:

- 1) условий складирования и хранения основного и дополнительного сырья;
- 2) выполнения установленного порядка расходования количества муки;
- 3) подготовки сырья к пуску в производство и плотности растворов;
- 4) выполнения производственной рецептуры (дозировки муки, дрожжей, воды, растворов и другого сырья);
- 5) соблюдения технологического режима приготовления теста (качества промеса, влажности, температуры, продолжительности брожения, подъемной силы полуфабрикатов, конечной кислотности);
- 6) разделки заготовок (отклонений в массе кусков теста, форм заготовок);
- 7) режима расстойки (продолжительности, температуры, влажности воздуха, качества расстойавшихся заготовок);
- 8) режима выпечки изделий (загрузки пода или листа заготовками, температуры печи, продолжительности выпечки);

качества готовой продукции, вырабатываемой бригадой (сменой), для проверки правильности ведения технологического процесса и изменения его в случае необходимости<sup>1</sup>

Основными задачами лаборатории являются разработка и внедрение рационального режима технологического процесса производства и проведение мероприятий по улучшению качества и совершенствованию ассортимента изделий.

На основании норм технологического проектирования хлебопекарных предприятий, а также опыта работы к производственным лабораториям предъявляется ряд требований.

В зависимости от мощности предприятий рекомендуются следующие площади для помещений лабораторий: для предприятий мощностью до 25 т/сут – 12... 18 м<sup>2</sup>, от 25 до 90 т/сут – 20...50 м<sup>2</sup>, свыше 90 т/сут – 60 м<sup>2</sup>. При наличии на хлебозаводе дрожжевого цеха лаборатории отводят дополнительно комнату для микробиологического контроля. При невозможности предоставления специальной комнаты в общем зале лаборатории выделяют изолированный бокс.

Устройство лаборатории должно соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий.

---

### Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняет заводская лаборатория.
2. Какие требования предъявляются к заводской лаборатории?
3. С какой целью проводится технологический контроль производства?



Заводские лаборатории должны размещаться отдельно от производственных помещений. Цеховые лаборатории можно располагать непосредственно в цехе, отгородив их легкими прозрачными перегородками.

Лаборатории должны быть оборудованы вытяжными шкафами и иметь, форточки, фрамуги, вентиляционные каналы.

Производственную лабораторию располагают по возможности в центре предприятия на более или менее одинаковом расстоянии от основных, производственных цехов и складов в помещении, изолированном от вибраций, вызываемых работой транспорта или машин в цехах.

Помещение лаборатории должно быть хорошо освещено естественным светом, при использовании искусственного освещения рекомендуют использовать светильники отраженного светораспределения.

Стены в помещении лаборатории должны быть окрашены в светлые тона и до высоты 2 м от пола облицованы плиткой. Полы рекомендуется покрывать линолеумом. К приборам и оборудованию должно быть подведено питание от сети переменного тока напряжением 220/380 В. Давление воды в кранах должно быть не менее 24,5 Па.

### **Тема Профилактические и активные меры, проводимые на хлебозаводах для уменьшения распространения патогенной микрофлоры**

**1. Дезинфекция, цель ее проведения.**

**2. Дезинсекция, цель проведения**

**3. Дератизация, цель проведения**

Для уменьшения распространения патогенных микроорганизмов проводят комплекс гигиенических и противоэпидемических мероприятий, в который входят **профилактические меры и активные.**

**К профилактическим мерам** борьбы с микробиологическими загрязнениями относится соблюдение санитарных норм и правил, действующих на пищевых предприятиях; **к активным мерам** - дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

#### **Дезинфекция**

*Дезинфекция – комплекс мер по уничтожению возбудителей инфекционных заболеваний во внешней среде физическими, химическими и биологическими методами.* На предприятиях хлебопекарной, кондитерской промышленности дезинфекция проводится с целью уничтожения микроорганизмов, которые попадают на продукцию и при размножении вызывают ее порчу.

