

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Хлебопекарное и кондитерское производство»  
Б1.В.ДВ.06.01**

**Направление подготовки      35.03.07 "Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции"**

**Профиль образовательной программы      "Хранение и переработка  
сельскохозяйственной продукции"**

**Форма обучения      очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Конспект лекций</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	Лекция 1 (Л-1) Сырьё хлебопекарного производства	3
<b>1.2</b>	Лекция 2 (Л-2) Приготовление теста	9
<b>1.3</b>	Лекция 3 (Л-3) Приготовление теста	12
<b>1.4</b>	Лекция 4 (Л-4) Разделка теста и выпечка хлеба	14
<b>1.5</b>	Лекция 5 (Л-5) Качество хлеба, дефекты и болезни хлеба.	17
<b>1.6</b>	Лекция 1 (Л-1) Основное и дополнительное сырье кондитерского производства	21
<b>1.7</b>	Лекция 2 (Л-2) Производство мучных кондитерских изделий	25
<b>1.8</b>	Лекция 3 (Л-3) Производство мучных кондитерских изделий	27
<b>1.9</b>	Лекция 4 (Л-4) Производство карамели	29
<b>1.10</b>	Лекция 5 (Л-5) Производство конфет	31
<b>1.11</b>	Лекция 6 (Л-6) Производство шоколада и какао-порошка	37
<b>1.12</b>	Лекция 7-8 (Л-7-8) Производство пастильно-мармеладных изделий и драже	39
<b>2</b>	<b>Методические материалы по выполнению лабораторных работ</b>	<b>48</b>
<b>2.1</b>	Лабораторная работа 1 (ЛР-1) Мука хлебопекарная. Технические условия.	48
<b>2.2</b>	Лабораторная работа 2 (ЛР-2) Определение газообразующей способности муки	49
<b>2.3</b>	Лабораторная работа 3 (ЛР-3) Определение качества дрожжей по подъемной силе	50
<b>2.4</b>	Лабораторная работа 4 (ЛР-4) Приготовление водно-мучных заварок	52
<b>2.5</b>	Лабораторная работа 5-8 (ЛР-5-8) Влияния количества соли на свойства теста и качество хлеба	52
<b>2.6</b>	Лабораторная работа 9-10 (ЛР-9-10) Влияние продолжительности окончательной расстойки тестовых заготовок на качество хлеба	54
<b>2.7</b>	Лабораторная работа 11-13 (ЛР-11-13) Технология производства сдобных изделий	55
<b>2.8</b>	Лабораторная работа 14-15 (ЛР-14-15) Приготовление теста по интенсивной «холодной» технологии	56
<b>2.9</b>	Лабораторная работа 1 (ЛР-1) Определение качества сахара-песка	60
<b>2.10</b>	Лабораторная работа 2 (ЛР-2) Расчет кондитерских рецептур	62
<b>2.11</b>	Лабораторная работа 3 (ЛР-3) Приготовление сахарного печенья	66
<b>2.12</b>	Лабораторная работа 4 (ЛР-4) Приготовление сдобного печенья	68
<b>2.13</b>	Лабораторная работа 5 (ЛР-5) Приготовление пряничных изделий	69
<b>2.14</b>	Лабораторная работа 6 (ЛР-6) Приготовление кексов с использованием химических разрыхлителей	72
<b>2.15</b>	Лабораторная работа 7 (ЛР-7) Приготовление вафель	72
<b>2.16</b>	Лабораторная работа 8 (ЛР-8) Приготовление полуфабрикатов из песочного теста	74
<b>2.17</b>	Лабораторная работа 9 (ЛР-9) Технология приготовления заварных пирожных со сливочным кремом.	75
<b>2.18</b>	Лабораторная работа 10 (ЛР-10) Технология приготовления воздушного полуфабриката	76
<b>2.19</b>	Лабораторная работа 11 (ЛР-11) Технология приготовления бисквитного рулета	77
<b>2.20</b>	Лабораторная работа 12-13 (ЛР-12-13) Технология приготовления отделочных полуфабрикатов	79
<b>2.21</b>	Лабораторная работа 14 (ЛР-14) Технология приготовления полуфабрикатов для украшения кондитерских изделий	81
<b>2.22</b>	Лабораторная работа 15-16 (ЛР-15-16) Технология приготовления тортов	83
<b>2.23</b>	Лабораторная работа 17 (ЛР-17) Технология приготовления леденцовой карамели	88
<b>2.24</b>	Лабораторная работа 18 (ЛР-18) Приготовление помадных конфетных масс	89
<b>2.25</b>	Лабораторная работа 19 (ЛР-19) Приготовление грильяжных конфетных масс	91
<b>2.26</b>	Лабораторная работа 20 (ЛР-20) Технология приготовления ириса	92
<b>2.27</b>	Лабораторная работа 21 (ЛР-21) Приготовление зефира	94

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция № 1 (2 часа)

Тема: Сырье хлебопекарного производства

### 1. Вопросы лекции:

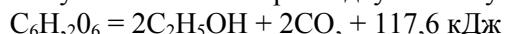
1. Хлебопекарные свойства пшеничной и ржаной муки
2. Дрожжи
3. Молочные, яичные и жировые продукты. Пищевые добавки

**Вопрос 1:** Хлебопекарные свойства пшеничной муки. Пшеничная мука хорошего хлебопекарного качества при правильном проведении технологического процесса позволяет получать хлеб достаточного объема, правильной формы, с нормально окрашенной коркой, эластичным мякишем, вкусный и ароматный. Хлебопекарные свойства пшеничной муки обусловлены следующими показателями: газообразующей способностью; силой муки; цветом муки и 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 сахарины. Молекула простейшего сахара

гексозы (глюкозы или фруктозы) зимальным комплексом ферментов дрожжевой клетки разлагается с образованием двух молекул этилового спирта и двух молекул диоксида углерода.



Это суммарное уравнение спиртового брожения. Из этого уравнения следует, что на 180 массовых единиц глюкозы образуется 88 единиц диоксида углерода и 92 ед. этилового спирта, или на 1 мг диоксида углерода получается 1,04 мг спирта, причем расходуется 2,04 мг глюкозы. Эти данные обычно используют при расчете расхода углеводов на спиртовое брожение теста, исходя из предпосылки, что основным типом брожения в нем является спиртовое.

Дрожжевые клетки в пшеничном тесте получают необходимую для их жизнедеятельности энергию за счет сбраживания моносахаридов. Этот тип обмена веществ дрожжей называется анаэробным. Процесс сбраживания углеводов в отсутствии кислорода с образованием конечных продуктов — этилового спирта и диоксида углерода — осуществляется через целый ряд промежуточных продуктов с участием многочисленных ферментов.

Газообразующая способность зависит от содержания собственных Сахаров в муке и от сахарабразующей способности муки

Содержание сахаров в муке зависит от ее выхода. Чем выше выход муки, тем больше в ней содержится сахаров. Собственные сахара муки (глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза и др.) сбраживаются в самом начале процесса брожения. А для получения хлеба наилучшего качества необходимо иметь интенсивное брожение как при созревании теста, так и при окончательной расстойке и в первый период выпечки.

Сахарабразующая способность муки — это способность приготовленной из нее водно-мучной смеси образовывать при установленной температуре и за определенный период времени то или иное количество мальтозы. Сахарабразующая способность муки обусловливается действием амилолитических ферментов на крахмал и зависит как от наличия и количества амилолитических ферментов (α- и 3-амилаз) в муке.

Атакуемость крахмала зависит в основном от размеров частиц крахмальных зерен и степени их механического повреждения при помоле I зерна. Чем мельче частицы, чем мельче зерна крахмала, чем больше I они повреждены при помоле, тем выше атакуемость крахмала. Сле-Ш довательно, сахарабразующая способность муки из нормального непроросшего зерна ввиду избыточного содержания (i-амилазы обусловлена, главным образом, атакуемостью крахмала, а сахарабразующая способность муки из проросшего зерна обусловлена наличием активной α-амилазы).

Газообразующая способность муки имеет большое значение при выработке хлеба, рецептура которого не предусматривает внесение сахара. Зная газообразующую способность муки можно предвидеть интенсивность брожения теста, ход окончательной расстойки и качество хлеба. Газообразующая способность муки влияет на окраску корки. Цвет корки обусловлен в значительной мере количеством несброженных Сахаров перед выпечкой. При прогреве тестовой заготовки несброженные сахара на поверхности корки вступают в реакцию с продуктами распада белка и

образуют меланоидины, придающие корке специфическую окраску, а побочные и промежуточные продукты этой реакции участвуют в формировании вкуса и аромата хлеба.

Сила муки — это способность муки образовывать тесто, обладающее после замеса и в ходе брожения и расстойки определенными структурно-механическими свойствами. По силе муку подразделяю! на сильную, среднюю и слабую.

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

Тесто из слабой муки при замесе теста поглощает меньшее количество воды. Структурно-механические свойства теста из такой муки и процессе замеса и брожения быстро ухудшаются, тесто к концу 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-протеиназного комплекса. На силу муки могут влиять следующие факторы: содержание липидов, содержание пентазанов, крахмал, его свойства и состояние, наличие ферментов.

Белковые вещества. В зерне пшеницы содержится 9—26% белковых веществ. Содержание в муке белковых веществ, их состав, состояние и свойства имеют первостепенное значение и в значительной мере определяют пищевую ценность хлеба, и технологические свойства муки. От них зависят такие свойства теста, как эластичность, вязкость, упругость. Белковые вещества пшеничной муки представлены на  $\frac{2}{3}$  ( $\frac{3}{4}$ ) глиадиновой и глютениновой фракциями, которые являются основными компонентами клейковины. Их называют клейковинными белками. В пшеничной муке глиадиновой фракции содержится несколько больше, чем глютениновой.

Протеолитические ферменты. Это ферменты расщепляющие белки по их пептидным связям. Их называют протеиназами. При действии протеиназы на белок образуются пептоны, полипептиды, свободные аминокислоты. Начальной формой действия протеиназы является дезагрегация белка, нарушение его четвертичной и третичной структур. Действие протеиназы на клейковину и тесто приводит к сильному их разжижению, понижению упругости и увеличению текучести.

Чем больше в муке белка, чем плотнее и прочнее его структура и, следовательно, ниже его атакуемость протеиназой, чем меньше в муке активность протеиназы и активаторов протеолиза (восстанов- ленного глютатиона), тем сильнее мука и тем лучше и устойчивее Известное влияние на силу муки оказывают и содержащиеся в ней липиды — жиры, богатые ненасыщенными жирными кислотами, фосфатиды, липопротеиды и гликолипиды.

Липиды муки способны влиять на структуру и свойства белкового каркаса теста (клейковины) и самого теста. Помимо этого, ненасыщенные жирные кислоты жира муки под действием фермента липоксигеназы образуют пероксиды и гидропероксиды, в свою очередь упрочняющие структуру белка. Водорастворимые пентозаны (слизи), а также размеры и состояние зерен крахмала могут иметь самостоятельное влияние на реологические свойства теста, являясь конкурентами белка за воду, и тем самым влиять на силу муки.

Сила муки определяет количество воды, потребное для получения теста нормальной консистенции, а также изменение структурно-механических свойств теста при брожении и в связи с этим — поведение теста в процессе его механической разделки и расстойки.

Сила муки обуславливает газоудерживающую способность теста и поэтому наряду с газообразующей способностью муки определяет объем хлеба, величину и структуру пористости его мякиша. Для получения хлеба максимального объема из очень сильной пшеничной муки реологические свойства теста должны быть несколько ослаблены. Это может быть достигнуто изменением режима приготовления теста: усилением его механической обработки, некоторым повышением температуры, увеличением количества воды в тесте или добавлением препаратов, форсирующих протеолиз в тесте.

Кроме того, сила муки определяет формуудерживающую способность теста, а в связи с этим при выпечке подового хлеба — его расплываемость.

Сила пшеничной 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.

Цвет муки и ее способность к потемнению в процессе приготовления хлеба

Потребитель обычно обращает внимание на цвет мякиша хлеба из сортовой пшеничной муки, отдавая предпочтение хлебу с более светлым мякишем.

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

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

Способность же муки к потемнению в процессе переработки обусловливается содержанием в муке фенолов, свободного тирозина и иктинностью ферментов

Размеры частиц муки имеют большое значение в хлебопекарном производстве, влияя в значительной мере на скорость протекания в щете биохимических и коллоидных процессов и вследствие этого на свойства теста, качество и выход хлеба.

Размеры частиц муки высшего и 1 сорта обычно колеблются в пределах от нескольких микрометров до 180-190 мкм.

В муке 2 сорта, и особенно в обойной, содержится значительно больше крупных частиц. Например, в муке обойной около 67% частиц размером около 200 мкм, а 15% — размером около 600 мкм.

Мука из мягких пшениц, как правило, характеризуется несколько меньшими размерами частиц по сравнению с мукою из твердых пшениц.

Как недостаточное, так и чрезмерное измельчение муки, ухудшая ее хлебопекарные свойства: чрезмерно крупная мука дает хлеб недостаточного объема с грубой толстостенной пористостью мякиша и часто с бледно окрашенной коркой; хлеб из чрезмерно измельченной муки получается пониженного объема, с интенсивно окрашенной коркой, часто с темно окрашенным мякишем. Подовый хлеб из такой муки может быть расплывчатым.

Хлеб лучшего качества получается из муки с оптимальной крупностью частиц. Оптимум измельчения, по-видимому, должен быть различным для муки из зерна с разным количеством и особенно качеством клейковины.

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

Разделение муки по размерам частиц и сравнительное исследование полученных фракций показало, что фракции относительно более мелких частиц муки значительно богаче белком, имеют более высокую зольность, сахаро- и газообразующую способность. Содержание сырой клейковины также соответственно выше, а растяжимость ее ниже.

Для фракций же относительно крупных частиц характерно резко пониженное содержание белка.

Хлебопекарные свойства ржаной муки. 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 и расплываемостью подового хлеба.

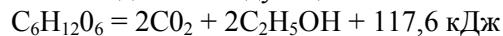
У ржаного хлеба большое значение имеют структурно-механические свойства мякиша — степень его липкости, заминаемость и влажность или сухость на ощупь. У ржаного хлеба, особенно из обойной обдирной муки, по сравнению с пшеничной наблюдается меньший объем, более темно окрашенный мякиш и корка, меньший процент пористости и более липкий мякиш. Отмеченные выше отличия в качестве ржаного хлеба обусловлены специфическими особенностями углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов зерна ржи и ржаной муки.

Хлебопекарные свойства ржаной муки в основном определяются состоянием ее углеводно-амилазного комплекса. Ржаная мука по сравнению с пшеничной отличается большим содержанием собственных Сахаров, более низкой температурой клейстеризации крахмала, большей его атакуемостью и наличием в муке даже из непроросшего зерна практически значимых количеств амилазы. В связи с этим сахаро- и газообразующая способность ржаной муки практически не может являться фактором, лимитирующим ее хлебопекарные свойства. Сахаро- и газообразующая способность ржаной муки всегда более чем достаточная.

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 структурно-механические свойства ржаного теста, так как, поглощая воду при замесе теста, они делают его более вязким.

Основным показателем хлебопекарного достоинства ржаной муки является ее автолитическая активность. Это способность накапливать водорастворимые вещества. Автолитическую активность муки можно определить по ГОСТ 27495 и др. методами.

**Вопрос 2:** Для производства хлебобулочных изделий на хлебопекарных предприятиях применяют дрожжи прессованные (ГОСТ 171), вырабатываемые специализированными и спиртовыми заводами, сушеными (ГОСТ 28483 и ТУ 10-0334585-90), дрожжевое молоко (ОСТ 18-369 81). Дрожжи применяют в количествах 0,5—4,0% для разрыхления теста. В тесте ферменты дрожжей вызывают спиртовое брожение. Брожение идет по следующей схеме:



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

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 использую мелассу — отход свеклосахарного производства. Из 1 т мелассы получают 700-800 кг дрожжей.

Качество прессованных дрожжей оценивается по органолептическим и физико-химическим показателям и должно соответствовать ГОСТ 171. К органолептическим показателям прессованных дрожжей относятся цвет, запах, вкус и консистенция. Дрожжи прессованные должны иметь светлый цвет с желтоватым или сероватым оттенком. На дрожжах не должно быть плесневого налета белого или другого циста, а также различных полос и темных пятен на поверхности; запах дрожжей должен быть характерный, слегка напоминающий фруктовый.

Сушеные дрожжи вырабатываются высшего и первого сортов в виде мелких зерен или порошка светло-желтого или светло-коричневого цвета. Расход сушеных дрожжей в 3-4 раза меньше, чем прессованных и зависит от их подъемной силы.

Сушеные дрожжи импортного производства, в том числе инстантные, обязательно должны иметь гигиенический сертификат.

Дрожжевое молоко (ТУ 10-033-4585-3-90) доставляют на хлебозаводы в автоцистернах по ГОСТ 9218-86Е, хранят при температуре от 2 до 15° С в специальных сборниках, изготовленных из нержавеющей стали, снабженных мешалками с указателем уровня и охладителями.

Допускается ухудшение подъемной силы на 5 % ежемесячно при хранении дрожжей в сухом помещении при температуре не выше 15° С.

**Вопрос 3:** При производстве хлебобулочных изделий используют молочные продукты, в том числе молоко коровье пастеризованное, молоко коровье цельное сухое, молоко коровье обезжиренное сухое, творог, молочную сыворотку, сметану, консервы молочные, сухой молочный пищевой белок, сухую белковую смесь и др.

Молоко коровье пастеризованное (ГОСТ 13277) в хлебопечении применяют следующих видов: пастеризованное жирностью 3,2 и 2,5%, жирностью 1,0 и 2,5% и нежирное

Пастеризованное коровье молоко доставляют во флягах по ГОСТ 5037-78Е или цистернах по ГОСТ 9218-86Е. Хранят при температуре от 0 до +6° С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса его производства.

Молоко коровье цельное сухое (ГОСТ 4495) в зависимости от способа обработки может быть распылительное, пленочное, получаемое на вальцовых сушилках. По физико-химическим показателям сухое цельное молоко подразделяют на высший и первый сорта, которые должны соответствовать нормам.

Молоко коровье обезжиренное сухое (ГОСТ 10970) получают высушиванием свежего пастеризованного обезжиренного молока.

Для сухого обезжиренного молока в транспортной таре допускаются пригорелые частицы.

Общее количество мезофильных факультативных анаэробных микроорганизмов в 1 г сухого обезжиренного молока должно быть не более 50000 ед. (для молока в потребительской таре) и 100000 ед. (или молока в транспортной таре). Не допускаются патогенные мик-

Творог (РСТ РСФСР 371-89) вырабатывается из пастеризованного коровьего молока. В зависимости от массовой доли жира в исходном сырье творог вырабатывается следующих видов: 18%, 9%, 5%, 2% жирности и нежирный.

Содержание бактерий кишечных палочек в 0,0001 г продукта и патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы, в 25 г продукта не допускается.

Творог упаковывается в прочные, чистые, пропаренные деревянные бочки массой нетто не более 50 кг или в металлические широкогорлые (с внутренним диаметром не менее 220 мм) фляги.

Молочная сыворотка, применяемая на хлебопекарных предприятиях, представляет собой продукт, получаемый при производстве творога, сыра, пищевого казеина, молочного белка.

Сметана (ТУ 10-02.02.789.09-89) вырабатывается следующих видов: сметана диетическая 10%-ной жирности, сметана 15, 20 и 25%-ной жирности. Качество сметаны оценивается по показателю кислотности.

Консервы молочные сгущенные — молоко сгущенное стерилизованное в банках (ГОСТ 1923), молоко цельное сгущенное с сахаром (ГОСТ 2903), молоко нежирное сгущенное с сахаром (ГОСТ 4771), сливки пущенные с сахаром (ГОСТ 49—85). Массовая доля влаги сгущенного молока не должна превышать: цельного с сахаром — 26,5%, нежирное с сахаром — 30,0%, стерилизованного в банках — 25,5%; массовая доля сахарозы — 43,5-44,0%, кислотность — не более 48—60° Т.