Регулярно проводится дезинфекция оборудования, инвентаря, производственной посуды и тары. Перед дезинфекцией необходимо провести санитарную обработку оборудования. Для этого применяют специальные чистящие средства. После тщательной очистки оборудования, инвентаря, посуды и др. проводят обработку щелочными растворами для обезжиривания оборудования и инвентаря. В качестве щелочных применяют 0,4-0,2% -ный раствор каустической или 0,5-2%-ный раствор кальцинированной соды. Наиболее эффективны горячие растворы соды, так как с повышением температуры их антимикробное действие возрастает.

**К физическим методам дезинфекции** относятся воздействие лучистой энергии и влияние повышенных температур (прогревание, кипячение, обработка паром).

**К химическим методам** относят применение различных дезинфицирующих веществ.

Дезинфицирующие вещества - хлорсодержащие вещества (хлорная известь, хлорамин, антисептол, известковое молоко), а также препараты «Септабик» и средство «Септодор».

Хлорсодержащие дезинфицирующие препараты применяют при температуре не выше 50°C, т.к. при повышении температуры они вызывают коррозию металла.

Эти препараты разрешены органами здравоохранения для обработки оборудования, инвентаря, производственной посуды, тары, контактирующими с пищевыми продуктами.

Они должны обладать сильными бактерицидными свойствами, но не оказывать действие на качество продукции.

Для дезинфекции оборудования, инвентаря, производственной посуды, деревянной тары, рук обслуживающего персонала применяют слабые растворы хлорной извести (0,1-0,2%-ные). Для дезинфекции полов и стен применяют более концентрированные растворы хлорной извести.

Хлорамин является одним из препаратов хлорной извести и обладает хорошими дезинфицирующими свойствами. Он имеет слабый запах хлора, растворы его более стойки по сравнению с растворами хлорной извести.

### **Дезинсекция**

На предприятиях хлебопекарной и кондитерской промышленности распространителями инфекционных заболеваний являются мухи, тараканы и другие насекомые, по этому необходимо систематически проводить их уничтожение.

Дезинсекция - это комплекс мер по уничтожению вредных насекомых, являющихся переносчиками возбудителей болезней. Методы дезинсекции бывают механические, физические, химические и биологические.

К механическим методам дезинсекции относятся уборка и мойка помещений, к физическим средствам — огонь, сухой и водяной пар, солнечные лучи; к химическим - гидроксид натрия, специальные химические препараты; к биологическим - уничтожение насекомых с помощью птиц, микроорганизмов.

Мухи являются распространителями различных инфекционных заболеваний, переносящими на лапах и теле большое количество патогенных микроорганизмов и яйца гельминтов. Мухи очень быстро размножаются. Борьба с мухами ведется путем профилактических и истребительских мероприятий. Главные профилактические меры против размножения мух — содержание в чистоте и регулярная очистка территории предприятия, своевременный вывоз отходов, правильное устройство мусоросборников и обработка их 10% раствором хлорной извести.

К истребительным мерам по борьбе с мухами относятся механические и химические методы и средства. В качестве механических средств применяют различные мухоловки, липкую бумагу и др. к химическим средствам относят хлорофос и др. он высоко токсичен для насекомых, поражает их нервную систему и вызывает паралич.

Дезинсекцию проводят только после окончания работы и остановки оборудования. Необходимо следить за тем, чтобы препараты не попадали на технологическое оборудование, посуду, тару, столы.

После дезинсекции помещение тщательно убирают и все оборудование промывают.

Для уничтожения тараканов применяют буру, борную кислоту и др.

Дезинсекцию проводят сотрудники санитарно-эпидемических станций в соответствии с инструкциями по применению химических средств.

### **Дератизация**

Дератизация - это комплекс мер по борьбе с грызунами (мышьями, крысами). Грызуны портят сырье, готовую продукцию, а также являются источниками и переносчиками инфекционных заболеваний человека (инфекционного гепатита и др.).

Существуют профилактические и истребительные меры борьбы с грызунами. К профилактическим мерам относятся устройство полов специальным образом, чтобы они были непроницаемы для грызунов, обивка железом нижних частей дверей в складах и экспедициях, заделка отверстий около технических вводов и т.д.