Массовая доля влаги для сливок сгущенных с сахаром не должна превышать 26,0%, массовая доля сахарозы — 37,0%, кислотность не более 40° Т.

Пищевые казеиты (ТУ 49740), полученные распылительной сушкой, предназначены для выработки детских и диетических изделий в качестве белковых добавок с целью повышения их пищевой и биологической ценности. Выпускают казеит обычный и специальный.

Вкус и запах казеитов — слабовыраженный молочный, без посторонних привкусов и запахов. Казеиты представляют собой сухой молкораспыленный порошок. Допускается незначительное количество комочеков, легко рассыпающихся при механическом воздействии. Цвет казеитов — белый, с легким кремовым оттенком.

Яйца и продукты их переработки широко применяются в производстве булочных, сухарных и сдобных изделий. Яйца на хлебопекарных предприятиях применяют в основном куриные. Утиные и гусиные яйца разрешается использовать только при изготовлении мелкоштучных сдобных и мучных кондитерских изделий (булочек, сдобы, сухарей, печенья).

Куриные яйца имеют массу 40-60 г. В рецептурах хлебобулочных изделий масса 1 яйца принимается за 40 г, а 25 яиц — за 1 кг. Куриные пищевые яйца должны соответствовать требованиям ГОСТ 27583. Не соответствуют требованиям стандарта яйца, имеющие следующие дефекты:

1. яйцо с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером не более 1/8 поверхности скорлупы - малое пятно;
2. яйцо с наличием пятен под скорлупой общим размером более 1/8 поверхности всего яйца — большое пятно;
3. яйцо с однообразной рыжеватой окраской содержимого - красюк;
4. яйцо с поврежденными скорлупой и подскорлупной оболочкой, хранившееся более одних суток, не считая дня снесения;
5. яйцо с наличием на поверхности желтка или в белке кровяных включений, видных при овоскопировании — кровяное пятно;
6. яйцо, адсорбированное запах плесени или имеющее заплесневелую поверхность скорлупы — затхлое яйцо;
7. яйцо с испорченным содержимым под воздействием плесневых грибов и гнилостных бактерий. При овоскопировании яйцо непрозрачно, содержимое имеет гнилостный запах — тумак;
8. яйцо с белком зеленого цвета и резким неприятным запахом - зеленая гниль;
9. яйцо, изъятое из инкубатора как неоплодотворенное - миражное яйцо;
10. яйцо с посторонним запахом — запашистое;
- яйцо с присохшим к скорлупе желтком — присушка.

Для промышленной переработки используют:

11. яйца куриные пищевые, соответствующие требованиям ГОСТ 27583 со сроком хранения не более 25 сут, и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 сут. Для производства яичного порошка и меланжа используют яйца, хранившиеся не более 90 сут;

12. мелкие яйца массой от 35 до 45 г, а по остальным показателям соответствующие требованиям стандарта;

13. яйца с поврежденной незагрязненной скорлупой без признаком течи («насечка», «мятый бок»), а также яйца с поврежденной скорлупой и подскорлупной оболочкой с признаками течи при условии

сохранения желтка.

**Яичные мороженые продукты** (ТУ 10.02.01.70—88) — освобожденная от скорлупы смесь яичных белков и желтков, профильтрованная, тщательно перемешанная.

**Яичный порошок** (ГОСТ 2858) получают в распылительных сушилках из яичной массы, которая распыляется форсунками под давлением 10—12 МПа и высушивается воздухом с температурой 130—115° С. Яичный порошок должен иметь светло-желтый или желтый мнет, порошкообразную структуру с легко раздавливающимися комочками, вкус и запах, свойственные высушенному яйцу.

**Растительные масла** - подсолнечное (ГОСТ 1129), хлопковое (ГОСТ 1128), горчичное (ГОСТ 8807), соевое (ГОСТ 78), кукурузное (ГОСТ ИН08) должны удовлетворять физико-химическим показателям. Приемка, отбор проб и определение показателей качества растительных масел осуществляется в соответствии с ГОСТ 5471, ГОСТ 5472, ГОСТ 5481, ГОСТ Р 50456-92.

**Соевое масло** выпускается рафинированное, дезодорированное и недезодорированное, гидратированное первого и второго сортов. Растительные масла транспортируются в железнодорожных цистернах, автоцистернах, в бочках, во флягах алюминиевых.

**Жиры животного происхождения** - это масло коровье (ГОСТ I/ 87), вырабатываемое следующих видов: несоленое, соленое, сливочное, любительское, крестьянское (соленое, несоленое), топленое, бутербродное (сладкое, кисло-сладкое) 78%, для крестьянского - 25 и 71% (соленое), 72,5% (несоленое), для бутербродного - 35 и 61,5% и топленого 98% соответственно.

**Жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности** (ГОСТ 284140) представляют собой смеси жиров, в которые входят растительные масла, животные жиры, эмульгаторы и другие компоненты. Жиры смешивают в расплавленном состоянии, переохлаждают во фризерах до температуры на 1-2° С ниже температуры плавления, разливают в бочки и оставляют для застывания.

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

**Маргарин** выпускается в расфасованном и нерасфасованном виде. Нерасфасованный маргарин укладывают в дощатые ящики по ГОСТ 13360, фанерные - по ГОСТ 10131, картонные - по ГОСТ 13515, в бочки деревянные - по ГОСТ 8777-80Е, бочки фанерно-штампованные - по ГОСТ 5958 и фанерные барабаны - по ГОСТ 9338-80Е. Ящики, барабаны и бочки должны быть выстланы растительным пергаментом или полимерными пленками.

Жидкий маргарин транспортируют в автоцистернах с термоизоляцией, контейнерах, флягах, подвергнутых специальной обработке и разрешенных для перевозки пищевых продуктов.

В последние годы в хлебопекарной промышленности широкое применение находят улучшители различного принципа действия, необходимость применения которых обусловлена распространением однофазных ускоренных способов приготовления теста, нестабильным качеством муки, разнообразием функциональных свойств перерабатываемого сырья, расширением ассортимента вырабатываемой продукции, продлением срока сохранения свежести изделиями и др.

Применение улучшителей возможно только в том случае, если они не угрожают здоровью населения. Вопросы о допустимости их к применению в России регламентируются «Гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2. 560—96).

В практике хлебопекарного производства широкое применение находят:

- улучшители окислительного и восстановительного действия, позволяющие регулировать реологические свойства теста и интенсивность протекания биохимических и коллоидных процессов в тесте;

-ферментные препараты различного принципа действия, позволяющие регулировать спиртовое брожение в тесте, улучшать окраску корки хлеба, повышать водопоглотительную способность теста

-поверхностно-активные вещества, применяемые в качестве эмульгаторов, улучшающее свойства теста и качество хлеба, способствующих более длительному сохранению свежести хлеба;

14. модифицированные крахмалы, улучшающие структурно-механические свойства теста, структуру пористости и цвет мякиша;

15. органические кислоты, являющиеся средством регулирования кислотности ircga, особенно ржаного.

16. минеральные соли, содержащие кальций, магний, фосфор, марганец и др., активизирующие ферменты дрожжевой клетки;

17. сухая пшеничная клейковина, регулирующая реологические свойства теста, его водопоглотительную способность и качество готовых изделий.

В последние годы в хлебопекарной промышленности применяют комплексные улучшители, содержащие в оптимальных соотношениях несколько добавок различной природы и принципа действия.

Общий расход таких комплексных добавок составляет от 0,01 до 1,5% к массе муки.

Наиболее целесообразно использовать комплексные улучшители в пекарнях, где широко применяются ускоренные технологии, требующие интенсификации процесса созревания теста.

Особенное значение имеют улучшители при производстве хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки.

Способы применения хлебопекарных улучшителей изложены в «Технологической инструкции по применению улучшителей при производстве хлеба и хлебобулочных изделий из пшеничной муки», а также приведены в нормативной документации на улучшители.

## **1.2 Лекция №2 (2 часа)**

### **Тема: Приготовление теста**

#### **1. Вопросы лекции:**

1. Понятие о рецептуре. Правила взаимозаменяемости сырья
2. Замес и образование теста
3. Способы разрыхления теста

**Вопрос 1:** Рецептура — это перечень и соотношение отдельных видов сырья, употребляемого для производства определенного сорта хлеба или хлебобулочного изделия.

Для каждого сорта хлеба и хлебобулочных изделий, вырабатываемых по государственным стандартам, существуют утвержденные рецептуры, в которых указываются сорт муки и расход каждого вида сырья (кг на 100 кг муки). Эти рецептуры приводятся в специальных сборниках.

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

При составлении технологического режима, обязательно учитываются хлебопекарные свойства муки, а также условия производства.

Производственную рецептуру и параметры технологического режима после составления проверяют пробными производственными выпечками.

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

В настоящее время в хлебопекарной промышленности применяются различные способы приготовления теста для пшеничного, ржаного хлеба и хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, которые можно классифицировать как многофазные (двух- и трехфазные) и однофазные, а также как порционные (периодические) и поточные (непрерывные) способы приготовления теста.

При составлении производственной рецептуры необходимо учитывать нормы загрузки бродильных емкостей мукой. Производственная рецептура и технологические параметры процесса после составления проверяются пробными производственными выпечками. Производственные рецептуры могут уточняться в зависимости от свойств поступившего сырья и условий работы. В производственных рецептурах допускаются изменения в дозировании дрожжей в зависимости от их подъемной силы и замена прессованных дрожжей жидкими или сущеными, могут быть включены разрешенные Минздравом РФ пищевые добавки, улучшающие качество хлебобулочных изделий, в количествах, рекомендуемых фирмами изготовителями.

Правила взаимозаменяемости сырья. При отсутствии на предприятии отдельных видов сырья, указанных в утвержденных рецептурах, возможна их замена другими видами сырья, пищевая ценность которых практически равнозначна. Так замены не должны приводить к ухудшению качества и снижению выхода готовых изделий. Нормы замены сырья установлены по основным компонентам химического состава сырья (сухим веществам, жиру, углеводам) на основании существующих правил по взаимозаменяемости сырья, разработанных ГосНИИхлебпромом.

Масло коровье сливочное несоленое (1 кг) можно заменить на 1 кг масла коровьего сливочного соленого с уменьшением соли в рецептуре на 0,015 кг; на 1,14 кг масла крестьянского несоленого или на 1,16 кг соленого с уменьшением соли на 0,015 кг; на 1,06 кг масла любительского несоленого или на 1,07 кг соленого с уменьшением соли на 0,01 кг; на 1,34 кг масла сливочного бутербродного; на 0,84 кг масла топленого; на 1 кг маргарина столового (кроме изделий с наименованием «сливочный», детских и диетических); на 0,83 кг жидкого жира (кроме изделий с наименованием сливочный, детских, диетических, сдобных, сухарных и бараночных); на 0,85 кг масла подсолнечного. Последняя замена может производиться для детских и диетических изделий, содержащих не более 3% масла сливочного, а также для изделий не содержащих в рецептурах подсолнечного масла.

Маргарин столовый (1 кг) можно заменить на 1 кг маргарина жидкого или твердого с содержанием жира не менее 82%; на маргарины с содержанием жира менее 82% с пересчетом по содержанию жира; на 0,83 кг жидкого жира или кулинарных жиров с пересчетом по содержанию жира (кроме бараночных изделий и изделий для детского питания); на 0,85 кг подсолнечного масла (допускается заменять не более 5 кг маргарина и только для изделий, не содержащих в рецептуре подсолнечное масло).

Масло подсолнечное (1 кг) можно заменять на то же количество других растительных масел (кукурузное, хлопковое, соевое, оливковое).

Сахар-песок (1 кг) можно заменить на сахар жидкий, сахар-сырец, желтый сахар исходя из фактической массовой доли сухих веществ; на 1,3 кг крахмальной, мальтозной или рафинадной патоки (для хлеба из муки ржаной и смеси ржаной и пшеничной, кроме хлеба

Молочные продукты следует заменять по количеству сухих веществ с учетом содержания в них сахара и жира.

Молоко коровье пастеризованное с жирностью 3,2% (1 кг) можно заменить на 1,07 кг молока коровьего пастеризованного с жирностью 2,5% или на 1,4 кг молока нежирного или на 0,98 кг молока белкового с жирностью 1% или на 0,87 кг молока белкового с жирностью 2,5%; на 1,4 кг пахты свежей; на 0,12 кг белка сухого молочного пищевого или на 0,12 кг пахты сухой или им 0,1 кг сухого молочного продукта с добавлением 0,04 кг жира.

1 кг (25 шт.) яиц куриных можно заменить 1 кг яичного меланжа или 0,278 кг яичного порошка или на 0,54 кг свежего яичного желтка, отделенного при производстве кондитерских изделий.

При приготовлении сиропа для смазывания поверхности мелкоштучных сдобных изделий 1 кг яиц можно заменить на 0,3 кг сахара- песка с добавлением воды в количестве 1,0—1,5 кг.

1 кг дрожжей прессованных хлебопекарных можно заменить дрожжевым молоком из расчета содержания в нем 1 кг дрожжей прессованных или 0,5 кг сущеных дрожжей с подъемной силой 70 мин. 0,65 кг с подъемной силой 90 мин, 0,25-0,33 кг сущеных инстанТ ных или активных дрожжей.

Творог 18%-ной жирности (1 кг) для изделий, в которых творог не используется на отделку, можно заменить на 0,94 кг творога 9%-ной жирности с добавлением 0,11 кг жира;

Тмин (1 кг) можно заменить на 1 кг аниса или кориандра; сущеный виноград (1 кг) — на 1 кг цукатов, мелко нарезанной кураги или чернослива; орехи (1 кг) — на 1 кг ядер арахиса, миндаля, фундука, кешью, грецкого ореха или лещины.

Мускатный орех (1 кг) при производстве славянских баранок можно заменить на 0,015 кг экстракта мускатного ореха.

**Вопрос 2:** Замес теста — это перемешивание сырья, предусмотренного рецептурой, до получения однородной гомогенной массы, обладающей определенными реологическими свойствами.

При замесе теста определенное количество муки, воды, солевого раствора и другого сырья в соответствии с рецептурой.

По характеру замес может быть периодическим и непрерывным по степени механической обработки — обычным и интенсивным, замес теста осуществляется на тестомесильных машинах.

Периодический замес — это замес порции теста за определенное время при однократном дозировании сырья, а непрерывный — замес теста при непрерывном дозировании определенных количеств сырья в единицу времени (минуту).

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

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

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

Ведущая роль в образовании пшеничного теста с присущими ему свойствами упругости, пластичности и вязкости принадлежит белковым веществам муки.

Для ржаного теста характерным является то, что при его замесе клейковина не образуется. Поэтому ржаное тесто в отличие от пшеничного имеет незначительную упругость. Оно более пластично и обладает большей вязкостью.

При замесе теста наряду с физико-механическими и коллоидными процессами протекают и биохимические, вызываемые действием ферментов муки и дрожжей. Вследствие этих процессов увеличивается количество веществ, способных переходить в жидкую фазу теста, что приводит к улучшению его реологических свойств.

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

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

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

**Вопрос 3:** Разрыхление — это образование пористой структуры теста. Разрыхление теста может осуществляться биологическим, механическим и химическим способами.

Биологический способ предусматривает разрыхление теста под действием диоксида углерода, выделяемого в результате спиртового и частично молочнокислого брожения.

Молочнокислое брожение в тесте вызывается молочнокислыми бактериями. В результате брожения в тесте накапливаются молочная кислота, другие летучие кислоты и некоторое количество диоксида углерода. Этот вид брожения протекает и в пшеничном и в ржаном тесте, но наиболее характерен для ржаного теста.

Для разрыхления теста биологическим способом требуется достаточно длительное время от 1 до 5 ч. За этот период тесто не только разрыхляется, но и созревает, т. е. в тесте накапливаются специфические вкусовые и ароматические вещества, являющиеся промежуточными продуктами спиртового и молочнокислого брожения. Кроме того тесто достигает оптимальных свойств, необходимых для получения хлеба наилучшего качества.

Механический способ предусматривает разрыхление теста под действием диоксида углерода, кислорода или воздуха, поступающих под давлением или разряжением в тестомесильную машину при замесе теста.

Этот способ разрыхления теста не получил широкого применения в хлебопечении, хотя имеет ряд преимуществ по сравнению с биологическим способом разрыхления. Это снижение потерь сухих веществ при брожении до минимума, сокращение продолжительности приготовления теста и, следовательно, увеличение выхода готовых изделий. Применение этого способа разрыхления теста позволяет исключить из рецептуры прессованные дрожжи и осуществлять приготовление диетических сортов бездрожжевого хлеба. Основной недостаток механического способа разрыхления теста заключается в том, что сокращение продолжительности приготовления теста приводит к недостаточному накоплению веществ, придающих вкус и аромат готовым изделиям. Поэтому рекомендуется использование специальных пищевых добавок, улучшающих эти показатели качества хлеба.

Химический способ предусматривает разрыхление теста под действием диоксида углерода и амиака, выделяемых при разложении химических разрыхлителей. Химическим способом разрыхляют тесто для печенья, пряников и других мучных кондитерских изделий, в кондитерском

тесте, содержащем значительные количества сахара песка и жира, невозможно использование дрожжей.

В качестве химических разрыхлителей используют гидрокарбонат натрия ( $\text{NaHC0}_3$ ), карбонат аммония ( $(\text{NH}_4)_2\text{C0}_3$ ) или их смесь (88:12). При нагревании гидрокарбонат натрия разлагается с выделением диоксида углерода, который разрыхляет тестовые заготовки.

К химическим разрыхлителям относят также щелочно-солевые и щелочно-кислотные разрыхлители.

### **1.3 Лекция №3 (2 часа)**

#### **Тема: Приготовление теста**

##### **1. Вопросы лекции:**

1. Приготовление и применение заварок
2. Приготовление ржаного теста
3. Способы приготовления теста из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки

**Вопрос 1:** Заварки представляют собой водно-мучную смесь, в которой крахмал муки в значительной степени клейстеризован. Заварки используют в хлебопечении как питательную среду для размножения дрожжей и молочнокислых бактерий при приготовлении жидких дрожжей или пшеничных заквасок, а также в качестве улучшителя при переработке муки с пониженной газообразующей способностью.

Заварки могут быть простые (осахаренные и неосахаренные), соленые, сброженные, заквашенные.

Простые заварки готовят из муки и воды в соотношении 1:3 и 1:2 путем нагрева водно-мучной смеси до температуры клейтеризации крахмала.

Осахаренные заварки получают в результате амилолиза клейстеризованного крахмала муки. Осахаренные заварки могут быть самоосахаренные, в которых амилолиз вызывается действием собственных амилолитических ферментов завариваемой муки, и осахаренные под действием ферментных препаратов, внесенных извне. Для осахаривания в этих случаях применяют белый солод или ферментные препараты. Оптимальная температура осахаренных заварок  $62\text{--}65^\circ \text{ C}$ , продолжительность осахаривания 2—4 ч.

Неосахаренные заварки, как правило, применяют в качестве улучшителя. Их готовят из 3—10% муки от общего ее количества в тесте, температура заваривания должна быть при заваривании пшеничного сортовой муки  $63\text{--}65^\circ \text{ C}$ , пшеничной обойной —  $70\text{--}73^\circ \text{ C}$ . Заваренную и тщательно промешанную массу заварки сразу после заваривания охлаждают до  $35^\circ \text{ C}$ , после чего ее можно использовать при приготовлении опары или теста.

Соленые заварки отличаются от других тем, что при их приготовлении муку заваривают не водой, а нагретым до кипения раствором соли, который готовят из всей соли, необходимой по рецептуре.

Сброженные и заквашенные заварки различаются между собой тем, что в первом случае заварку после охлаждения сбраживают прессованными или жидкими дрожжами, а во втором заквашивают молочнокислыми бактериями.

**Вопрос 2:** Существуют два традиционных способа приготовления пшеничного теста — безопарный (однофазный) и опарный (двухфазный).

Безопарный способ — это однократный замес всего сырья по рецептуре. Продолжительность его 4,5—5 ч. Способ простой, для приготовления хлеба требуется меньше времени, но при этом больше расход дрожжей и изделия уступают по качеству изделиям опарного способа.

Опарный способ состоит из двух этапов: приготовления опары и теста. Для приготовления опары берут часть муки, 2/3 воды и все дрожжи. Опара бродит 3,5-4,5 ч. На готовой опаре замешивают тесто, добавляя оставшуюся часть муки, воды и остальное сырье по рецептуре. Тесто бродит дополнительно 1—1,5 ч. В процессе брожения тесто подвергают одной-двум обминкам (кратковременный повторный промес) для равномерного распределения пузырьков воздуха. Опары могут быть густыми и жидкими в зависимости от соотношения муки и воды. Опарный способ приготовления — основной, технологически гибкий, для него требуется меньше дрожжей, хлеб получается наилучшего качества.

Для приготовления пшеничного теста можно использовать жидкие закваски с высокой кислотностью. Обычно их применяют для приготовления пшеничного хлеба из обойной муки. Кроме

того, широко внедряются в производство закваски-полуфабрикаты с направленным культивированием селекционных штаммов микроорганизмов с высокими бактерицидными свойствами, что повышает микробиологическую чистоту хлеба, предотвращает картофельную болезнь и плесневение, улучшает вкус и аромат. Разработано несколько видов заквасок: молочнокислая, а также сухой лактобактерин, пропионовокислая, ацидофильная, витаминная, сухая закваска «цитрасол». Благодаря тому, что закваски находятся в сухом виде, расширяется возможность их применения, особенно на предприятиях малой мощности.

В мировой практике, кроме традиционных способов приготовления пшеничного теста, к основным (базовым) относят способы, при использовании которых возможна полная автоматизация. Это способ непрерывного перемешивания и чорлейвудский способ.

При непрерывном перемешивании тесто приготавливают на жидкой закваске, которую затем соединяют с остальными компонентами и передают в горизонтальное устройство непрерывного смешивания. Зрелое тесто получают за 1—7 мин, содержание влаги в нем 62–63%. Полученные таким способом хлебобулочные изделия отличаются прекрасной однородной консистенцией.

Чорлейвудский способ, названный в честь места, где он разработан, безопарный. Замес теста производят в конвейерном тестоприготовительном агрегате при большой скорости за 3—5 мин. После очень короткого отдыха или совсем без него тесто направляют на разделку. Основной процесс брожения протекает в период окончательной расстойки. Для приготовления теста используют повышенное количество дрожжей, а иногда и аскорбиновую кислоту, чтобы ускорить созревание.

Цель брожения (созревания) теста — разрыхление, придание тесту определенных физических свойств, накопление веществ, обусловливающих вкус, аромат и цвет готового продукта. Комплекс процессов, одновременно протекающих на стадии брожения и влияющих друг на друга, объединяют общим понятием «созревание». Созревание включает микробиологические (спиртовое и молочнокислое брожение), коллоидные, физические и биохимические процессы.

Спиртовое брожение вызывается дрожжами, в результате него сахара превращаются в спирт и углекислый газ. Кроме этанола образуются высшие спирты, участвующие в создании вкуса и аромата хлеба. Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями; в результате образуются кислоты, существенно влияющие на вкус и аромат хлеба. Например, яблочная и лимонная кислоты придают хлебу приятный кисловатый вкус, а уксусная — резкий, грубоый. С возрастанием кислотности ускоряется набухание белков, замедляется разложение крахмала до декстринов и мальтозы. Поэтому кислотность теста является признаком его созревания, а кислотность хлеба — одним из показателей его качества. В пшеничном тесте преобладает спиртовое брожение.

Коллоидные процессы продолжаются и после замеса. Происходит ограниченное набухание белков: они только увеличиваются в размерах. В муке со слабой клейковиной наблюдается неограниченное набухание, и тесто разжижается.

В результате физических процессов происходит насыщение теста углекислым газом, увеличение его объема и температуры.

Биохимические процессы протекают под действием ферментов, находящихся в муке, ферментов дрожжей и других микроорганизмов. Происходит расщепление белков до аминокислот, крахмала — до Сахаров. Продукты расщепления белков на стадии выпечки участвуют в образовании цвета, вкуса и аромата. В слабой муке при интенсивном расщеплении белков тесто расплывается. При расщеплении крахмала ферментами образуется мальтоза, которая расходуется на брожение теста и участвует в образовании вкуса и цвета корки.

**Вопрос 3:** Большую группу в ассортименте хлеба и хлебобулочных изделий занимают изделия из ржаной или смеси ржаной и пшеничной муки, которые традиционно пользуются большим спросом у населения. Особенности хлебопекарных свойств ржаной муки (наличие амилолитических ферментов, податливость крахмала действию ферментов, повышенное по сравнению с пшеничной мукой количество собственных сахаров, низкая температура клейстеризации крахмала, способность белковых веществ к неограниченному набуханию и пептизации, значительное количество растворимых пентозанов и слизей обусловливают существенные отличия технологии и способов приготовления ржаного хлеба.

Традиционные способы приготовления хлеба из ржаной муки и из смеси ржаной и пшеничной реализуются в хлебопечении на основе непрерывного ведения заквасок — культивированием молочнокислых бактерий и дрожжей в питательной смеси из муки и воды при определенных технологических параметрах процесса. Закваски готовят по разводочному и производственному циклам.

Тесто для хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки можно приготовить на густой закваске, на жидкой закваске без заварки, на жидкой закваске с заваркой и на концентрированной молочнокислой закваске.

Микрофлора ржаных заквасок и теста. В ржаных заквасках имеются как кислотообразующие бактерии, так и дрожжи

Дрожжи в ржаных заквасках встречаются даже тогда, когда их не вносят. Это дрожжи попавшие в закваску с мукою, водой или из воздуха и размножившиеся в закваске, представляющей благоприятную питательную среду.

Температура. Оптимальной температурой является 25-40° С. Повышение температуры изменяет соотношение молочнокислых бактерий и дрожжей. Чем выше температура, тем меньше дрожжей и тем интенсивнее кислото накопление в закваске.

Соотношение муки и воды. Меняя соотношение муки и воды, можно изменять соотношение молочной и уксусной кислот. Чем меньше в кваске воды по отношению к муке, чем крепче она по консистенции, тем выше скорость общего кислотонакопления и доля уксусной кислоты в общей кислотности.

Длительность брожения. При длительном брожении специфические для ржаного теста бактерии почти полностью вытесняют неспецифическую микрофлору муки.

При приготовлении ржаного теста основной задачей является обеспечение достаточно быстрого кислотонакопления в ржаном тесте. Поэтому в ржаном тесте должны быть созданы условия, при которых количество кислотообразующих бактерий во много раз превышало бы количество дрожжевых клеток. Это достигается при приготовлении теста на заквасках.

**Закваской** называется непрерывно расходуемая по частям и вновь, возобновляемая фаза, используемая для приготовления теста. Закваски могут быть густые, жидкие без заварки, жидкие с заварки, концентрированные бездрожжевые молочнокислые. Часть такой закваски применяется при приготовлении теста в качестве продукта, содержащего активную специфическую микрофлору ржаного теста и значительное количество кислот. По полному разводочному циклу закваски готовят 1—2 раза в день по установленному на каждом предприятии графику или по мере необходимости при ухудшении подъемной силы, замедлении кислотонакопления, изменении вкуса, запаха.

Разводочный цикл можно осуществить следующими способами:

18. с применением закваски прежнего приготовления и прессованных дрожжей;
19. с применением жидких чистых культур дрожжей и молочно кислых бактерий;
20. с применением сухого лактобактерина.

Приготовление теста на густой закваске

Этот способ рекомендуется применять при приготовлении теста из ржаной обойной и обдирной муки, а также из смеси разных сортов ржаной и пшеничной муки.

Густая закваска должна иметь влажность 48—50%, кислотность 11 -16 град из ржаной обойной или 11-14 град из ржаной обдирной муки и подъемную силу «по шарику» до 25 мин.

При замесе теста с густой закваской вносят либо 25—33% муки и продолжительность брожения теста осуществляется в течение 75— 120 мин, либо 40-60% муки (на «большой» густой закваске) и продолжительность брожения сокращается до 30—60 мин.

#### **1.4 Лекция № 4 ( 2 часа)**

**Тема: Разделка теста и выпечка хлеба**

**Вопросы лекции:**

- 1.Понятие разделки теста и её технологическое значение.
- 2.Предварительная и окончательная расстойка тестовых заготовок.
- 3.Режим выпечки хлебных изделий. Определение готовности хлеба.

**Вопрос 1:** Разделка теста осуществляется с целью получения тестовых заготовок заданной массы, имеющих оптимальные органолептические и реологические свойства для выпечки.

В зависимости от сорта муки и вида изделий разделка включает различные технологические операции.

Разделка теста для булочных изделий из пшеничной муки включает следующие операции: деление теста на куски заданной массы, округление кусков теста, предварительная расстойка тестовых заготовок, формование тестовых заготовок, окончательная расстойка тестовых заготовок.

Разделка теста для формовых сортов хлеба из пшеничной и ржаной муки, а также из их смеси включает следующие операции: деление теста на куски и укладка их в формы, окончательная расстойка тестовых заготовок.

Разделка теста для подовых сортов пшеничного и ржаного хлеба включает следующие операции: деление теста на куски, округление кусков теста, окончательная расстойка тестовых заготовок.

Разделку теста осуществляют на специальном оборудовании — на тестоделительных, тестоокруглительных и тестоформующих машинах, транспортерных лентах, в шкафах для предварительной и окончательной расстойки. На предприятиях малой мощности допускается ручное деление и формование тестовых заготовок.

**Вопрос 2:** Предварительная расстойка тестовых заготовок. В процессе разделки булочных, а также сдобных изделий целесообразно предусмотреть предварительную расстойку тестовых заготовок непосредственно после их округления перед операцией окончательного формования. Основное назначение этой операции — приведение тестовой заготовки в оптимальное состояние для последующего формования.

И результате механических воздействий, оказываемых на тесто в процессе деления на куски, и последующего их округления, в кусах теста возникают внутренние напряжения и частично разрушаются отдельные звенья клейковинного структурного каркаса.

Если округленные куски теста сразу же передать на закаточную машину, которая оказывает интенсивное механическое воздействие на тесто, то их реологические свойства могут ухудшаться. При предварительной расстойке внутренние напряжения в тесте рассасываются (явление релаксации), а разрушенные звенья структуры теста частично восстанавливаются (явление тиксотропии). Поэтому реологические свойства теста, его структура и газоудерживающая способность улучшаются. Это приводит к некоторому увеличению объема готовых изделий и улучшению структуры и характера пористости мякиша.

Предварительную расстойку в зависимости от вида изделий производят в течение 5—20 мин. Эта операция может быть осуществлена в шкафах предварительной расстойки А2-ХЛМ/2, ИЭТ-75-И1, на транспортерной ленте, вагонетках и других видах оборудования.

Окончательная расстойка тестовых заготовок. Цель окончательной расстойки — восстановить нарушенную при формировании структуру теста и обеспечить разрыхление тестовой заготовки за счет выделения диоксида углерода. Окончательная расстойка осуществляется в расстойных шкафах различных конструкций при температуре 35–40°C и относительной влажности воздуха 75—85%. Повышенная температура воздуха ускоряет брожение в тестовых заготовках. Достаточно высокая относительная влажность воздуха необходима для предотвращения образования на поверхности тестовых заготовок подсохшей пленки — корочки. Подсохшая пленка (корочки) при выпечке может разрываться вследствие увеличения объема тестовой заготовки, что приводит к образованию на поверхности хлеба разрывов и трещин.

Готовность тестовой заготовки к выпечке обычно устанавливается органолептически на основании изменения объема, формы и реологических свойств теста. Свойства теста определяют легким нажатием влажного пальца на поверхность тестовой заготовки. Различают недостаточную, нормальную и избыточную расстойку. При недостаточной расстойке следы от нажатия пальцев выравниваются быстро, при нормальной — медленно, а при избыточной следы не исчезают. Если тестовые заготовки поступают на выпечку с недостаточной расстойкой, то выпеченный хлеб имеет низкий объем, верхняя корка формового хлеба очень выпуклая и оторвана с одной или двух сторон от боковых стенок. Подовый хлеб имеет шаровидную форму и выплыты с боков.

Если тестовые заготовки поступают на выпечку с избыточной расстойкой, то возможно оседание тестовых заготовок в первый период выпечки, верхняя корка формового хлеба плоская или вогну тая (опавшая), подовый хлеб расплывчатый, пористость неравномерная. Продолжительность окончательной расстойки колеблется от 23 до 120 мин и зависит от массы тестовой заготовки, условий расстойки, рецептуры теста, свойств и вида муки и других факторов. Чем больше масса тестовой заготовки, тем длительнее процесс окончательной расстойки. Тестовые заготовки, помещенные в формы — ставятся медленнее, чем заготовки для подовых изделий.

Перед посадкой в печь расположившиеся тестовые заготовки подвергают различной обработке в зависимости от формы и сорта изделий. Тестовые заготовки подового хлеба и булочных изделий при пересадке на под печи обычно переворачивают, т. к. их нижняя поверхность более гладкая и влажная, что обеспечивает лучшее состояние верхней корки подовых изделий. Поверхность тестовых заготовок перед посадкой в печь можно опрыскивать водой.

**Вопрос 3:** Выпечка - это процесс превращения тестовых заготовок в готовые изделия, в результате которого окончательно формируется 11ч качество. Выпечка хлеба осуществляется в хлебопекарных печах при 1 личных конструкций.

В процессе выпечки происходят следующие изменения с тестовой заготовкой: прогрев; образование корки и мякиша; формирование вкуса и аромата; увеличение объема; уменьшение массы.

Все эти изменения вызываются теплофизическими, микробиологическими, биохимическими и коллоидными процессами, протекающими одновременно при помещении тестовой заготовки в среду пекарной камеры.

Режим выпечки хлебных изделий. Под режимом выпечки понимают основные параметры выпечки: продолжительность, температуру, а также влажность среды в разных зонах пекарной камеры.

Все изделия выпекают при переменном режиме, поэтому пекарная камера должна быть разбита на несколько зон различной влажности и температуры среды. Для большинства изделий, выпекаемых на поду, рекомендуется режим, при котором тестовые заготовки последовательно проходят зоны увлажнения, высокой и пониженной температур.

В зоне увлажнения, в отличие от других зон, должна быть сравнительно высокая влажность среды (65-80%) и низкая температура (120-160° С), что способствует конденсации пара на поверхности тестовых заготовок.

Конденсация пара ускоряет прогревание тестовой заготовок, способствует увеличению объема изделия улучшает его вкус, аромат и состояние поверхности, снижает упек. Прогревание заготовки ускоряется в связи с тем что при конденсации пара выделяется скрытая теплота парообразования (22736,3 кДж). Расход пара на выпечку 1 т булочных изделий теоретически составляет всего 40 кг, а практически в результате значительной потери пара в печах - 200-300 кг.

Для большего увлажнения тестовые заготовки часто опрыскивают водой перед посадкой в печь. Под печи в зоне посадки подовых изделий должен быть хорошо разогрет (180—200° С). При посадке на под заготовки расплываются и мало увеличиваются в объеме. В зоне увлажнения тестовые заготовки находятся в течение 5 мин. В этот период заготовки несколько увеличиваются в объеме прогреваются до температуры 35-40° С в центре мякиша и до 80° С на поверхности.

В зоне высокой температуры (270-290° С) среду пекарной камеры увлажняют. Тестовая заготовка в этой зоне вначале интенсивно увеличивается в объеме за счет теплового расширения паров спирта и газов. Затем объем быстро фиксируется за счет образования твердой корки. Температура центральных слоев тестовой заготовки в этой зоне до 50-60° С, а внешних - до 100-110° С. При такой температуре происходят клейстеризация крахмала и денатурация белков. Следовательно, в этой зоне начинается образование мякиша и корки хлеба. Продолжительность выпечки в зоне высокой температуры составляет 15-20% от общей продолжительности выпечки.

Основная часть выпечки осуществляется в зоне пониженной температуры при 180-220° С. Продолжительность выпечки в этой зоне достигает более 70% от общей ее продолжительности. Именно в этой зоне продолжаются и заканчиваются процессы образования корки и мякиша. Снижение температуры в этой зоне позволяет уменьшить упек. Температура на поверхности корки достигает 160—180° С и остается и такой до конца выпечки.

Режим выпечки каждого вида изделия имеет свои особенности. На него влияют хлебопекарные свойства применяемой муки, состав рецептуры, продолжительность окончательной расстойки и другие факторы. Например, тестовые заготовки из слабой муки или полупит не длительную окончательную расстойку, выпекают при более низкой температуре, чтобы предупредить расплываемость изделий.

Определение готовности хлеба. Правильное определение готовности хлеба в процессе его выпечки имеет большое значение. От правильного определения готовности хлеба зависят толщина и окраска корки, свойства мякиша — эластичность и сухость на ощущение. Излишняя продолжительность выпечки увеличивает упек, снижает производительность печи, вызывает перерасход топлива.

На производстве готовность изделий пока определяют органолептически по следующим признакам:

- цвету корки (окраска должна быть светло-коричневой);
- состоянию мякиша (мякиш готового хлеба должен быть относительно сухим и эластичным). Определяя состояние мякиша, горячий хлеб разламывают (избегая сминания) и слегка надавливают пальцами на мякиш в центральной части;

○ относительной массе (масса пропеченного изделия меньше, чем масса неготового изделия, вследствие разницы в упаке).

Объективным показателем готовности хлеба является температура в центре мякиша, которая в конце выпечки должна составлять 96-97° С. Температуру рекомендовано измерять либо в помощью ртутного стеклянного лабораторного термометра, либо переносным игольчатым термоизмерителем.

Во избежание поломки термометра при введении его в хлеб рекомендуется предварительно сделать в корке прокол каким-либо острым предметом, диаметр которого не превышал бы диаметра термометра.

Длину конца термометра, вводимого в хлеб, следует установить заранее. Уточнение точки введения термометра в хлеб производят при у каждом определении. Вводить термометр в центр хлеба следует с торцевой корки параллельно нижней.

Для измерения температуры хлеба термометр предварительно должен быть подогрет до температуры на 5—7°С ниже ожидаемой температуры хлеба (подогрев можно осуществить в другой буханке хлеба). Это делают для предотвращения охлаждения мякиша и преодоления инерции измерителя. Необходимо, чтобы подъем ртути в термометре происходил в течение не более одной минуты.

Перед проверкой пропеченности хлеба по его температуре следует опытным путем с обязательным определением показателей качества установить температуру мякиша хлеба, соответствующую пропеченному хлебу на данном предприятии.

Обычно температура центра мякиша, характеризующая готовность ржаного формового хлеба, должна быть около 96° С, пшеничного - около 97°С.

Установленная опытным путем температура хлеба, характеризующая его готовность, может быть использована для контроля готовности хлеба и величины упека.

## **1.5 Лекция № 5 ( 2 часа)**

### **Тема: Качество хлеба. Дефекты и болезни хлеба**

#### **1. Вопросы лекции:**

1. Факторы, определяющие качество хлеба
2. Пути улучшения качества хлеба.
3. Дефекты хлеба, вызванные качеством сырья и неправильным проведением технологического процесса производства.

**Вопрос 1:** Качество хлебобулочных изделий зависит от многих факторов. Одним из важнейших является качество поставляемого сырья. При использовании сырья с пониженными хлебопекарными свойствами требуется проведение специальных технологических приемов, позволяющих нивелировать отклонения показателей качества полуфабрикатов и готовой продукции.

Под качеством пищевых продуктов, в том числе хлеба, понимают совокупность характеристик, обусловливающих потребительские свойства готовой продукции и обеспечивающих ее безопасность для человека.

Качество хлеба определяется физико-химическими и органолептическими показателями, а также гигиеническими критериями.