Истребительные меры уничтожения грызунов осуществляют механическим способом. В качестве механических средств применяют капканы, ловушки и т.д.

К химическим средствам относятся ядовитые приманки.

Биологические средства борьбы с грызунами на хлебопекарных и кондитерских предприятиях запрещены.-

Дератизация с применением химических средств проводится сотрудниками санэпидемстанций при соблюдении установленных инструкций.

### Контрольные вопросы

1. Какие меры борьбы с инфекционными заболеваниями проводятся на предприятиях хлебопекарной и кондитерской промышленности?
2. Что такое дезинфекция? Какие бывают средства дезинфекции?
3. Что такое дезинсекция? Какими методами они осуществляются?
4. Каковы методы и в чем цель дератизации?

### Тема Стандарты и нормы, определяющие качество различных сортов муки

#### 1. ГОСТ Р 52189-2003 на пшеничную муку

#### 2. ГОСТ 7045-90 на ржаную муку

#### 1. ГОСТ Р 52189-2003 на пшеничную муку

Пшеничную муку вырабатывают в соответствии с ГОСТ Р 52189-2003. этот стандарт распространяется на пшеничную муку, вырабатываемую из мягкой пшеницы или с добавлением к ней до 20% твердой пшеницы, предназначенную для производства хлеба, хлебобулочных, мучных кондитерских изделий. Мука из мягкой пшеницы в зависимости от ее целевого использования подразделяется на 2 вида: муку пшеничную хлебопекарную и муку пшеничную общего назначения.

*Мука пшеничная хлебопекарная предназначена для производства хлебобулочных изделий подразделяется на сортовую: экстра, высшего сорта, крупчатка, первого сорта, второго сорта, обойная.*

*Мука пшеничная общего назначения используется для производства мучных кондитерских изделий и кулинарных изделий подразделяется на типы: М45-23, М 55-23, МК 55-23, М 75-23, МК75-23, МК 100-25, М 125-20, М 145- 23. Буква «М» обозначает муку из мягкой пшеницы, буквы «МК» - муку из <sup>1</sup> мягкой пшеницы крупную. **Первые цифры** обозначают наибольшее содержание массовой доли золы в муке в процентах, умноженное на 100, а **вторые цифры** содержание массовой доли сырой клейковины в муке в процентах*

Мука из мягкой пшеницы должна быть обогащена витаминами и минеральными веществами.

По органолептическим и физико-химическим показателям пшеничная мука должна соответствовать общим техническим требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

#### Органолептические и физико-химические показатели качества муки пшеничной

Показатель	Характеристика и норма
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый
Массовая доля влаги, %, не более	15
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки, не более	3
Зараженность и загрязненность вредителями	Не допускаются

Таблица 1.1

## Показатели качества пшеничной хлебопекарной муки

Сорт	Цвет	Массовая доля золы в перерасчете на сухое вещество, %, не более	Белизна, условных единиц прибора РЗ- БПЛ, не менее	Массовая доля сырой клейковины, %, не менее
Экстра	Белый или белый с кремовым оттенком	0,45		28
Высший	То же	0,55	54	28
Крупчатка	Белый или кремовый с желтоватым оттенком	0,60		30
Первый	Белый или белый с кремовым оттенком	0,75	36	30
Второй	Белый с желтоватым или сероватым оттенком	1,25	12	25
Обойная	Белый с желтоватым или сероватым оттенком с заметными частицами оболочек зерна	Не менее 0,07%, но не более 2%		20

**2. Мука ржаная хлебопекарная вырабатывается по ГОСТ 7045-90**

трех сортов - **сеяная, обдирная и обойная**. Кроме того, вырабатывается мука ржаная хлебопекарная «**Особая**» по ТУ РФ 11-115-92.

Мука, поступающая на хлебопекарное предприятие, должна сопровождаться удостоверением, в котором указываются:

**Для пшеничной муки** - цвет, запах, вкус, содержание металломагнитных примесей, сорт, влажность, крупность помола, зольность и показатель белизны, количество и качество клейковины по показателю упругих свойств на приборе ИДК в единицах прибора, соответствии требованиям нормативной документации по показателям безопасности.