*Органолептические показатели качества хлебобулочных изделий (вкус, цвет, запах и консистенция) регламентируются требованиями соответствующей нормативной или технической документации — государственными стандартами или техническими условиями. Эти показатели зависят как от рецептуры хлебобулочного изделия (входящего в рецептуру сырья), так и от способа приготовления теста (безопарный, опарный, на концентрированной молочнокислой закваске, с использованием мучной заварки или без нее и др.).*

*Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий также регламентируются требованиями соответствующих государственных стандартов или технических условий. Это влажность (%), кислотность (град), пористость (%), сжимаемость мякиша (ед. прибора), а также удельный объем изделия (см<sup>3</sup>/100 г).*

Гигиенические критерии качества хлебобулочных изделий складываются из их пищевой ценности и безопасности.

Под *безопасностью* хлебобулочного изделия понимают отсутствие опасности или риска для жизни и здоровья людей нынешнего и будущих поколений при длительном его употреблении, определяемое соответствием хлебобулочного изделия требованиям гигиенических нормативов.

Под *пищевой ценностью* хлебобулочного изделия понимают комплекс свойств, обеспечивающих физиологические потребности организма человека в энергии и основных пищевых веществах (белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных веществах, пищевых волокнах). Пищевая ценность зависит от химического состава хлебобулочного изделия, его биологической и энергетической ценности, а также от биологической эффективности.

*Химический состав* хлебобулочного изделия обусловлен химическим составом сырья, входящего в рецептуру. Определенные изменения в составе некоторых компонентов сырья (углеводов, белков, липидов и др.) происходят в процессе приготовления полуфабрикатов. Химический состав обычно оценивают по содержанию (г или мг) в 100 г изделия белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон.

*Биологическая ценность* хлебобулочного изделия отражает качество белков изделия, т. е. соответствие его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка. Для характеристики биологической ценности используют, как правило, аминокислотный скор (%) или доли единицы).

*Энергетическая ценность* хлебобулочного изделия определяется количеством энергии, высвобождаемой в организме человека из пищевых веществ хлебобулочного изделия для обеспечения его физиологических функций. Энергетическая ценность рассчитывается на 100 г съедобной части пищевого продукта. Зная химический состав какого-либо продукта и умножив массы белков, жиров и углеводов на указанные коэффициенты с последующим сложением трех произведений, можно определить энергетическую ценность продукта.

**Вопрос 2:** Повышение пищевой ценности хлеба можно осуществлять регулированием химического состава изделий в результате использования традиционного для хлебопечения сырья и введением биологически активных добавок (БАД), позволяющих получать готовые изделия, обладающие функциональными свойствами и предназначения для лечебного и профилактического питания.

Регулирование химического состава изделий с целью создания изделий повышенной пищевой ценности — это путь создания хлебобулочных изделий нового поколения. Регулирование химического состава изделий целесообразно проводить путем использования различим видов традиционного для хлебопечения сырья, но используемого значительных количествах, и новых видов сырья, в том числе БАД, позволяющих изменять химический состав изделий в нужную для каждого конкретного вида изделий сторону.

К технологическим мероприятиям, улучшающим качество выравниваемой продукции следует отнести следующие:

оптимальные, с точки зрения качества хлеба, условия проведения технологических операций замеса и брожения полуфабрикатов, предварительной и окончательной расстойки тестовых заготовок, выпечки хлеба;

применение усиленной механической обработки теста при его замесе с целью ускорения созревания теста;

применение «спелого» теста, с целью ускорения созревания in ga, усиления запаха и вкуса готовых изделий;

внесение жировых продуктов в виде водно-жировой эмульсии с использованием поверхностно-активных веществ (лецитина, фосфатидного концентрата и других);

внесение части муки (3—5%) в виде заварок. Это особенно эффективно при использовании муки с пониженной газо- и сахараобразующей способностью. Применение заварок не только значительно улучшает показатели качества хлеба, но и способствует более длительному сохранению свежести;

замена прессованных дрожжей на дрожжи активные или инстантные, которые имеют высокую активность ферментов и сразу же отчаются в процесс спиртового брожения;

регулирование количества воды, идущей на замес; использование поваренной соли и питьевой соды.

В последние годы в хлебопекарной промышленности находят широкое применение пищевые добавки различного принципа действия, необходимость применения которых обусловлена распространением однофазных ускоренных способов приготовления теста, нестабильным качеством

муки, разнообразием функциональных свойств перерабатываемого сырья, расширением ассортимента вырабатываемой продукции, продлением срока сохранения свежести изделиями.

Пищевые добавки — это природные или синтезированные вещества, преднамеренно вводимые в пищевые продукты и позволяющие регулировать функциональные свойства пищевых продуктов.

В практике хлебопекарного производства широкое применение находят улучшители окислительного и восстановительного действия, ферментные препараты, поверхностно-активные вещества, модифицированные крахмалы, минеральные соли, органические кислоты, антиоксиданты, ароматические и вкусовые добавки, консерванты.

Улучшители окислительного действия. К типичным окислителям, применяемым в хлебопекарной промышленности, относятся иодаты калия, азодикарбонамид, пербораты, пероксид кальция, персульфаты, аскорбиновая кислота, кислород и др. Особенностью улучшителей окислительного действия является их способность регулировать реологические свойства теста путем упрочнения и снижения атакуемости белковых веществ теста, инактивации протеиназ и активаторов протеолиза. В результате этих процессов повышаются сила муки, газо- и формоудерживающая способность теста, увеличивается объем хлеба и уменьшается расплываемость подовых изделий, мякиш хлеба становится более.

Улучшители восстановительного действия. Для изменения реологических свойств теста из муки пшеничной сортовой с излишне крепкой или короткорвущейся клейковиной применяются улучшители восстановительного действия, которые несколько расслабляют клейковину. Качество хлеба при этом улучшается: увеличивается объемный выход хлеба, мякиш становится более эластичным, разрыхленным. На поверхности изделий отсутствуют подрывы и трещины, характерные для хлеба из такой муки.

К этой группе можно отнести такие активаторы протеолиза как цистеин, глютатион, тиосульфат натрия, определенные ферментные препараты, деструктурированную сухую пшеничную клейковину.

Ферментные препараты различного принципа действия позволяют регулировать спиртовое брожение в тесте, улучшать окраску корки хлеба, повышать водопоглотительную способность теста, интенсифицировать созревание теста.

Ферментные препараты — улучшители, функциональная особенность которых состоит в форсировании биохимических процессов, протекающих при брожении теста, катализируемых ферментами, содержащимися в них.

Внесение ферментных препаратов в полуфабрикаты хлебопекарного производства приводит к изменению их реологических свойств, а также к изменению газо- и сахараообразующей способности муки. При добавлении ферментных препаратов увеличивается объем хлебобулочных изделий, улучшается структура их пористости, мякиш становится более нежным, улучшаются вкус и аромат хлеба, корка приобретает более интенсивную окраску и глянец.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) - улучшители, особенностью которых является свойство адсорбироваться на поверхности раздела фаз и понижать поверхностное натяжение. ПАВ применяются в хлебопекарной промышленности в качестве эмульгаторов при приготовлении эмульсии жира в воде и в качестве самостоятельных добавок, улучшающих свойства теста, качество хлеба и сохраняющих свежесть готовых изделий.

Поверхностно-активные вещества, укрепляющие структурно-механические свойства теста, проявляют улучшающее действие при механической обработке теста, брожении, формировании тестовых заготовок, а также при расстойке и в течение первого периода выпечки тестовых заготовок. В результате такого воздействия выпеченные изделия обладают большим объемом, равномерной и мелкопористой структурой мякиша и тонкой коркой.

Модифицированные крахмалы — это крахмалы, свойства которых изменены в результате специальной обработки. Они могут быть окисленные, набухающие, экструзионные. Применение модифицированных крахмалов улучшает реологические свойства теста, улучшает структуру пористости и цвет мякиша.

Органические кислоты (лимонная, уксусная, молочная, виннокаменная) могут являться средством регулирования кислотности теста, особенно ржаного. Молочная и уксусная кислоты оказывают положительное влияние на качество ржаного хлеба при дозировке до 3% к массе муки.

Минеральные соли, содержащие кальций, магний, фосфор, натрий, марганец и др. активизируют ферменты дрожжевой клетки стимулируя тем самым спиртовое брожение. Особенное значение для хлебопечения имеют полифосфаты, которые обладают свойствами эмульгаторов,

стабилизаторов и активаторов ферментов в тесте способствуют сохранению свежести хлеба и его усвояемости.

Консерванты. В качестве консервантов в хлебопекарном производстве находят применение сорбиновая кислота и ее соли, бензойная кислота и ее соли, хлорид натрия, этиловый спирт, уксусная, пропионовая и муравьиная кислоты, дегидрокварцетин и друпн Их применяют для предотвращения размножения бактерий, плесеней и дрожжей.

**Вопрос3:** Причинами дефектов хлебобулочных изделий могут быть пониженные хлебопекарные свойства муки и низкое качество другого сырья, нарушение режимов хранения сырья и его подготовки к производству, несоблюдение рецептуры, параметров технологического процесса приготовления теста, расстойки тестовых заготовок, выпечки, хранения и транспортирования хлебобулочных изделий.

К дефектам хлеба, вызванным качеством сырья относятся:

21. посторонние запах и вкус;
22. хруст на зубах, обусловленный наличием песка в муке;
23. бледная окраска поверхности корки вследствие недостаточности сахаро- и газообразующей способности муки;
24. липкость и заминаемость мякиша хлеба; если мука смолота из проросшего или морозобойного зерна;
25. расплываемость подового хлеба, пониженные объем и пористость мякиша при использовании муки из зерна, пораженного клопом-черепашкой, муки свежесмолотой или слабой вследствие неполноценности белкового комплекса пшеницы, из которой эта мука получена.

Посторонние запах или привкус могут вызываться наличием муке примесей полыни, горчака или несоблюдением правил хранения муки, дрожжей и жировых продуктов.

Такие дефекты хлеба, как бледная окраска корки, липкость и заминаемость мякиша, расплываемость подового хлеба, понижении объем и пористость мякиша могут быть вызваны переработкой мм с пониженными хлебопекарными свойствами.

К основным видам пшеничной муки с пониженными хлебопекарными свойствами относят:

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

#### Дефекты, вызванные неправильным проведением технологического процесса производства

Хлеб имеет малый объем и округлую форму. Мякиш сухой крошащийся. Причина — недостаточное количество воды при замесе теста или неточная дозировка муки.

Хлеб тяжелый, подовый хлеб расплывается, формовой имеет плоскую верхнюю корку. Мякиш с крупной пористостью, влажный на ощупь и липкий. Причина: избыток воды при замесе теста. Кроме того, с повышением влажности теста снижается пищевая ценность продукта.

Отслаивание корки, разрывы в мякише — причины те же, тесто невыбраженное.

Хлеб с неравномерной пористостью, иногда с уплотнениями в мякише, темными пятнами или кольцом в центре. Причина: при замесе использовали горячую воду, что губительно сказалось на бродильной микрофлоре и брожении теста. Следовательно дефекты хлеба, вызванные неправильной или недостаточной дозировкой муки, воды и дополнительного сырья, необходимо установить нормальную температуру воды для замеса теста.

Готовые изделия имеют недостаточный объем и более плотный мякиш. При замесе теста уменьшили дозу дрожжей, что привело к замедлению процессов брожения и расстойки.

Хлеб несоленый, расплывчатый, с интенсивно окрашенной коркой, мякиш непропеченный. Причина: недостаток соли в тесте. Необходимо проверить плотность солевого раствора и правильность его дозировки.

Хлеб чрезмерно соленый, пористость толстостенная, неразвитая, верхняя корка хлеба бледнее обычного («седина»). Причина: избыток соли. Увеличенная дозировка соли тормозит микробиологические и биохимические процессы.

Изделия, в рецептуру которых входит сахар, имеют бледную корку. Причина: в тесто не введен сахар или уменьшена его дозировка. Необходимо проверить дозировку сахара.

В мякише хлеба обнаружены комочки непромешанной муки. Причина: недостаточный промес теста, который может быть следствием либо недостаточной длительности замеса теста, либо не удовлетворительного технического состояния тестоприготовительного оборудования.

Дефекты хлеба, вызванные неправильной разделкой теста. Недостаточная механическая проработка пшеничного теста при его округлении и закатке может привести к получению изделий с неравномерной пористостью мякиша, с отдельными норами или даже пустотами.

Отсутствие операции округления при производстве булочных изделий из пшеничной сортовой муки приводит к получению готовой продукции пониженного объема с недостаточно мелкой и равномерной пористостью мякиша.

Огромное влияние на качество продукции оказывают рационально подобранные и точно соблюдаемые параметры выпечки: продолжительность и относительная влажность воздуха.

Дефекты, вызванные неправильной расстойкой теста. Неправильная форма изделий, пониженная и неравномерная пористость мякиша. Причина: недостаточная механическая проработка пшеничного теста при его округлении и закатке, отсутствие округления при изготовлении булочных изделий из пшеничной сортовой муки.

Наличие пустот с гладкими стенками в мякише. Причина: при формовании было использовано большое количество муки, которая при закатке осталась в массе теста.

Верхняя корка формового хлеба очень выпуклая и оторвана с одной или двух сторон от боковых стенок. Подовый хлеб имеет шаровидную форму и выплыты с боков. Причина: недостаточная расстойка теста перед выпечкой. Необходимо увеличить продолжительность расстойки.

Дефекты хлеба, вызванные нарушениями в процессе выпечки.

Отслаивание корки от мякиша, разрывы в мякише. Причина: встряхивание кусков теста или удары форм с тестом о под при посадке в печь или в начале выпечки. Необходимо устранить толчки при посадке и выпечке хлеба.

Хлеб с чрезмерно толстой и темноокрашенной (горелой) коркой. Причина: излишняя продолжительность выпечки при пониженной температуре.

Хлеб с бледной коркой, тяжелый, мякиш сыропеклый, липкий, заминающийся. Причина: недостаточная продолжительность выпечки при нормальной температуре. Необходимо увеличить продолжительность выпечки хлеба.

Хлеб с очень толстой и темноокрашенной коркой либо с нормальной коркой, но недостаточно пропеченный, с заминающимся мякишем. Причина: чрезмерно высокая температура выпечки. Следует отрегулировать нагрев печи.

Хлеб с непропеченым мякишем и бледноокрашенной коркой либо с чрезмерно толстой коркой. Подовые изделия при этом могут быть излишне расплывчатыми. При слабом тесте может наблюдаться закал. Закал — это слой уплотненного беспористого мякиша. Причина: слишком низкая температура выпечки.

## **1.6 Лекция №1 (2 часа)**

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

#### **Вопросы лекции:**

- 1.История развития кондитерского производства.
- 2.Сахар и сахаристые вещества.
- 3.Мука, крахмал, молочные продукты и яйцепродукты.
- 4.Разрыхлители, студнеобразователи,пенообразователи.

**Вопрос 1.** К кондитерским изделиям относят пищевые продукты с большим содержанием сахара. Они обладают высокой пищевой ценностью, хорошей усвояемостью, приятным ароматом и вкусом. Эти изделия характеризуются привлекательным внешним видом. В качестве сырья при изготовлении кондитерских изделий используют, кроме сахара, карамельную патоку, мед, различные фруктовые заготовки (пюре, подварки, припасы, различные виды муки, крахмал, молоко, молочные продукты, яйца, жиры, какао-продукты, ореховые ядра, кофе, пищевые кислоты, ароматизирующие вещества, студнеобразователи.

Кондитерские изделия подразделяются на две основные группы: сахарные и мучнистые. К сахарным относят карамель, конфеты, шоколад, какао-порошок, ирис, драже, халву, мармелад, пастилу, к мучным - печень, галеты, крекер (сухое печенье), вафли, пряники, кексы, рулеты, торты и пироженые.

Кондитерские изделия известны человечеству с незапамятных времен. Основным сырьем для их изготовления в те давние времена был мед. В нашей стране уже в 16 веке существовал кондитерский пряничный промысел.

Большое влияние на ускорение производства кондитерских изделий оказало возникновение в начале 18 века в нашей стране промышленного производства сахара из свеклы. Однако производство было кустарным.

Фабричное изготовление кондитерских изделий стало развиваться, начиная с 60-х годов прошлого века. До Октябрьской революции производство кондитерских изделий концентрировалось только в крупных городах: Петербурге, Москве, Харькове, Одессе. Большинство предприятий принадлежало иностранным фирмам. После революции крупные предприятия были национализированы, а после гражданской войны восстановлены и реконструированы. В крупных городах была проведена специализация кондитерских фабрик. Многие процессы были механизированы.

В период Великой Отечественной войны значительная часть предприятий кондитерской промышленности была разрушена. Выработка кондитерских изделий в 1945 году составил всего 27% выработки 1940 года. После войны восстановление разрушенных предприятий шло параллельно с их реконструкцией. Одновременно в промышленности внедрялись прогрессивное оборудование и поточно-механизированные линии. Было построено много новых, оснащенных передовой техникой кондитерских фабрик в Хабаровске, Караганде, Челябинске, Свердловске, Тбилиси, Ереване, Кишинёве, Вильнюсе, Таллинне и др. городах. Были построены и пущены в эксплуатацию крупнейшие специализированные фабрики по производству шоколада «Россия» в Куйбышеве и «Украина» в Сумской области. Это строительство и введение в эксплуатацию большого количества кондитерских фабрик на востоке и юге страны позволило в значительной степени сократить дорогостоящие перевозки кондитерских изделий и приблизить их производство к местам потребления.

Строительство новых фабрик шло параллельно с большой реконструкцией действующих. На предприятиях устанавливали созданные к этому времени механизированные поточные линии для производства карамели, конфет, шоколадных масс, мармелада, пастилы, печенья, пряников, пирожных типа «Эклер» и др. Эти линии создавались совместными усилиями ученых, конструкторов и производственников. На прогрессе в кондитерском производстве юльшое влияние оказalo создание Всесоюзного научно-исследовательского института кондитерской промышленности. В этот период, на основе достижений науки и инженерской мысли, претерпела значительные изменения технология производства многих видов кондитерских изделий. Был разработан и внедрен ряд прогрессивных поточных процессов: приготовление карамельного сиропа, непрерывный замес сахарного теста, непрерывный процесс сбивания пастильных масс под избыточным давлением.

Для контроля производства были разработаны новые более быстрые и точные методы анализа. Такие как :рефрактометрия, поляриметрия, фотоэлектрокалориметрия.

Все это позволило быстрыми темпами увеличить выработку кондитерских изделий значительно повысить производительность труда, улучшить ассортимент и резко повысить качество.

В результате реконструкций и расширения действующих кондитерских фабрик и строительстве новых предприятий среднегодовая мощность фабрик возросла с 7,5 тыс. тонн в 1940 г. До 22 тыс. тонн в 1985 году.

**Вопрос 2.** Сахар, мед, патока являются очень важными видами сырья для производства кондитерских изделий.

Сахар - основной вид сырья в кондитерском производстве. Его применяют для изготовления всех видов кондитерских изделий: карамели. Разных видов конфет, мармелада, драже, шоколада, ириса, мучных изделий. В таких изделиях, как карамель, помадные конфеты, сахарные сорта драже, безе, доля сахара в сухом веществе продукта составляет 80-95 % в шоколаде, многих видах конфет - около 50%, а в мучнистых изделиях – значительно меньше. Кроме того, сахар является хорошим консервирующим средством и применяется как консервант при изготовлении кондитерских фруктово-ягодных полуфабрикатов.

Сыре для получения сахара служат растения-сахароносцы, содержащие сахарозу. К наиболее распространенным промышленным сахароносцам относятся: сахарная свекла, сахарный тростник, сахарное сорго, сахарная кукуруза, сахарный клен, сахарная пальма, рожковое дерево и сахарный янтак.

Сахарная промышленность выпускает сахар - песок и сахар рафинад - высококачественный продукт, состоящий из кристаллической сахарозы.