**Для ржаной муки** - цвет, запах, вкус, содержание металломагнитной примеси, сорт, зольность, крупность помола, соответствие требованиям нормативной документации по показателям безопасности.

Ржаная мука должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

## Показатели качества ржаной муки

Сорт	Крупность помола		Массовая доля золы в перерасчете на сухое вещество, %, не более	Белизна, условных единиц прибора РЗ- БПЛ, не менее	«Число падения», с, не менее
	остаток на сите, %, не более	проход через сито, %			
Сеяная	2 (сито №27)	Не менее 90 (сито №38)	0,75	50	160
Обдирная	2 (сито №045)	Не менее 60 (сито №38)	1,45	6	150
Обойная	2 (сито №067)	30 (сито №38)	Не менее 0,07, но не более 2		105
Особая	-	-		-	-

Важным условием выпуска качественной продукции является соответствие качества сырья требованиям нормативной документации, поэтому работники хлебопекарного предприятия должны проводить контроль качества приобретаемого сырья, в первую очередь муки.

Анализ сырья осуществляют работники лаборатории в соответствии с методами испытаний, представленных в соответствующих ГОСТах, наличие которых на хлебопекарных предприятиях является необходимым.

Входной контроль за качеством сырья заключается в проведении органолептической оценки и определении физико-химических показателей.

**Качество муки** оценивают такими показателями: цвет, запах, вкус, величина помола, влажность, зольность (белизна), массовая доля примесей, зараженность вредителями хлебных злаков, массовая доля клейковины и ее качество, число падения. Цвет, величина помола, зольность (белизна), массовая доля клейковины нормируются по каждому сорту муки.

**Показатель «белизна»** введен вместо показателя «зольность».

**Требования к качеству разных сортов пшеничной и ржаной муки** приведены в табл. 1: для пшеничной муки - по ГОСТУ 46.004-99, для ржаной - по ГОСТ 7045-90, для ржано-пшеничного и пшенично-ржаного - по ГОСТ 12183-66.

**Таблица 1.**

**Требования к качеству муки**

Мука	Крупность муки *		Зольность (в перерасчет е на СР), %, не больше	Белизна, ед. прибора РЗ-БПЛ	Сырая клейковин а, %, не меньше	Число падения, с не меньше
	остаток на сите, %, не больше	проход сквозь сито, %				
<b>Пшеничная:</b>						
Высший сорт	43/5	43/95	0,55	54 и больше	24	160
Первый сорт	35/2	43/80	0,75	36-53	25	160
Второй сорт	27/2	38/65	1,25	12-35	21	160
Обойная	067/2	38/35	Не меньше, чем на 0,07 ниже зольности зерна до очистки, но не больше 2,0		18	105
<b>Ржаная:</b>						
Сеянная	27/2	38/90	1		-	160
Обдирная	045/2	38/60	1,45	-		150
Обойная	067/2	38/30	Не меньше, чем на 0.07 ниже зольности зерна до очистки, но не больше 2,0		2	105
Ржано- пшеничная и пшенично- ржаная обойная	067/2	38/40				

\*В числителе приведен номер сита, а в знаменателе - остаток или проход сквозь сито

**Цвет муки** должен быть характерным для каждого сорта. Более темный цвет сравнительно с эталоном свидетельствует о более низком сорте муки. Причиной потемнения муки может быть некачественное зерно или процессы, которые вызывают порчу муки во время хранения. В лабораториях цвет определяют за показателем белизны.

**Вкус доброкачественной муки** немного сладковатый, без постороннего привкуса. Горький привкус может быть следствием недостаточной очистки зерна от примесей семян разных трав или горчения жиров муки. Явным образом сладкий вкус свидетельствует о том, что мука изготовлена из проросшего зерна; кислый привкус является признаком несвежести муки. Не допускается хруста на зубах, который указывает на недостаточное очищение зерна.

**Запах должен быть свежий**, слабо выраженный. Не допускается затхлый, а также плесневелый.

**Крупность помола** связана с хлебопекарными свойствами муки - скоростью его набухания, водопоглощающей способностью и т.п.. Она характерна для каждого сорта муки. Определяется путем просеивания муки на ситах определенного размера, Нормируется величиной схода с верхнего сита {в %, не больше) и прохода через нижнее сито (% , не меньше). Высшие сорта муки имеют частички помельче, чем более низкие сорта. Крупные частички медленно набухают, сдерживается интенсивность ферментативных процессов в тесте. Мука с очень мелкими частичками образует тесто с низкими физическими свойствами, которое отрицательно влияет на качество изделий.

**Влажность** как ржаной, так и пшеничной муки должна быть не большей за-15 %. Мука с повышенной влажностью быстро портится в процессе хранения, имеет низшую водопоглощающую способность чем сухая. Сухая мука после сжатия ее в ладони должна рассыпаться. Для северных районов и тяжело доступных районов влажность муки не должна превышать 14,5 %.

**Зольность (белизна)** характеризует сорт муки. Величина зольности (белизны) зависит от содержания в муке периферийных частичек зерна, которые являются основными носителями минеральных веществ и обуславливают затемнение муки. Мука низких сортов содержит значительное количество периферийных частичек

зерна, поэтому зольность ее выше, а показатель белизны ниже, чем у муки высоких сортов.

**Массовая доля металломагнитных примесей** не должна превышать 3 мг на 1000 г муки. Размер отдельных частичек должен быть не более 0,3, а масса крупинок руды или шлака - не более 0,4 мг.

**Массовая доля примесей растительного происхождения** нормируется в подготовленном к помолу зерне. К этим примесям относят: вредную примесь; примесь зерен других культур - ржи, ячменя, а также проросших зерен. Массовая доля вредных примесей должна быть не больше 0,05. Примесь зерен ржи, ячменя и проросших зерен не должна превышать 5 %, в том числе проросших зерен должна быть не больше 3 %.

**Зараженность муки вредителями хлебных запасов** не допускается.

**Количество и качество клейковины**, которая отмывается из пшеничной муки, являются основными показателями ее качества. В свое время согласно ГОСТ 26574-85 на муку хлебопекарскую, что действовал на всей территории бывшего СССР, массовая доля клейковины должна была быть в муке высшего сорта - 28, I сорта -30, II сорта - 25 и обойной - 20 %^Тем не менее на заготовительные предприятия Украины в последние годы в связи с погодными и другими неблагоприятными условиями поступала пшеница с массовой долей клейковины в среднем 20-22,2 %. Из такого зерна изготовить муку в соответствии с требованиями ГОСТ 26574-85 практически невозможно. Поэтому в Украине разработанный отраслевой стандарт ГСТУ 46.004-99 «Мука пшеничная», который введен с 1999 г. Требования к качеству муки, предусмотренные в ГОСТе, по всеми показателями отвечают тем, которые были в ГОСТ 26574-85, за исключением массовой доли клейковины. Этот показатель установлен для муки высшего сорта - 24,1 сорта - 25, II сорта - 21 и обойной муки - 18 %. Этим

стандартом предусмотрено, что в муке высшего сорта, которая будет использоваться для изготовления макаронных изделий, массовая доля клейковины должны быть не меньше 25 %.

**Качество клейковины** характеризуется цветом, растяжимостью, эластичностью, упругостью. Под качеством, в зависимости от этих показателей, клейковину разделяют на три группы (табл. 2). Мука, которая содержит клейковину третьей группы, в хлебопекарном производстве не должна использоваться.

Важным показателем, который не указан в нормативно-технической документации, но имеет большое значение в хлебопечении, является **кислотность муки**. Она характеризует сорт и свежесть муки, влияет на вкус и запах хлеба.

Кислая реакция муки обуславливается кислыми фосфатами и свободными жирными кислотами, карбоксильными группами белковых соединений. Органических кислот (таких, как молочная, уксусная, щавелевая и т.п.) в муке незначительное количество.