Сахар – песок представляет собой сыпучий сухой продукт, без комков, сладкого вкуса, состоящий из однородных кристаллов. Его подразделяют на 2 вида: торговый и для промышленной переработки. Сахар - рафинад представляет собой дополнительно очищенный сахар. Его выпускают 3 видов: рафинированный сахар-песок, кусковой литой и прессованный и сахарная пудра. К сахару предъявляют следующие требования: вкус сладкий без посторонних привкусов и запахов, растворимость в воде полная, раствор должен быть прозрачным, без примесей. Цвет для сахара-песка белый с блеском, а для сахара –рафинада – белый чистый без пятен, допускается в растворе голубоватый оттенок. Цветность раствора сахара- песка определяется на специальном приборе и должна не превышать 1 усл. ед.; для сахара используемого для промышленной переработки, допускается до 1,8 усл ед. Кристаллы сахара – песка должны иметь размеры от 0,2 до 2,5 мм, однородного строения, с ясно выраженными гранями, сыпучим не липким, без комков.

Сухое вещество сахара –песка должно состоять не менее чем на 99,75% из сахарозы, а сухое вещество сахара- рафинада- не менее 99,9%, т.е. представляет собой почти чистую сахарозу.

Сахар – песок и сахар – рафинад следует хранить в складах, где относительная влажность воздуха должна быть для песка не выше 70 %, а для рафинада не выше 80 %. При хранении сахара – песка в сilosах относительная влажность воздуха не должна превышать 60%. Сахар способен воспринимать посторонние запахи, поэтому нельзя хранить вместе с сырьем с сильным запахом.

**Сорбит и ксилит** - сахарозаменители, применяемые в кондитерской промышленности для выпуска изделий , предназначенных для лиц страдающих сахарным диабетом.

Сорбит - это многоатомный спирт, представляющий собой твердые серовато-белого цвета кристаллы. Температура плавления 110-111 градусов С . Сорбит хранят в сухом складе при температуре не выше 25 градусов.

Ксилит - пятиатомный спирт. В зависимости от содержания влаги пищевой ксилит вырабатывается 2 сортов: высшего и 1.

Сырье для получения ксилита является хлопковая шелуха и стержни кукурузных початков.

Упаковывают пищевой ксилит в бумажные непропитанные мешки массой 25 кг. Хранят в упакованном виде при влажности не более 75 %

**Мед** применяется в кондитерской промышленности для приготовления карамельных и конфетных начинок, мучных кондитерских изделий. Натуральный мед - продукт переработки цветочного нектара в организме пчелы. Мед бывает разного цвета. Мед липовый, акациевый белового клевера – светлый, гречишный и васильковый - темного. Мед натуральный по ботаническому происхождению подразделяется на цветочный , падевый и смешанный. По способу получения на сотовый, центрифужированный и прессованный.

Цветочный мед вырабатывается из нектара цветка.

Падевый мед вырабатывается пчелами из пади животного происхождения (сладкие выделения)- экскрементов сосущих насекомых (тли, листоблошек, червеца), а также из пади растительного происхождения, выделяемой листьями и стеблями многих растений. Существует еще разновидность пчелиного меда - ядовитый или пьяный мед. Он получается при переработке пчелами нектара растений семейства вересковых - азалии, багульника, рододендрона, болотного вереска. У человека после употребления такого меда появляется головокружение, тошнота, рвота, судороги. Через 48 ч все явления проходят без лечения. Чтобы обезвредить такой мед его кипятят под давлением при температуре 45-50°C. Промышленность вырабатывает искусственный мед. Его готовят путем инверсии сахарного сиропа с помощью пищевых кислот, ароматизации медовой эссенцией или добавлением до 10% натурального меда. Влажность искусственного меда 22% . В нем содержится до 30% сахарозы, примерно 47% инверсного сахара, зольность до 0,4 % .

В условиях высокой влажности мед поглощает до 30% влаги, если при этом температура в помещении будет 10-19 градусов, то мед может закиснуть. Поэтому мед хранят в сухих чистых помещениях при температуре 5-10 градусов и относительной влажности 60%.

**Патока** представляет собой сладкую, очень вязкую, бесцветную иногда желтоватую жидкость. Сладкий вкус придает патоке содержащиеся в ней глюкоза и мальтоза, а вязкую - декстрины. В кондитерском производстве патока применяется как антикриSTALLизатор и регулятор гигроскопичности продуктов при приготовлении карамели, пряников, конфет, халвы, сиропов, помады.

Патоку вырабатывают главным образом из картофельного и кукурузного крахмала.

**Вопрос 3.** Мукой называют продукт, получаемый в результате размола зерна различных культур. Муку подразделяют на виды типы и сорта. Вид обусловлен культурой зерна (пшеница рожь, соя, кукуруза и т. п.) Тип муки различают в зависимости от ее назначения (хлебопекарная,

макаронная, кондитерская и т.п.) Сорт муки - это ее качественная группа, к которой относят муку в зависимости от ее химического состава, соотношения вошедших в нее частей зерна, внешнего вида, цвета. Мука является основным видом сырья в производстве мучных кондитерских изделий. Для этих целей в основном используют пшеничную муку.

Мукомольной промышленностью вырабатывают 5 сортов пшеничной муки: крупчатка, высший, первый, второй, обойная. В кондитерской промышленности главным образом использую муку высшего и первого сорта.

Влажность муки должна быть не выше 15 %. В рецептурах на кондитерские изделия принята расчетная влажность муки 14,5%.

Для муки высшего и первого сортов кислотность не должна превышать 3 град, а для муки второго сорта – 5 град. при хранении кислотность муки повышается, что является следствием процесса гидролиза жира с выделением свободных жирных кислот.

В производстве кондитерских изделий используется значительное количество молока и многих видов молочных продуктов. Применяется коровье молоко, как в натуральном виде, так и продукты его переработки (обезжиренное молоко, сливки, сыворотка). Используют и различные консервированные виды молока (сгущенное с сахаром и без сахара, сухое)

Яйцо и яйцепродукты широко применяются в кондитерском производстве. Используют как натуральные яйца, так и различные яйцепродукты (меланж, яичный порошок, яичный белок, яичный желток). Наряду с повышением питательных и вкусовых достоинств введение яиц придает изделиям, особенно таким как , различные виды печенья и вафель, пористость, хрупкость, рассыпчатость. Желток яйца содержит лецитин, являющийся эмульгатором. Благодаря этому структура изделия значительно улучшается .

В кондитерском производстве наиболее широко используют куриные яйца.

Меланж представляет собой освобожденную от скорлупы смесь яичных белков и желтков в естественной пропорции, профильтрованную, тщательно перемешанную и замороженную в специальной таре.

**Вопрос 4.** В качестве разрыхлителей используют в основном различные соли, выделяющие в тесте газообразные вещества. Кроме того, в качестве разрыхлителя в ограниченном количестве применяют хлебопекарные дрожжи.

В кондитерском производстве применяют три группы химических разрыхлителей: щелочные, щелочно-кислые, щелочно-солевые.

Щелевые: гидрокарбонат натрия , карбонат аммония и их смеси.

Щелочно-кислые: смесь гидрокарбоната натрия и кристаллических пищевых кислот.

К щелочно-солевым относят смесь гидрокарбоната натрия и нейтральных солей. Первую группу используют чаще.

Студнеобразователи вводят в рецептуру кондитерских изделий в незначительных количествах (0,8-3 %) - они способны образовывать достаточно прочные студни не влияя на вкус, запах и цвет изделия.

Пектин - относится к высокомолекулярным углеводам растительного происхождения. Являются сложными полисахаридами, главным структурным компонентом которых является галактуроновая кислота. Особенностью пектина является то, что он способен образовывать студни в водных растворах только при присутствии сахара и кислоты. Используют 3 вида: яблочный, цитрусовый и свекловичный. В нашей стране вырабатывают яблочный и свекловичный. Цитрусовый поступает импортом.

Сухой яблочный пектин подразделяется на 3 вида: тип А (быстрой садки), тип Б (средней садки) тип В (медленной садки ). Свекловичный не подразделяется. Пектин хранят при температуре до 20 градусов и влажности не более 75%.

Агар – полисахарид, который получают из морских красных водорослей рода анфельция, произрастающих в Белом море и Тихом океане, кроме того используют агар из водорослей фурцелярия, которые произрастают в Балтийском море (по качеству значительно уступает)по этой причине его вводят в изделия в 1,5-2 раза больше. Агар плохо растворим в холодной воде но набухает в ней. Воздушно сухой агар связывает воду в 4-10 кратном количестве к его массе.

Агароид-получают из черноморской красной водоросли филлофора ребристая. Полисахарид построенный на основе галактозы. Не должен иметь вкуса и запаха, цвет от светло- серый до серого массовая доля влаги не более 18%.

Желирующий крахмал- один из видов модифицированного крахмала. Получают путем окисления нативного крахмала раствором перманганата калия в кислой среде. Вырабатывают 3 видов

:кукурузный и картофельный крахмал для холодильной промышленности и картофельный желирующий крахмал для кондитерской промышленности.

Пенообразователи.

В ассортимент кондитерских изделий входят значительное количество видов изделий пористой структуры (пастыла, зефир, сбивные конфеты). Для получения такой структуры в рецептуру этих изделий вводят пенообразователи.

Яичный белок. Используют как в натуральном, так и в консервированном виде - высушенный или замороженный .Перед использованием мороженый белок оттаивают и фильтруют . Сухой растворяют в воде. Замороженный белок хранят при температуре не выше -12 и относительной влажности 80-85%

Мыльный корень - корневище растения мыльника произрастающего на Украине и в Средней Азии. Содержит значительное количество (4-15%) сапонина - поверхностно-активного вещества, являющегося пенообразователем. Мыльный корень поступает на кондитерские фабрики в сухом виде обрезками длиной 15-20 см. Корень не должен иметь плесени и других видов порчи.

## **1.7 Лекция №2 (2 часа)**

### **Тема: Производство мучных кондитерских изделий**

#### **Вопросы лекции:**

- 1.Подготовка сырья для производства мучных кондитерских изделий.
- 2.Производство сахарного и затяжного печенья.
- 3.Производство крекера.

**Вопрос 1.** Перед поступлением в цех все сырье освобождается от тары. Предварительно поверхность тары очищается. Все сырье проверяет лаборатория.

Муку, поступающую в производство отдельными партиями, качество которых различно, при подготовке к производству смешивают. При этом получают муку с оптимальными качественными показателями. Перед подачей муки в производство муку просеивают через металлические сита с ячейками размер не более 2мм.

В муке и др. сыпучих видах сырья могут содержаться мелкие частицы ферромагнитные примесей, для отделения которых применяют магнитные уловители различных типов.

Сахар, используемый непосредственно в тесто или приготовления сиропа, просеивают через сито с отверстиями не более 3мм, а полученные сиропы процеживают через сита с ячейками диаметром не более 1,5 мм. Значительную часть сахара используют в виде пудры , для этого сахар измельчают на дробилках ударного типа. полученная сахарная пудра при длительном хранении слеживается в твердые куски, поэтому ее используют сразу после приготовления.

Жиры. Для производства используют твердые жиры (маргарин, сливочное масло и др.). Эти жиры при распаковывание тщательно проверяют на отсутствие посторонних предметов. При наличии плесени или загрязнения на поверхности их тщательно зачищают. Масло, зараженное снаружи плесенью, после очистки можно использовать только в тесто с последующей выпечкой. Консистенция жира при замесе теста влияет на продолжительность замеса и качество теста. По этой причине твердые жиры предварительно размягчают до мазеобразного состояния. Для этого их подогревают. Если твердые жиры используют в растопленном виде, их процеживают через сито с ячейками не более 1,5 мм.

Яйцо и меланж, яичный порошок.Поступающие в производство яйцо сортируют и проверяют их качество путем просвечивания на овоскопе. Перед приготовление яичной массы яйца обрабатываются в специальной четырехсекционной ванне. В первой ванне замачивают яйца в теплой воде в течении5- 10 мин, во- второй секции обрабатывают 0,5 % раствором карбоната натрия и 2% раствором гидрокарбоната натрия при температуре около 40 градусов в течение 5-10 мин, в третьей секции яйца дезинфицируют в 2 % растворе хлорной извести или 0,5 % растворе хлорамина в течение 5 мин. В четвертой ополаскивают в проточной воде в течении 5 мин. Яйца разбивают металлическими ножами, разделяя, если нужно, на белок и желток.

Металлические бани с замороженным меланжем моют в теплой воде, а затем погружают для оттаивания в ванны, заполненные водой с температурой не выше 45 град. На 2,5-3 часа. После этого банки вскрывают процеживают через сито с ячейками диаметром не более 3 мм. Если при замесе теста

применяют молоко или воду то их целесообразно смешать с меланжем в соотношении 1:1. Меланж в размороженном состоянии используется в течении 3-4 часов.

Молоко. Цельное молоко процеживают через сито с ячейками диаметром не более 1 мм. Молоко иногда подогревают а иногда и охлаждают. Молоко сгущенное процеживают через сито ячейки диаметром не более 2 мм. Сухое молоко разводят в теплой воде при помешивании и оставляют для набухания. Восстановленное молоко процеживают через сито с отверстиями не более 0,5 мм.

Ядра ореха, миндаль и др. маслосодержащие ядра. Очищают от посторонних примесей на сортировочных машинах или вручную. Обжаривают для удаления оболочек ядра а затем протирают на металлическом сите с ячейками диаметром 3-4 мм. Ядро миндаля помещают в кипящую воду на 1 мин. В затем промывают холодной водой и просушивают при температуре 50-70 градусов. Ядро фисташки освобождают от оболочек, так же как и миндаль, но выдерживают в кипящей воде не более 30 сек. После удаления оболочек ядро дробят или растирают.

Пряности. Их перебирают, освобождают от посторонних примесей, а затем измельчают и просеивают через сито с диаметром не более 2,5 мм

Мак. Просеивают через сито с ячейками 2-2,5 мм, а затем промывают водой на сите с ячейками 0,5мм. Кофе жареный. Просеивают на сите с ячейками не более 1,5 мм.

Разрыхлители и соль. Если надо измельчают и просеивают через сито с ячейками не более 2 мм.

**Вопрос 2.** Наиболее распространенным видом мучных изделий являются печенья - высококалорийный продукт разнообразной формы, сравнительно небольшой величины, низкой влажности, изготовленного из муки, сахара, жира, яиц, молочных продуктов, ароматизирующих веществ и химических разрыхлителей. Вырабатываются из муки высшего и первого сортов. Различают 3 основных типа печенья: сахарного, затяжного и сдобное. Сахарное печенье характеризуется значительной пористостью, хрупкостью и набуханием. На лицевой поверхности имеется рисунок, что обеспечивается выработкой из пластиичного тесте имеющего легкорвущуюся консистенцию.

Затяжное печенье характеризуется слоистостью, обладает меньшей хрупкостью и набуханием, содержит меньше, чем сахарное печенье, сахара и жира.

Производство сахарного печенья. Жидкие компоненты рецептуры из сборников дозируются в смеситель. Туда же дозируются сахар. Полученную смесь сырья обрабатывают в эмульгаторе непрерывного действия. Полученная эмульсия поступает в промежуточный бак и насосом – дозатором подается в камеру предварительно смешивания. Мука крахмал поступают из сборника. Их смесь непрерывно дозируется в камеру предварительного смешивания. Смесь всех компонентов рецептуры поступает в тестомесильную машину непрерывного действия. Продолжительность замеса должна быть минимальной и составлять в зимнее время 20-25 мин, а в летнее всего 10-15 мин. Тесто готовят небольшими порциями, чтобы не потерять упругость. Готовое тесто транспортером подается для формирования на ротационно-формующую машину. Отформованные тестовые заготовки непрерывно поступают в конвейерную печь. После выпечки печенье проходит через камеру предварительного охлаждения и упаковки

Производство затяжного печенья.

В тестомесильной машине периодического действия замешивают тесто. Замес ведут при высокой температуре более продолжительное время для набухания клейковины и получения упругого теста. Продолжительность замеса 30-50 мин. Полученное тесто поступает в машину – ламинатор, в которой тесто превращается в многослойную ленту. Далее тесто перемещается к тестовальщице машине. ЕЕ валки прокатывают ленту до толщины 3,5-4 мм. Далее тестовая лента по транспортеру проходит под вращающейся щеткой и транспортером подается под штамп, где происходит формование заготовок из тестовой ленты. Полученные заготовки и обрезки остаются на транспортере. Затем обрезки транспортером отделяются от заготовок и отводятся транспортером в воронку. Тестовые заготовки транспортером подаются на выпечку. На таких линиях производят галеты и крекеры.

**Вопрос 3.** Тесто для крекера отличается от теста для печенья, тем что рецептуры этих изделий включают применение как разрыхлителя дрожжей. Причем в большинстве сортов дрожжи применяют наряду с химическими разрыхлителями. Приготовление теста ведут в 2 фазы:

1. Приготовление опары - жидкое тесто, приготовленное из муки и воды с введением дрожжей опара должна иметь высокую влажность для крекера 50-55%. Для питания дрожжей вводят небольшое количество сахара. Опару отстаивают при температуре 32-35 градусов в продолжение 10 часов. При выстаивании протекает процесс брожения с образованием молочной кислоты.

2. По окончанию брожения проводят замес теста. Продолжительность замеса 40-6 мин. температура теста при выгрузке 32-34 градуса. Влажность 26-31%.

Для сокращения продолжительности приготовления опары и замеса теста применяют ферментный препарат амилоризин П10Х, который наиболее эффективен при использовании муки с содержанием клейковины 30-40%. Вводят раствором.

Формуют тесто на ротационной машине.

Выпечка. Основное назначение выпечки удалить из тестовой заготовки большую часть влаги. При этом резко меняются структурно-механические свойства тестовой заготовки. Она приобретает твердость и пористость, поверхность окрашивается.

Для выпечки крекера используются печи различных конструкций.

Процесс выпечки подразделяется на 3 периода.

1. Тестовые заготовки прогреваются. Температура относительно невысокая 220градусов С. В пекарную камеру вводят небольшое количество пара для предотвращения образования корочки.

2. Влажность снижается. Повышение температуры 250-260 градусов С. Интенсивное удаление влаги. Сначала влага удаляется с поверхности, а затем уже из глубины. Это способствует увеличению объема заготовки

3. Интенсивность процесса влагоудаления снижается и процесс завершается. Окончательно фиксируется структура изделия. Температура снижается около 200.

Продолжительность выпечки от 2,5-8 мин.

Охлажденные печенья фасуют в пачки и коробки.

## **1.8 Лекция №3 (2 часа)**

**Тема: Производство мучных кондитерских изделий.**

### **Вопросы лекции:**

- 1.Производство пряников.
2. Производство вафель
3. Производство пирожных и торты

**Вопрос 1** Пряники - мучные кондитерские изделия разнообразной формы, преимущественно круглые с выпуклой поверхностью, содержащие значительное количество сахаристых веществ, патоки, меда и различные вкусовые добавки, в том числе разные пряности. К группе пряников относятся также коврижки, представляющие собой прослойленный фруктовой начинкой или вареньем выпеченный полуфабрикат из пряничного теста, имеющий прямоугольную форму. В зависимости от способа производства различают 2 вида пряников: заварные и сырцовые. Кроме того, все виды пряников можно вырабатывать как с начинкой так и без нее. Пряники выпускаются с различной внешней отделкой: глазированные сахарным сиропом с добавками и без них, шоколадной глазурью, обсыпкой сахаром, маком, ядрами орехов.

Приготовление теста. Тесто представляет собой однородную массу вязкой консистенции. При замесе используют муку со средней по качеству клейковиной. Тесто для пряников содержит значительное количество сахара, ограничивающего набухание клейковины муки. Благодаря этому тесто приобретает рыхлую и вязкую консистенцию. Сыре по рецептуре взвешивают и загружают в месильную машину в следующей последовательности: сахар, вода, мед, патока, инвертный сироп, жир, меланж, эссенция, сухие духи, разрыхлители и в последнюю очередь мука. Разрыхлители вводят в виде раствора. Вода должна иметь температуру не выше 20 С. Температура готового теста 20-22 С, влажность в пределах 23,5-25,5 %.

Замес теста для заварных пряников. Замес ведут три фазы: заварка муки, охлаждение заварки и замес заварки со всеми компонентами рецептуры. Приготовление заварки: сначала готовят сироп. Для этого в варочный котел загружают компоненты рецептуры, содержащие сахар. Вводят воду в количестве необходимом для заварки влажностью 19-20% и нагревают до температуры 70-75С. При этом весь сахар должен перейти в раствор. Полученный сироп загружают в месильную машину с водяной рубашкой и охлаждают, но не ниже 68С и при перемешивании вводят муку, предназначенную для заварки. Через 10-15 минут заварка готова. Если заварка недостаточно охлаждена, пряники получаются плотные, неправильной формы. При температуре 28-30С в заварку вводят остальное сырье и замешивают всего 10 мин.

**Формование пряничного теста.** При формировании, кроме придания тесту определенной формы, у некоторых видов пряников на поверхность наносят рисунок или надпись. Основная часть пряников формуется на машине ФПЛ. на этом автомате можно отформовать тестовые заготовки для пряников без начинок. Некоторые виды пряников формуются при помощи различных форм (металлических и деревянных). Пряники, отформованные в деревянные формы носят название печатных и предназначены в основном для детей.

Для выпечки пряников чаще всего используют конвейерные печи непрерывного действия. Выпечку производят на трафаретах, стальной ленте или сетке. Обогрев применяют газовый или электрический. перед выпечкой поверхность некоторых сортов пряников смазывают яйцами и наносят рисунок. поверхности коврижек смазывают холодной водой и прокалывают в некоторых местах для предотвращения вздутия верхней корки. режим выпечки для сырцовых пряников 7-12 минут при температуре 220-240 С заварные выпекают 7-12 мин. температура 210-220 С коврижки 25-40 мин. Температура 180-200. После выпечки пряники охлаждают в течении 20-22 мин до температуры 40-45 С.

Некоторые виды подлежат отделке – глазированию. Готовые пряники упаковывают в ящики из гофрированного картона(до 12 кг), фанерные или дощатые(до 20 кг).

**Вопрос 2.** Вафли представляют собой легкие, пористые листы с начинкой в виде прослоек или без начинки. Вырабатывают различной формы: прямоугольные, круглые, треугольные и фигурные. Могут быть полностью или частично покрыты шоколадной глазурью или иметь другую внешнюю отделку.

**Приготовление теста.** Тесто представляет собой жидкость со сравнительно низкой вязкостью. Влажность его до 65%. Для получения такого теста по рецептуре воды в 10-12 раз превышает массу всего сырья без муки. Жидкие консистенции теста дают возможность получить тонкие вафельные листы - основы полуфабриката вафельного производства. При замесе теста муку вводят постепенно. Предпочтительно готовить тесто на эмульсии, состоящий из всех компонентов теста, за исключением муки. Эмульсию готовят в 2 стадии сначала - концентрированную эмульсию с минимальным количеством воды, затем - разбавленную эмульсию. Для этого концентрированную разводят в 8 раз. Разбавленная эмульсия из гомогенизатора поступает в вибросмеситель. Туда же ленточным дозатором подается мука. Непрерывное интенсивное смещивание разбавленной эмульсии с мукой при одновременном воздействии вибрационных колебаний позволяет приготовить тесто за 13-15 сек. Готовое тесто процеживают через фильтр и поступает на выпечку.

**Выпечка и охлаждение .** Выпечку производят между 2 массивными металлическими плитами с зазором 2-3 мм. Поверхность плит может быть: гладкой, гравированной или фигурной. Вследствие небольшой толщины листов и значительной поверхности выпаривания в вафельных формах процесс выпечки продолжается всего 2-3 мин. Процесс ведут при температуре поверхности плит 150-170 С.

Вафельные листы после выпечки подвергают охлаждению, причем в зависимости от длительности и условий, а также от влажности листов в них параллельно происходит процесс поглощения или отдачи влаги, который может сопровождаться изменением линейных размеров листов. Охлаждение производят по-разному или каждый лист отдельно или собирают в стопы, а затем охлаждают. Первый способ предпочтительнее т.к. листы не деформируются.

**Приготовление начинок.** Для прослойки вафель применяют следующие виды начинок:

Жировые-главные компоненты-сахарная пудра и кондитерский или гидрированный жир, а также лимонная кислота, иногда сухое молоко, какао-порошок, ванилин, эссенции и др.

**Помадные начинки.**

Фруктовые начинки. Приготавливают увариванием фруктово-ягодных полуфабрикатов с сахаром и патокой до остаточной влажности 18%.

**Резка вафельных листов.** После охлаждения вафельные пласти укладывают в маленькие штабеля по три пласта толщиной около 30 мм. Режут дважды взаимо перпендикулярно.

**Фасовку вафель производят** в пачки массой до 250 г и коробки до 1500 г. Укладываются рядами на ребро с прослойкой бумаги.

**Вопрос 3.** Пирожные и торты - высококалорийные мучные изделия различной формы и размеров и с разнообразным вкусом и ароматом, характеризующиеся привлекательным внешним видом. Используются следующие виды основного выпеченного полуфабриката: бисквитный, песочный, слоеный, миндально-ореховый, вафельный, воздушный, заварной, сахарный, крошковый. Для отделки используются кремы(масляный, заварные, сливочные, белковые), а также различные виды помады и сиропов, изделия из карамельной массы, фруктово-ягодные полуфабрикаты, шоколадные полуфабрикаты, разнообразные посыпки (шоколадные, миндальные)

Применяют марципановые массы, из которых приготовляют разнообразные фигурки. Технология разнотипных тортов и пирожных включает следующие общие стадии производства: Изготовление основных выпеченных полуфабрикатов, отделочных полуфабрикатов и отделку.

Бисквитный полуфабрикат характеризуется пышной, легкой, мелкопористой, эластичной структурой. Поверхность покрыта тоненькой корочкой. Бисквity получают путем энергичного взбивания яичного меланжа (яиц) с сахаром, перемешивания сбитой массы с мукой и крахмалом и последующей выпечкой полученного теста. Влажность теста 36-38%.

Песочные полуфабрикаты характеризуются хорошей рассыпчатостью. Такое качество достигается введение в рецептуру большого количества сахара, жира, и яиц. Влажность теста 18-20%

Слоеный полуфабрикат состоит из легко отделяемых, но связанных между собой тонких слоев пропеченного теста, между которыми находится жировая прослойка. Наружные слои твердые, внутренние - мягкие. Влажность теста 41-44 %.

Миндально-ореховый полуфабрикат характеризуется шероховатой, развитой поверхностью с трещинами. Имеет коричневый цвет. По рецептуре предусмотрено введение большого количества миндаля или ореха.

Белково- сбивной (воздушный )полуфабрикат получают сбиванием яичных белков с сахаром и последующей выпечкой

## **1. 9 Лекция №4 (2 часа)**

### **Тема: Производство карамели**

#### **Вопросы лекции:**

1. Приготовление сиропов
2. Приготовление карамельной массы.
3. Формование карамели.
4. Классификация карамели

**Вопрос 1.** Сиропом называют концентрированный (свыше 40%) раствор различных сахаров (сахарозы, глюкозы, мальтозы, фруктозы и их смеси в воде).

Сироп представляет собой прозрачную вязкую, почти бесцветную жидкость. В зависимости от растворенного сахара сироп называют: сахарным (сахарозы), инвертным (смесь равных количеств глюкозы и фруктозы), сахаропаточным (сахароза и патока) . В карамельном производстве обычно используют комбинированные сиропы, в состав которых входит не один вид сахара, а два или более. Наиболее широко применяют сахарные, инвертные, сахаропаточные, сахароинвертные, сахароинвертно-паточные сиропы.

Сахарные сиропы получают растворением сахара в воде обычно при нагревании. Инвертный сироп получают из сахарных сиропов ^

путем инвертирования (гидролиза) сахарозы; при этом нагревают сахарный сироп в присутствии кислоты (как катализатора). При необходимости введенную кислоту затем нейтрализуют.

Сиропы должны быть прозрачны, не должны содержать взвешенных частиц (сахаропаточные сиропы имеют небольшую опалесценцию), не должны иметь посторонних запахов и вкуса. Концентрация применяемых в кондитерском производстве сиропов обычно выше 70%. Высокая концентрация сахара оказывает консервирующее действие, поэтому такие сиропы проявляют устойчивость к сбраживанию.

Приготовление сиропа с предварительным растворением сахара в воде. В диссектор вводят небольшое количество воды и засыпают сахар. Растворение производят при перемешивании, которое осуществляется барботером. Затем сироп уваривают до концентрации сахара около 80%. Контроль за увариванием ведут по манометрическому термометру, баллончик которого смонтирован так, чтобы он был всегда погружен в сироп. После полного растворения сахара барботер выключают. Затем дозируют предварительно подогретую до 40—50°C патоку или нейтрализованный инвертный сироп или комбинируют то и другое. Уваривание ведут, включив змеевик, до содержания сухих веществ 84—86%. Готовый сироп фильтруют через фильтр с отверстиями диаметром 1,5 мм и подают для уваривания в карамельную массу.

Недостатком этого способа является необходимость введения в сироп при растворении сахара значительного количества воды. На каждые 100 кг сахара вводят около 20—30 кг воды, из которых

примерно 15 кг дозируется непосредственно в дисситор, а 10—15 кг воды образуется в результате конденсации пара при работе барботера. Большая часть этой воды затем выпаривается при уваривании сиропа, на что тратится большое количество тепла и много времени. В результате этого на приготовление карамельного сиропа затрачивается 40—50 мин. Все это время сахар находится под воздействием высоких температур, что ухудшает качество сиропа. При этом некоторая часть сахарозы разлагается; цветность сиропа увеличивается. Преимуществом этого способа является то, что большая часть процесса происходит без введения патоки.

Приготовление сиропа с растворением сахара в патоке.

Этот способ прогрессивен, однако следует учитывать в что количество воды, содержащейся в патоке, недостаточно для растворения всего предусмотренного рецептурой сахара, если провести вести при атмосферном давлении. Поэтому этот сироп правильнее называть приготовлением сиропа с растворением сахара в водно-паточной смеси. В дисситор дозируют подогретое до 40-50 С предусмотренное количество патоки и горячую воду примерно 10% массы сахара. Вместо патоки можно использовать инвертный сироп. Затем вводят сахар и растворяют его при включенном барботере. После растворения сахара барботер отключают и сироп уваривают до указанной выше массовой доли сухих веществ(84—86%). Продолжительность процесса приготовлен растворением сахара в патоке с небольшим добавлением воды значительно меньше, чем при предварительном растворении сахара воде. Однако использование этого способа возможно только при наличии патоки с минимальной кислотностью.

Приготовление сиропа с непосредственна введением кислоты в сироп. Этот способ применяют преимущественно на небольших предприятиях, где готовят небольшие партии карамельного сиропа, который используют сразу же после приготовления сиропа.

Приготовление карамельного сиропа при атмосферном давлении. Преимуществом этот способа является то, что продолжительность уваривания сиропа при присутствии патоки или инвертного сиропа минимальна. Сахар сначала растворяют в воде, а затем в полученный сироп вводят патоку или инвертный сироп, или их комбинируют в различных соотношениях. Так как патоку или инвертный сироп вводят только после полного растворения сахара, заключительную часть процесса уваривания можно проводить, не прибегая к повышению температуры результате увеличения давления, и вследствие этого получить более светлый сироп. Карамельный сироп по этому способу приготавливают на специальных станциях.

Основным агрегатом станции является секционный растворитель, все шесть секций.

**Вопрос 2.** Карамельная масса — это аморфная масса, получаемая увариванием высококонцентрированных растворов сахара в смеси с другими углеводами до концентрации сухих веществ 96—99%.

Карамельная масса в отличие от сахара, являющегося твердым - кристаллическим веществом, представляет собой аморфное вещество, обладающее одновременно свойствами, характерными для твердого и жидкого состояния. Основной задачей технологического процесса получения карамельной массы является перевод сахара из твердого кристаллического состояния в аморфное. Такой переход сахара можно осуществить двумя путями, предусматривающими уничтожение кристаллической решетки сахара: либо нагреванием сахара до плавления, либо растворением сахара в воде с последующим выпариванием влаги. В промышленной практике карамельную массу в настоящее время получают растворением сахара в воде и увариванием сахарного раствора с антикристиализатором до почти полного удаления воды. Необходимость введения антикристиализатора (патоки или инвертного сахара) в рецептуру карамельной массы вызвана тем, что при глубоком уваривании чистого сахарного раствора сахар выкристаллизовывается.

Особенностью аморфного состояния является то, что переход из твердой в жидкую фазу идет постепенно в широком диапазоне температур, а не при определенной температуре, как это свойственно кристаллическим массам.

**Вопрос 3.** Целью формования карамели является получение отдельных изделий определенной формы и большей частью с нанесение на поверхность изделия рельефного рисунка. Эту операцию осуществляют различными способами с использованием разных машин и приспособлений. Формование производится из карамельного пласта или жгута, находящегося в пластичном состоянии.

В нашей стране для формования карамели с начинкой и без нее наибольшее распространение получили цепные (режущие и штампующие машины). В цепных машинах карамельный жгут, непрерывно поступающий из жгутовытягивающей машины, захватывается и постепенно зажимается двумя расположеными одна над другой бесконечными цепями, двигающимися в одном направлении. При зажимании жгута происходит деление его на отдельные карамельки. При этом

жгут не разрезается полностью. Между отдельными карамельками остаются перемычки толщиной в 1—2 мм.

Из формующей машины карамельки выходят в виде непрерывной цепочки.

формование на цепных машинах. Преимуществом цепных машин является сравнительная легкость смены рабочего органа (цепей) определенного размера и формы получаемой карамели. Это дает преимущество при необходимости легко меня ассортимент вырабатываемой продукции. Цепные машины имеют недостаток, заключающийся в сравнительно быстром изнашивании цепей. В этом отношении предпочтительнее ротационные машины, в которых вместо цепей формующим органом является ротор.

Производительность карамелештампующей машины 580—830 кг/ч.

Формование на ротационных карамелеформующих машинах.

На ротационных, так же как и на цепных, машинах можно формовать карамель с начинкой и без начинки — леденцовую. Карамель можно получить различной формы, размеров и рисунка. Преимуществом ротационных машин является возможность получения карамели более правильной формы. При формировании на ротационных машинах колебания геометрических размеров отдельных карамелек значительно меньше, чем при формировании на цепных машинах. Это имеет большое значение для работы быстроходных заверточных автоматов. Недостатком ротационных карамелеформующих машин является то, что при формировании карамели с жидкими начинками эти машины не дают возможность выпускать продукцию с большим содержанием начинки. Для карамели, изготовленной на ротационный карамелеформующих машинах, стандартом предусмотрена значительно меньшая доля начинки по сравнению с карамелью, формуемой на цепных машинах. Производительность машины марки А2-ШФК 600 кг/ч.

Формование леденцовой завернутой карамели. Леденцовую завернутую карамель изготавливают главным образом на поточных линиях, в которых основным оборудованием является агрегат КФЗ агрегат состоит из карамелеобкаточной машины, жгутовытягивающей машины и формующезавертывающего автомата.

Формование леденцовой незавернутой карамели на вальцах. На вальцовых машинах формуют “Монпансье\*\* и леденцовую фигурную карамель на палочке. При формировании в вальцовую машину поступает не жгут из карамельной массы, а пласт, поэтому сам процесс представляет собой прокатку карамельного пластика между двумя вальцами с выгравированными на них ячейками (гнездами) с рельефным рисунком. При непрерывно-поточном способе производства пласт для вальцевания получают из жгута, выходящего из обкаточной машины, пропуская его предварительно через гладкие вальцы. Вальцовую машину обычно комплектуют набором из нескольких пар вальцов, имеющих ячейки различной формы (мелких фигурок, лимонно-апельсиновых долек и корочек, петушков, листиков и т. п.). Ячейки на вальцах расположены так, что при совмещении верхнего и нижнего вальца они образуют единую формовочную камеру. Эту камеру при формировании заполняет пластичная карамельная масса. Из машины карамельная масса выходит в виде ленты, которая представляет собой отформованные изделия, соединенные перемычками из тонкой пленки карамельной массы. Эта пленка при охлаждении делается хрупкой и легко отделяется от изделий в виде мелких крошек, которые используются как возвратные отходы. Эти отходы вводят затем в теплую карамельную массу, подлежащую формированию.

Для предотвращения прилипания валики до начала работы и в процессе формования смазывают воском или специальной жировой смесью. В процессе формования вальцы следует охладить. Можно использовать воздушное охлаждение, но гораздо эффективнее водное. Для этой цели валики изготавливают полыми и внутри них циркулирует холодная вода.

## **1. 10 Лекция №5 (2 часа)**

**Тема: Производство конфет**

### **Вопросы лекции:**

1. Ассортимент конфет
2. Приготовление конфетных масс
3. Формование конфетных масс

**Вопрос 1.** Конфетами называют кондитерские изделия, приготовленные на сахарной основе, разнообразные по составу, форме, отделке и вкусу, полученные из одной или нескольких конфетных масс. Ассортимент конфет насчитывает более 400 наименований.

В зависимости от способов изготовления и отделки конфету подразделяют на неглазированные (без покрытия корпуса глазурью), глазированные (полностью или частично покрытые глазурью), шоколадные с начинками разнообразной формы и рельефными рисунками на поверхности (типа "Ассорти"), в сахарной пудре ("Клюква в сахарной пудре") и т. п.

Большинство видов конфет обладают мягкой консистенцией. Это послужило причиной появления распространенного их названия "мягкие конфеты". Твердой консистенцией обладает только один вид конфет, приготовленных на грильяжной основе. По внешнему оформлению в соответствии со стандартом конфеты выпускают следующих видов: завернутыми, незавернутыми, в капсюлях или в филейчиках, в коррексах из полимерных и других материалов, отформованные в фольгу или полимерные материалы.

Поверхность глазированных и неглазированных конфет может быть обкатана или обсыпана целиком или частично мелким сахаром-песком, сахарной пудрой, какао-порошком, дробленым орехом, вафельной крошкой, шоколадной крупкой.

Корпуса конфет (так называют отформованные конфетные массы, покрываемые глазурью) и неглазированные конфеты готовят из кондитерских масс следующих наименований

помадная (мелкоизмельченная масса), приготовленная из сахара и патоки, включающая различные вкусовые и ароматические компоненты (молоко, фруктово-ягодные полуфабрикаты и т. п.); фруктовая (студнеобразная, вязкая масса), приготовленная из сахара и фруктово-ягодных полуфабрикатов;

желейно-фруктовая (студнеобразная, упругоэластичная масса) приготовленная из сахара, патоки, студнеобразователя и фруктово-ягодного полуфабриката;

желейная (студнеобразная, упругоэластичная масса), приготовленная из сахара, патоки и студнеобразователя и вкусовых и ароматических компонентов;

пралиновая (тонкоизмельченная масса), приготовленная из обжаренных орехов, жира и сахара с введением сухого молока, какао-продуктов и других вкусовых и ароматических компонентов;

марципановая (пластичная, вязкая масса), приготовленная из необжаренных орехов и сахара с добавлением вкусовых и ароматических компонентов

сбивная (пенообразная масса), приготовленная из сахара, пенообразователя, студнеобразователя с введением вкусовых и ароматических компонентов (фруктово-ягодных полуфабрикатов, молока, какао-порошка и т. п.);

ликерная (жидкая или частично закристаллизованная сиропообразная масса), приготовленная из сахара с введением или без введения алкогольных напитков, фруктово-ягодных полуфабрикатов и других вкусовых и ароматических компонентов;

кремовая (маслянистая сбитая масса), приготовленная из сахара, жира, ореха, шоколада и других вкусовых и ароматических компонентов;

грильяжная (твердая, аморфная масса), приготовленная из сахара, включающая орехи и другие вкусовые и ароматические компоненты;

фруктово-грильяжная (мягкая, вязкая, студнеобразная масса), приготовленная из сахара, фруктово-ягодных полуфабрикатов, включающая орехи и другие вкусовые и ароматические компоненты;

шоколадная (тонкоизмельченная масса), приготовленная из сахара, какао-продуктов с введением молока, ореха, жира и других вкусовых и ароматических компонентов;

молочная (частично или полностью закристаллизованная масса, приготовленная из сахара и молока с введением сливочного масла, фруктово-ягодных полуфабрикатов и других вкусовых и ароматических компонентов.