**Таблица 2. Показатели качества клейковины**

Группа 1	Цвет	Эластичность	Растяжимость	Упругость, ед. шкалы приборов ИДК-1,- 1Г, -2	
				высшего, первого, обойная	второго
I - клейковина хорошая	Светлый или с желтым оттенком	Хорошая	Средняя или длинная	55-75	55-75
II- клейковина удовлетворительная крепкая	Светлый или с серым оттенком	Хорошая или удовлетворительная	Короткая	35-50	40-50
или удовлетворительная слабая	Светлый или с серым оттенком	Удовлетворительная	Средняя или длинная	80-100	80-100
III- клейковина неудовлетворительная крепкая	Темный	Неэластичная	Короткая	0-30	0-35
или неудовлетворительная слабая	Темный	Неэластичная, провисает при растягивании	Сильно тянется	105 и больше	

\*Короткая- до 10 см, средняя - 10-20 см, длинная - больше 20 см.

Кислые фосфаты:  $\text{KН}_2\text{P}_0_4$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{P}_0_4)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{H}_2\text{P}_0_4)_2$ , – образуются вследствие гидролиза фосфорорганических соединений, а жирные кислоты – в процессе гидролиза жиров. В муке высоких выходов: пшеничной II сорта и обойной, ржаной обдирной и обойной этих соединений содержится больше, чем в муке низких выходов, поэтому кислотность их высшая.

**Кислотность муки** зависит также от продолжительности и условий ее хранения. В условиях, которые оказывают содействие ферментативному гидролизу полимеров муки, интенсификации окислительных процессов, кислотность муки повышается.

В практике хлебопечения **кислотность муки** характеризуется показателем - общая кислотность, которая отображает содержание в ней кислот и кислородсодержащих веществ.

Мука нормального качества имеет нижеприведенные ориентировочные нормы

Пшеничное	Ржаное
Высшего сорта - 3,0	сеянная - 4,0
Первого сорта - 3,5	обдирающая - 5,0
Второго сорта - 4,5	обойная - 5,5
Обойная - 5,0	

Активная **кислотность муки** характеризуется показателем **pH** находится в пределах 5,8-6,3.

### Контрольные вопросы

1. Назвать ГОСТ на пшеничную муки.
2. Сорты пшеничной муки.
3. От каких факторов зависит кислотность муки?



## **Использованная литература**

1. Бутейкис, Н. Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учеб. пособ. / Н. Г. Бутейкис, А. А. Жукова. - М.: Академия, 2009. - 304 с.
2. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий / С. Я. Корякина и др. - М.: ДеЛиплюс, 2012. - 496 с.
3. Королев, А. А. Физиология питания, санитария и гигиена: учеб. пособ. / А. А. Королев, Л. С. Трофименко, А. Н. Мартинчик. - М.: Академия, 2012. - 192 с.
4. Пащенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий / Л. П. Пащенко, И. М. Жаркова. - М.: КолосС, 2008. - 389 с.: ил.
- 5 Цыганова, Т. Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий: учебник / Т. Б. Цыганова. - 3-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2014. - 448 с.: ил.

## **Интернет-ресурсы**

1. Издательство "Пищевая промышленность" [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: [www.foodprom.ru](http://www.foodprom.ru). - Дата обращения: 12.02.2015. - Заглавие с экрана
- 2.- Нижегородский хлеб [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: [www.hleb-nn.ru](http://www.hleb-nn.ru). - Дата обращения: 12.02.2015. - Заглавие с экрана
- 3.- Кондитерское и хлебопекарное производство [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: [www.breadbranch.com](http://www.breadbranch.com). - Дата обращения: 12.02.2015. - Заглавие с экрана

Учебное издание

Демченко Н. И.

**ПОДГОТОВКА ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ  
К ПРОИЗВОДСТВУ**

**учебное пособие**

Специальность 19.02.03 Технология хлеба,  
кондитерских и макаронных изделий

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 30.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. 2,90. Тираж 25 экз. Изд. № 5666.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