Корпуса конфет изготавливают из одной или из двух и более конфетных масс. В качестве слоя между двумя массами или внутри двух или нескольких слоев одной массы используют вафли. Вафлями покрывают корпуса конфет или вводят вафельную крошку внутрь массы. В качестве корпусов конфет используют также орехи, заспиртованные ягоды и фрукты и т. п.

Разнообразие конфетных масс и возможность их различных комбинаций послужили основой выработки широкого ассортимента различных конфет.

Пищевая ценность конфетных масс имеет широкий диапазон значений. Наибольшей пищевой ценностью обладают пралиновые и кремовые — более 2000 кДж на 100 г продукта, минимальное значение у фруктовых и желейно-фруктовых — всего около 1300

**Вопрос 2.** ПОМАДНУЮ конфетную массу готовят из помады, вводя в нее вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры.

Помадой называют гетерогенную систему, состоящую из двух фаз (твердой и жидкой).

Твердой фазой являются мельчайшие различные по размеру кристаллы сахара, равномерно распределенный в насыщенном сахаропаточном или сахароинвертном сиропе, являющимся жидкой фазой. Состав жидкой фазы зависит от рецептуры и включает сахарозу, сухие вещества патоки, инвертный сахар и т. п. Кроме того, в помаде обычно содержится и третья газообразная фаза — некоторое, очень небольшое, количество воздуха, который попадает в помаду в процессе ее сбивания. Эта фаза почти не влияет на качественные показатели помады и обычно удаляется при темперировании.

Различают помаду сахарную, молочную и крем-брюле.

Помаду сахарную готовят на основе сахаропаточного сиропа. Она состоит только из сахара и патоки.

Помаду молочную и крем-брюле приготавливают на основе сахаропаточного молочного сиропа. Помада крем-брюле отличается от молочной большим содержанием молока. Кроме того, сироп для крем-брюле подвергают специальной термической обработке, в результате которой под действием высокой температуры он приобретает коричневый оттенок и характерный привкус топленого молока. Помада содержит 9—12% воды.

Процесс приготовления помады состоит из двух операций: приготовления помадного сиропа и сбивания помады. Помадный сироп приготавливают как периодическим, так и непрерывным способом

преимущественно на основе предварительно приготовленного сахарного сиропа, который в специальном смесителе периодического или непрерывного действия смешивают с патокой или инвертным сиропом. Доля патоки в рецептуре должна составлять 5—25% от массы сахара, а доля инвертного сиропа — 3—12%. Количество патоки и инвертного сиропа варьируют в зависимости от назначения помады и способа ее формования.

**ФРУКТОВО-ЖЕЛЕЙНЫЕ МАССЫ.** Такие массы можно условно подразделить на три группы: фруктовые, желейно-фруктовые и желейные. Они различаются между собой главным образом студнеобразующей основой, на которой собственно, образуется студень, и консистенцией.

Фруктовые массы приготавливают из фруктово-ягодного сырья и сахара с введением вкусовых и ароматизирующих компонентов. Студнеобразователем в них является пектин, содержащийся во фруктово-ягодном сырье. Такая масса характеризуется высокой; вязкостью и обладает упругопластичной консистенцией.

Желейно-фруктовые массы готовят из фруктово-ягодного сырья и сахара с введением студнеобразователя (агара, агароида и т. п.). Эти массы имеют упругоэластичную консистенцию. Рецептура этих масс предусматривает значительно меньше фруктово-ягодного сырья, чем рецептура фруктовых масс. Студнеобразователем в этих массах являются пектин фруктово-ягодного сырья и вводимые дополнительно агар, агароид и т. п.

Желейные массы приготавливают без введения фруктово-ягодного из сахара, патоки и студнеобразователя (пектин, агар, ага- и т.п.). Такие массы в конфетном производстве используют гораздо реже, чем фруктовые и фруктово-желейные.

Рецептуры фруктовых масс предусматривают комбинации различных видов фруктово-ягодного сырья. Это позволяет разнообразить как вкусовые качества масс, так и их технологические свойства. А рецептурах многих корпусов фруктовых конфет предусматривают введение 50% яблочного и 50% абрикосового, сливочного или черносмородинового пюре.

Специальные указания к рецептограм предполагают введение в фруктовые конфетные массы лактата натрия или других солей (цитратов, тартратов, фосфатов и т.п.). Эти соли обладают способностью снижать вязкость и температуру застудневания увариваемых фруктово-ягодных масс. Как следствие, применение этих солей (солей-модификаторов) позволило шире использовать в конфетном производстве яблочное пюре. Ранее (без введения этих солей) яблочное пюре с сахаром по причине высокой вязкости получаемой массы и высокой температуры ее застудневания не удавалось доводить уваривание до массовой доли сухих веществ более 70%. В связи с этим по технологии, применявшейся ранее, в конфетные фруктовые массы в качестве основного сырья вводили абрикосовое пюре. Уваривание конфетных масс следует проводить до массовой доли сухих веществ порядка 80%. Яблочное пюре в связи с высокими желирующими свойствами почти совсем не использовали.

Сбивные конфетные массы обладают пенообразной структурой. Под пенами подразумеваются дисперсные системы, состоящие из двух фаз: газовой и жидкой. Доля газовой фазы может доходить до 98% объема всей системы. Обычно газовой фазой является воздух.

Для сбивных масс характерно наличие мелких, равномерно распределенных пузырьков

воздуха. Эти пузырьки воздуха в конфетной массе обычно разделены тонкими прослойками сахаропаточно-агаровой массы с включением различных вкусовых и ароматизирующих компонентов.

Образование пены происходит при сбивании (диспергировании воздуха). Получение устойчивой высокодисперсной пены обусловлено присутствием стабилизатора пены и пенообразователя. Эти вещества облегчают вспенивание и препятствуют слипанию пузырьков воздуха. В качестве пенообразователя для сбивных конфетных масс чаще всего используют яичный белок, а в качестве стабилизатора — агар.

В зависимости от рецептуры и технологии сбивные конфетные массы можно подразделить на два основных типа: легкого и тяжелого. К сбивным массам легкого типа обычно относят массы для конфет типа "Суфле" и "Стратосфера". В зависимости от рецептуры эти массы можно еще подразделить на молочно-сбивные и фруктово-сбивные. К массам легкого типа условно можно отнести массу для особого вида сбивных конфет "Птичье молоко". Точнее массу для этих конфет можно было бы назвать кремово-сбивной, так как она в отличие от всех сбивных масс напоминает крем и содержит сравнительно много сливочного масла.

Конфетные ОРЕХОВЫЕ МАССЫ, содержащие орехи, относят к массам высшего качества. Они обладают высокими вкусовыми качествами и значительной пищевой ценностью в связи с большим содержанием жира, белка, углеводов и малой влажностью.

Конфетные массы, приготовленные на основе ореховых ядер подразделяют на две группы: пралиновые, в которых использует орех в обжаренном виде; марципановые, в которых ядра применяют без обжарки в сыром виде.

Масса пралине. Такая масса представляет собой растертые обжаренные ядра орехов или маслосодержащих семян, смешанных с сахарной пудрой с введением жира. Обычно в состав пралиновой массы входит 30—33% жира и 50—60% сахара. Массовая доля сухих веществ 96—99%.

Жир, содержащийся во всех ореховых ядрах, имеет сравнительно низкую температуру плавления, поэтому после измельчения растертая масса имеет полужидкую консистенцию. Для изготовления пралине используют ядро миндаля, лещинного ореха, фундука, кешью, арахиса и т. п. Лучшим сырьем, из которого изготовления пралине для конфет наивысшего качества, является ядро миндаля.

Рецептурами предусмотрено введение различных жиров: какао- масла, кокосового масла, кондитерского жира и др. Основным структурообразователем пралиновых конфетных масс является жир. Процесс кристаллизации жира — важнейший процесс структурообразования масс пралине. Поэтому количество и качество жира в массе пралине в значительной степени определяет его структурно-механические свойства.

*Марципановые массы.* Эти массы подразделяют на две группы: сырой марципан и заварной марципан. Сырой марципан представляет собой смесь сырых, очищенных от оболочки, измельченных (тертых) ореховых ядер с сахарной пудрой. Заварной марципан получают «завариванием» растертых сырых ореховых ядер горячим сахаропаточным или сахаромолочным сиропом. Марципановая масса отличается от массы пралине тем, что ее основой являются сырье ореховые ядра и массовая доля сухих веществ этой массы значительно ниже (около 90%).

Для изготовления марципановых масс чаще всего используют ядро миндаля. Значительную часть масс из сырого марципана применяют для изготовления марципановых фигур (животных или фруктов и овощей). Из масс заварного марципана готовят корпуса конфет, которые затем глазируют шоколадом.

ЛИКЕРНЫЕ конфетные массы представляют собой сиропообразную массу, состоящую из насыщенного раствора сахарозы с добавкой молока, фруктовых полуфабрикатов или других вкусовых и ароматических веществ. В некоторые ликерные массы вводят алкогольные напитки, спирт и т. п. В конфетном корпусе ликерная масса находится в оболочке (сахарной корочке), образовавшейся в процессе выстивания и состоящей из выкристаллизовавшейся из самой массы сахарозы.

В зависимости от введенных добавок ликерные массы подразделяются на три группы: винные, фруктовые и молочные. Для получения винной ликерной массы готовят сахарный сироп. Воду для сиропа берут в соотношении вода — сахар 1:2. Это позволяет получить сироп, совершенно свободный от кристаллов сахара. При изготовлении сиропа, которое ведут в варочном котле, прикрытом крышкой без мешалки, следят, чтобы на поверхности котла не образовывались кристаллики сахара. Эти кристаллики, находясь в аропе, могут стать центрами кристаллизации и испортить сгущение будущего корпуса конфет.

Уваривание ведут до массовой доли сухих веществ 16—18 % соответствует температуре 108—

112°C. Концентрацию сиропа контролируют по рефрактометру. Готовый сироп процеживают и быстро охлаждают до температуры 85—90°C. В охлажденный сироп осторожно вводят спирт или алкогольные напитки и другие компоненты рецептуры. Для снижения потерь спирта и уменьшения возможности при его введении преждевременной кристаллизации сахарозы спирт и алкогольные напитки предварительно растворяют в небольшом количестве охлажденного до 25—30°C сиропа. Затем полученную конфетную массу разливают в ячейки, отформованные в крахмале. Массовая доля сухих веществ должна быть около 80%\*. Концентрация сиропа влияет на толщину образующейся при выстывании в крахмале корочки. Чем выше концентрация, тем корочка толще и корпус прочнее, как в отношении механических повреждений, так и изменения температуры. Толщина образовавшейся корочки оказывает большое влияние на качество получаемых конфет.

**КРЕМОВЫЕ** массы представляют собой маслянистую массу на основе сахара и жира с введением шоколада, тертого ореха, молока и других вкусовых и ароматизирующих компонентов, получаемую 5)тем смещивания с внедрением воздуха при обработке на сбивных машинах. Качество кремовых конфетных масс в значительной степени зависит от дисперсности используемых полуфабрикатов (шоколадная масса, тертый орех и т.п.). В связи с этим в Процессе приготовления их подвергают чаще всего дополнительную измельчению.

При сбивании мелкие пузырьки воздуха равномерно распределяются по всей массе. Это делает массу более легкой и придает ей нежный вкус. Относительная плотность массы 0,9—1,1.

Типичным представителем кремовых конфетных масс является масса для конфет "Трюфели". Массу приготавливают следующим образом. Тщательно провальцовывают шоколадную массу смесяивают при температуре 40—45°C с какао-маслом и сливочным или кокосовым маслом в течение 1—1,5 ч. За 10—15 мин до окончания вводят эссенцию и массу фильтруют через фильтр с ячейками ди5 метром 2 мм. Полученную массу темперируют при 28—30°C и сбивают в сбивальных машинах как периодического, так и непрерывного действия.

Основным свойством кремовых конфетных масс является их вязкопластичная консистенция, которая позволяет придавать им и сохранять различную форму. Кремовые массы чаще всего формуют отсадкой и полученные конфеты имеют куполообразную форму.

**МОЛОЧНЫЕ** конфетные массы представляют собой частично или полностью закристаллизованную массу, состоящую из сахара,

**ГРИЛЬЯЖНЫЕ МАССЫ.** Рецептурами предусмотрено три типа грильяжных конфетных масс: грильяж твердый (конфеты "Грильяж в шоколаде"), грильяж мягкий (конфеты "Грильяж Киевский") и грильяж фруктовый ("Серенада").

Твердый грильяж представляет собой твердую аморфную массу из сахара, включающую дробленые, обжаренные ядра орехов, миндаля и т. п. Его получают путем плавления сахара с последующим введением в расплав ореховых ядер. Массовая доля сухих веществ такой массы 97,7—99,3%. Доля ореха свыше 30%. Грильяж мягкий получают путем предварительного приготовления сахаромедового сиропа с последующим введением обжаренных дробленых ядер. Массовая доля сухих веществ такой массы 95,5—96,5%. Доля ядра ореха около 30%. Такой вид грильяжа может быть приготовлен с заменой меда патокой. При введении патоки повышается пластичность массы. Масса твердеет медленнее, следствием чего является значительное упрощение ее обработки (прокатки и резки). Для прокатки и резки такой массы может служить оборудование, предназначенное для формования тираженной ирисной массы.

Фруктовый грильяж представляет собой фруктово-сахарную крепко уваренную массу, включающую обжаренные, дробленые ядра ореха, миндаля и т. п. Массовая доля сухих веществ 88—92%. Доля орехов колеблется для разных сортов и составляет 18—40%;

**Вопрос 3.** Под формированием понимают деление пластичных или жидких конфетных масс на отдельные порции определенного объема с приданием каждой порции определенной, желаемой конфигурации. Для формования конфет различают пять способов: отливка; размазывание; прокатка; выпрессовывание; отсадка. Отливка и отсадка дают сразу изделия желаемой формы, а размазывание, прокатка и выпрессовывание требуют последующей резки. Кроме этого, существует способ формования конфетных корпусов на карамельном оборудовании. Этот способ, несмотря на его простоту, не находит широкого применения.

Выбор способа формования зависит главным образом от свойств конфетной массы, ее структурно-механических свойств (вязкость, пластичность, прочность и т. п.) и физико-химических свойств влажность, температура, состав и т.п.). Некоторые массы можно формовать только одним способом, для других же можно использовать ряд способов. Например, ликерные массы можно формовать только отливкой, массы из сырого марципана, обладающие большой вязкостью, — только

прокаткой, а помадные массы — отливкой» размазыванием и т. п. Все же при выборе способов формования главными являются структурно-механические свойства конфетных масс, в основном их вязкость, которую при необходимости можно изменить путем регулирования влажности и жирности, а также температуры.

**ОТЛИВКА.** В настоящее время отливка является наиболее распространенным методом формования. Отливкой формуют главным образом массы, обладающие низкой вязкостью (хорошей текучестью). Формование отливкой позволяет получить изделия разнообразной формы и даже состоящие из нескольких различных слоев конфетных масс. Отливку производят преимущественно в формы, изготовленные из крахмала. Однако некоторые виды изделий формуют в формы из сахара песка.

**РАЗМАЗКА.** Способом размазки с последующей резкой формуют многие вилы конфетных масс: помадные, фруктовые, ореховые, сбивные и даже кремовые. При этом путем размазывания можно получить конфетные корпуса и неглазированные конфеты как однослойные, состоящие из одной конфетной массы, так и многослойные, состоящие из нескольких слоев различных конфетных масс. В многослойные корпуса конфет, которые редко изготавливают более чем из трех слоев, могут входить различные массы, принадлежащие как к одному, так и к различным видам. Примером двухслойных конфет с различными видами помадной конфетной массы могут быть конфеты «Спорт» (один слой из сахарной помады, другой из молочной с введением в него какао-порошка) или корпус для конфет «Красный цветок» (один слой из молочно-фруктовой помады, другой — из помады крем-брюле). Примером двухслойных конфет со слоями из различных конфетных масс может служить корпус конфеты «Малиновые» (один слой из фруктовой конфетной массы, другой — из помадной крем-брюле).

Процесс формования размазкой состоит из нескольких отдельных операций: подготовка конфетной массы; размазка; выстойка; резка. Подготовка конфетной массы в основном заключается в темперировании ее перед формированием. При этом конфетная масса приобретает оптимальные температуру и вязкость. Различные конфетные массы формуют при определенной для каждого вида массы температуре. Так, помадные массы размазывают при температуре 60—65°C, фруктовые — 80—85, сбивные типа “Птичье молоко” — 55—60, кремовые — 28—30°C.

На размазном конвейере можно получить из бесформенных пластичных конфетных масс однослойные и многослойные конфетные корпуса и неглазированные конфеты. Первоначально на конвейере получают пласт, который затем разрезают в двух направлениях, обычно под прямым углом.

**ПРОКАТКА.** Этот способ является более прогрессивным, чем размазка. Как и при формировании размазкой, предварительно получают из конфетной массы пласт определенной толщины. Образование конфетного пластика происходит при прохождении массы между валками. Толщина такого пластика соответствует зазору между валками. Способом прокатки формуют корпуса из заварных ореховых масс, помадные массы, а также из конфетных масс грильяжных и типа “Сливочная тянутка”. Прокатка может быть использована для формования как однослоистых, так и многослойных конфетных корпусов. В последнем случае каждый слой формуют на отдельном валковом механизме.

**Выпрессовывание.** Основой метода является выдавливание конфетной массы через отверстия матриц в жгуты соответствующего профиля {круглое овального, прямоугольного и др.). Этим методом формуют пластичные массы, к которым относятся преимущественно жirosодержащие. В основном это ореховые конфетные массы. Этот метод используют и для формования марципановых масс с массовой долей жира не ниже 25%. Выпрессовывание применяют и для некоторых помадных масс.

**ОТСАДКА.** При формировании отсадкой получают штучные изделия сложной конфигурации из конфетных масс путем выдавливания через профилирующие насадки на приемный транспортер или листы. Этот способ формования является разновидностью выпрессовывания.

Особенностью способа формования отсадкой является возможность формования конфетных масс, подверженных легкому разрушению структуры. По этой причине этим способом формуют в основном кремовые и сбивные конфетные массы, а также некоторое высшие сорта помадных масс, содержащие повышенное количество жира, такие как “Сливочная помадка с цукатом. При отсадке изделия получаются куполообразной формы, поэтому при использовании такого способа не требуется последующей резки.

Формование шоколадных конфет «Ассорти». Шоколадные конфеты «Ассорти» значительно отличаются от конфет других групп как по составу (рецептуре), так и по способу приготовления. Эти

конфеты состоят в значительной части (56—60%) из шоколада. Доля шоколада в конфетах зависит от вида начинки: в конфетах с более твердыми начинками — около 56%» в конфетах с более жидкими — около 60%. Для изготовления этих конфет используют специальный полуфабрикат шоколадной) производства — «шоколад для формования». В качестве начинки применяют следующие конфетные массы: пралиновая, шоколадная, фруктово-мармеладная, помадно-шоколадная, помаднофруктовая, помадно-сливочная, помадная крем-брюле и арахисовая. Кроме того, конфеты «Ассорти» готовят с ликерной начинкой. Приготовление таких конфет ведут по особой усложненной технологии, которая обеспечивает герметичность (отсутствие вытекания жидкой начинки из конфеты). Для этого на поверхности начинки создают корочку или на залитую в форму начинку наносят тонкий слой какао-масла, которому дают возможность закристаллизоваться, и только после этого наносят слой шоколадной массы (донышко конфеты).

## **1.11 Лекция №6 (2 часа)**

### **Тема: Производство шоколада и какао-порошка**

#### **Вопросы лекции:**

1. Приготовление шоколадных масс.
2. Приготовление пористого шоколада.
3. Производство какао-порошка.

#### **Вопрос 1.** Шоколад представляет собой продукт переработки какао-бобов с сахаром.

Состав характеризуется следующими данными (в %): массовая доля углеводов 5—55; жира 30—38; белка 5—8; теобромина и кофеина около 0,5; минеральных веществ около 1; энергетическая ценность шоколада 2200—2300 кДж на 100 г продукта.

В зависимости от рецептуры и способа обработки шоколад подразделяют на шоколад обычновенный, десертный, пористый и шоколад с начинкой. В качестве начинок для шоколада используют различные конфетные массы: ореховую, фруктовую, помадную, их комбинации и др. Основное отличие десертного шоколада от обычновенного состоит в более тонком измельчении массы и обязательной продолжительной обработке в специальных машинах, называемых конишмашинами. Шоколад обычновенный десертный и пористый вырабатывают без добавок и с добавками. В качестве добавок в шоколад вводят сухое молоко, сухие сливки, обжаренные ореховые ядра, кофе, вафли, цукаты и т. п. Шоколад без добавок представляет собой продукт, приготовленный из какао тертого, какао- масла и сахара. Такой шоколад иногда называют натуральным. Шоколад с добавками представляет собой продукт, также приготовленный из какао тертого, какао-масла, сахара и различных вкусовых и ароматизирующих компонентов. Шоколад с добавками представляет собой продукт также приготовленный из какао тертого, какао-масла, сахара и различных вкусовых и ароматизирующих компонентов.

Добавки вводят в шоколадную массу двумя способами: в порошкообразном или растертом виде при получении шоколадных масс (сухое молоко, тертый орех) и в готовую шоколадную массу перед формированием в целом виде (изюм, ореховая крупка и целые орехи дробленые вафли, цукаты и т.п.). Такие добавки вводят с помощью специальных дозаторов как в шоколадную массу без добавок, так и в шоколадную массу, приготовленную с добавками. Использование добавок и введение начинки полезны не только тем, что расширяют ассортимент, но и тем, что существенно снижают удельный расход какао-бобов на 1 т продукта.

Для разных категорий потребителей выпускают различные сорта шоколада. Так, для детей вырабатывают шоколад с уменьшенной долей какао тертого, но со значительным введением молока и других молочных продуктов.

**ПРИГОТОВЛЕНИЕ ШОКОЛАДНЫХ МАСС.** Шоколадная масса представляет собой тонкодисперсную состоящую из какао тертого, какао-масла и сахарной пудры. Кроме этих основных компонентов, в шоколадные массы вводят вкусовые и ароматизирующие добавки. В качестве добавок наиболее широко применяют сухое молоко, сухие сливки, тертые ядра или миндаля и т. п. В качестве ароматизатора в шоколадное вводят ванилин или ванильную эссенцию. Кроме этого, в рецептуру шоколадных масс входит соевый фосфатидный концентрат. Его вводят с целью снижения вязкости массы и соответственно снижения расхода какао-масла. Массовая доля фосфатидного концентрата составляет 0,4% (4 кг/т). В некоторые сорта шоколада вкусовые добавки в виде кофе, корицы, экстракта чая, спирта ит. п.

Шоколадная масса в зависимости от температуры может находиться в твердом или жидким состояниях. По структуре жидкую шоколадную массу представляет собой суспензию, в которой дисперсной средой является жидкое какао-масло, а дисперсной фазой — сахарная пудра и твердые частицы какао.

**Классификация шоколадных масс.** Шоколадные массы, так же как шоколад, подразделяют на массы без добавок и массы с добавками. Шоколадная масса без добавок состоит из трех основных компонентов: сахарной пудры, какао тертого и какао-масла. Кроме того, в нее вводят соевые фосфатидные концентраты, ванилин или ванильная эссенцию. В шоколадную массу с добавками, кроме того вводят перечисленные выше компоненты.

Шоколадные массы подразделяют также на обыкновенные и десертные. Процесс приготовления обыкновенных шоколадных масс заключается в следующие операции: смешивание компонентов; измельчение; разводку какао-маслом; гомогенизацию. При изготовлении шоколадных масс для десертных сортов шоколада их подвергают дополнительной обработке — коншированию (отделке). Эту операцию осуществляют на специальном оборудовании — коншмашинах. Как обыкновенная шоколадная масса, так и десертная могут быть как с добавками, так и без них.

**Вопрос 2** Пористый шоколад выпускают в плитках, которые обладают мелкоячеистой структурой. Для изготовления пористого шоколада используют десертные шоколадные массы без добавок («Слава») и с добавками («Ракета» и «Конек-горбунок»).

Пористая структура придается шоколаду путем обработки шоколадной массы в вакууме. Эта структура сообщает шоколаду более нежный, приятный, своеобразный вкус, который значительно отличается от вкуса обычного шоколада. Наличие воздуха внутри шоколада значительно увеличивает его удельный объем. В результате этого плитки пористого шоколада, отливаемые в формы для 100 г плитки, имеют массу только 75 г. Фильтрование и темперирование шоколадной массы перед формованием производят обычным способом. Шоколад без добавок темперируют при 30°C, а с добавками — при 28°C. Проведение операций подогрева форм и их заполнения также принципиально не отличается от выполнения подобных операций для формования обычного шоколада, однако формы заполняются шоколадной массой не полностью, а примерно на 3/4 объема. Заполненные шоколадом формы для равномерного распределения массы в ней обрабатывают на вибраторе и помещают на специальные охлаждаемые полки в вакуум-камеру. Камера оборудована вакуумметром и термометром,

Температура внутри вакуум-камеры 18 + 2°C. После установки форм включают вакуум-насос. При этом постепенно создается и увеличивается вакуум, и мельчайшие пузырьки воздуха, находящегося в шоколадной массе, расширяются. При остаточном давлении 8 кПа наблюдается заметный подъем (вспучивание массы),

Еще немного увеличивают разрежение до остаточного давления 5,3 кПа и выдерживают 20—30 мин. При этом шоколадная масса твердеет и образовавшаяся ячеистая структура закрепляется. Затем в камеру медленно впускают воздух и ее открывают. Формы с пористым шоколадом вынимают и отправляют на окончательное охлаждение при температуре 10-15 С.

**Вопрос 3** Какао-порошок представляет собой тонкоизмельченный продукт коричневого цвета. Какао-порошок выпускают двух видов: производственный и товарный. Производственный какао-порошок используют в качестве добавок для изготовления жировой глазури некоторых сортов конфет, карамели, ириса, начинок и других кондитерских изделий.

Товарный какао-порошок подразделяют на два вида: с массой долей жира не менее 17% и с пониженней массовой долей жира менее 14%.

Какао-порошок производят путем тонкого измельчения какао-жмыха, который получают при частичном отжатии от какао тертого какао-масла.

Товарный какао-порошок предназначен для приготовления напитка какао. Этот напиток имеет приятный характерный аромат и вкус и значительную питательность. Однако в отличие от других напитков, например чая или кофе, какао-порошок практически не растворяется в воде и содержит очень мало экстрактивных веществ.

При смешивании с водой какао-порошок образует суспензию (взвесь твердых частиц в воде или в молоке). Качество оценивается в значительной степени по ее стабильности. Стабильность суспензии зависит от размера частиц какао-порошка находящихся во взвешенном состоянии. Стойкость суспензии порошка возрастает, если какао-порошок получают из какао-крупки или какао тертого, которые предварительно были подвергнуты специальной щелочной обработке. Образующиеся при такой обработке различные вещества и в первую очередь соли жирных кислот увеличивают стойкость суспензии, замедляя оседание частиц какао. При этом какао-порошок

получается ярко-коричневого цвета приятного вкуса и аромата.

Под воздействием щелочных солей в какао-крупке и какао тертом происходят сложные физико-химические изменения: нейтрализуются кислоты, изменяются дубильные, белковые, красящие ароматические вещества. Кроме того, происходит гидролиз клетчатки, что облегчает выделение какао-масла при прессовании. Обработку ведут раствором карбоната калия или раствором гидрокарбоната натрия, или просто водой без введения солей. Реже используют карбонат аммония, оксид магния, гидрокарбонат калия, карбонат натрия и т. д. Наиболее эффективной является обработка карбонатом калия (поташем).

## **1. 12 Лекция №7-8 (4 часа)**

### **Тема: Производство пастильно-мармеладных изделий и драже**

#### **Вопросы лекции:**

1. Требования к сырью для производства пастильно-мармеладных изделий
2. Производство фруктово-ягодного и желейного мармелада.
3. Производство пастилы.
4. Производство драже.

**Вопрос 1.** *Фруктово-ягодные полуфабрикаты.* В кондитерском производстве в качестве сырья применяются полуфабрикаты, приготавляемые из свежих фруктов и ягод. Эти полуфабрикаты вырабатывают предприятия кондитерской или консервной промышленности. К основным фруктово-ягодным полуфабрикатам относятся: пульпы разных плодов, фруктово-ягодные пюре, подварки, припасы.

*Пульпы* - плоды или ягоды, целые или нарезные, с не удаленной или удаленной сердцевиной (семена, семенная коробка, косточки), обычно залитые раствором консерванта, преимущественно раствором сернистой кислоты, или быстрозамороженные. В кондитерской промышленности наиболее распространены пульпы из яблок, абрикосов, слив, малины, земляники.

*Фруктово-ягодные пюре.* Пюре представляет собой протёртую плодовую мякоть. Наибольшее распространение в кондитерской промышленности имеет яблочное пюре, которое в большинстве фруктово-ягодных изделий является основным сырьём, а пюре других видов пюре вводится в качестве вкусовых добавлений. Значительное распространение наряду с яблочным имеет абрикосовое пюре, которое при изготовлении патов и некоторых корпусов желейно-фруктовых конфет также является основным сырьём. Фруктово-ягодные пюре обычно изготавливают из пульпы.

*Стерилизованное пюре.* Стерилизованное фруктовое пюре представляет собой протертую массу свежих фруктов или ягод, расфасованную в герметически укупориваемую стеклянную или жестянную тару. Пюре заливают в тару горячим свежепрокипячёным (для крупной расфасовки) или стерилизуют после укупорки.

*Пюре из косточковых плодов и ягод.* Косточковые плоды и ягоды легко подвергаются порче. Их необходимо перерабатывать в день поступления. Плоды сортируют по качеству, моют в чистой холодной воде и обрабатывают паром. Из плодов на специальных машинах удаляют косточки и затем протирают плоды вторично на обычных протирочных машинах. Дальнейшая обработка пюре из косточковых аналогична обработке яблочного пюре.

При переработке ягод на пюре их очищают от плодоножек, чашелистиков и пр. и моют. Ягоды с небольшим содержанием пектина (ежевику, землянику, малину) протирают и консервируют. Получаемое из этого сырья пюре очень нестойко в хранении. Для кондитерской промышленности в основном заготовляют эти ягоды с целью приготовления подварок и припасов.

*Подварки.* Подварки представляют собой полуфабрикаты, изготавляемые путем уваривания фруктового и ягодного пюре с сахаром до содержания сухих веществ не менее 69%. Их применяют для придания кондитерским изделиям характерного для фруктов и ягод вкуса.

*Припасы.* Припасы представляют собой полуфабрикаты, изготовленные из протертых ароматных фруктов и ягод таким способом, чтобы в них сохранился естественный вкус и запах.

В ассортимент кондитерских изделий входит значительное количество видов изделий пористой структуры. Изделия пористой структуры используются для прослойки слоёного мармелада, пастилы, зефира, сбивных конфет и т.п. Для получения такой структуры в рецептуру вводят пенообразователи — яичный белок, меланж, сухие яичные продукты. Кроме этих традиционных пенообразователей, можно использовать кровяной альбумин — сыворотку крови, высушеннную на распылительных сушилках.

*Патока.* Патока является продуктом неполного гидролиза крахмала. Гидролиз производится кислотами, или ферментами, или комбинацией этих способов. Патока содержит 78-82% сухих веществ. Сухие вещества патоки состоят из продуктов различной степени гидролиза крахмала: декстринов, мальтозы, глюкозы. Расчётное содержание сухих веществ 78%. Патока содержит некоторое количество минеральных веществ. Содержание золы может колебаться в зависимости от сорта и не должно превышать 0,55% в пересчёте на сухое вещество. При этом если патока получена гидролизом крахмала соляной кислотой, значительная часть минеральных веществ приходится на  $\text{NaCl}$ , если же гидролиз производился серной кислотой, то минеральные вещества состоят в большей части из  $\text{CaSO}_4$ .

Патока содержит некоторое количество азотистых веществ и веществ, включающих фосфор, которые попадают в патоку из крахмала. Азотистые вещества патоки вызывают её потемнение при нагревании. Патока кислотного гидролиза выпускается трёх видов: карамельная низкосахареная (КН); карамельная, которая по качеству может быть двух сортов — высшего (КВ) и первого (КІ); и глюкоза высокосахаренная (ГВ). Эти виды патоки различаются степенью гидролиза, которая характеризуется долей редуцирующих веществ в сухих веществах патоки и условно выражается в глюкозе. Такое условное выражение доли редуцирующих веществ необходимо применять в связи с неодинаковой редуцирующей способностью глюкозы и мальтозы, одновременно содержащихся в патоке. Редуцирующая способность мальтозы значительно ниже, чем условно выраженное в глюкозе. В сухих веществах низкосахаренной патоки содержится 30-34% редуцирующих веществ, карамельной — 34-44% и глюкозной высокосахаренной — 44-70%. В технологии кондитерского производства большое значение имеет способность патоки как компонента сахара-паточного сиропа гидролизовать (инвертировать) сахарозу, что сопровождается увеличением содержания редуцирующих веществ сиропа. Это свойство патоки называют инвертирующей способностью. Инвертирующая способность её зависит от рН. Патока обладает высокой вязкостью, что обусловливается наличием в её составе декстринов (высокомолекулярных продуктов гидролиза крахмала). Вязкость изменяется в значительных пределах в зависимости от температуры, соотношения между составными частями и общим содержанием сухих веществ.

*Сахар.* Сахарами называют углеводы с относительно небольшой молекулярной массой. Сахара обладают сравнительно высокой растворимостью в воде и, как правило, имеют сладкий вкус. В состав кондитерских изделий входят следующие виды сахаров: сахароза, мальтоза, лактоза, глюкоза и фруктоза. Первые три (сахароза, мальтоза, лактоза) относятся к дисахаридам, в результате их гидролиза образуются две молекулы моносахаридов. Глюкоза и фруктоза относятся к моносахаридам, или негидролизующимся сахарам. Она составляет до 80% таких кондитерских изделий, как карамель, помадные конфеты, мармелад и драже, в шоколаде её содержится около 50%, в мучных изделиях несколько меньше, но редко составляет менее 20%.

Сахароза является дисахаридом, в результате гидролиза её образуются в равных количествах глюкоза и фруктоза. Такую смесь называют инвертным сахаром. Растворимость сахарозы в воде зависит от температуры и значительно увеличивается с её повышением. Сахароза как таковая не является сырьём для кондитерского производства. На кондитерских фабриках используют сахар, который поступает большей частью в виде сахара-песка и реже

в виде сахара-рафинада. В последнее время в кондитерской промышленности начинают использовать т.н. жидкий сахар. Это сахарный сироп, поступающий непосредственно с сахарных или сахаро-рафинадных заводов. Такие сиропы могут быть как чисто сахарные, так и сахароинвертные с различным соотношением сахарозы и инвертного сахара. Сахар-песок должен содержать сахарозы не менее 99,75%. Сахар-песок должен быть сыпучим, не липким и сухим на ощупь. Содержание влаги не должно превышать 0,14%. Сахар-песок должен быть белого цвета, обладать блеском, полностью растворяться в воде и давать прозрачные растворы. По внешнему виду кристаллы сахара-песка должны быть однородного строения с ярко выраженными гранями, сыпучими, не липкими, без комков и посторонних примесей.

*Сахар-песок* в нашей стране получают следующим образом. Свекла поступает на производство при помощи гидравлических транспортёров. По пути она частично очищается от посторонних примесей. Окончательная очистка производится в моечном отделении. Затем свеклу измельчают в тонкую стружку и подают на диффузию (извлечение сахара водой). Вместе с сахаром в диффузионный сок переходят многие растворимые в воде вещества, поэтому сок имеет тёмный цвет. Сок очищается в несколько стадий: дефекация (обработка известковым молоком), при котором коагулируют и осаждают многие примеси; сaturaція (обработка углекислым газом), при которой избыточная известь удаляется в виде мелкокристаллического углекислого кальция, на поверхности которого адсорбируются не удалившимися при дефекации некоторые красящие вещества. После фильтрации полученный сахарный раствор подвергают сульфитации (обработке сернистым газом), при которой сок обесцвечивается. Очищенный сок выпаривают, дополнительно очищают и из него выкристаллизовывают сахар. Сахар отделяют от маточного раствора на центрифугах, дополнительно промывают и высушивают.

*Пищевые кислоты*. Для придания кондитерским изделиям (в т.ч. мармеладу) и полуфабрикатам кислого вкуса используют пищевые кислоты: винную (виннокаменную), лимонную, молочную, яблочную и в значительно меньших количествах уксусную и адениновую. Пищевые кислоты смягчают приторно сладкий вкус кондитерских изделий, приближая его к приятному кисло-сладкому вкусу фруктов и ягод. Практика показала, что кондитерские изделия приобретают приятный вкус при введении кислоты в количестве 0,7 - 1,1 % к массе подкисляемого продукта. Количество вводимой кислоты зависит от вида её, подкисляемой массы и др. факторов. В соответствии с указаниями к рецепттурам пищевые кислоты могут быть взаимозаменяемыми. В частности лимонную кислоту можно заменять виннокаменной или яблочной в соотношении 1:1:1,2. Количество вводимой пищевой кислоты в пастильно-мармеладные изделия корректируют в зависимости от кислотности применяемого фруктово-ягодного пюре.

**Вопрос 2.** Основной отличительной чертой пастильно-мармеладных изделий является их студнеобразная консистенция. При этом мармеладные изделия представляют собой сплошную структуру, а пастильные изделия имеют ячеистую структуру в виде пены.

Основной особенностью пастильно-мармеладных изделий является широкое применение в их производстве фруктово-ягодного сырья. В связи с этим их относят к группе фруктово-ягодных изделий, в которую, кроме мармелада и пастилы, входят еще и варенье, повидло, джем и т. п. Все эти изделия содержат всего 15—30% воды и значительное количество сахара (до 60—75%). Пастильно-мармеладные изделия объединяют две большие группы кондитерских изделий: мармелад и пастилу.

Мармеладом называют кондитерское изделие студнеобразной структуры, изготовленное из фруктово-ягодного пюре или водного раствора желирующих веществ сахара и других компонентов. Мармелад в зависимости от технологии изготовления, а также от студнеобразующей основы подразделяют на два основных вида: фруктово-ягодный и желейный. Студнеобразователем для фруктовоягодного мармелада является пектин, содержащийся в фруктово- ягодном пюре (яблочном, сливовом, абрикосовом и др.), а в производстве желейного мармелада в качестве студнеобразователя используют агар, агароид, пектин и другие выделенные из растительного сырья студнеобразователи.

Фруктово-ягодный мармелад в зависимости от применяемого в качестве основы фруктово-ягодного сырья (яблочное пюре или пюре из косточковых плодов) и от способа формования подразделяют на следующие виды: формовой, который выпускают в виде мелких изделий различной

формы, с основой из яблочного или сливового пюре, покрытых сахарной корочкой из выкристаллизовавшегося сахара при сушке; резной, который выпускают в виде мелких брусков прямоугольной формы, с основой из яблочного пюре, обсыпанных сахаром-песком или сахарной пудрой; пластовый (кусковой), который выпускают в виде пластов прямоугольной, формы, отлитых непосредственно в тару, с основой из яблочного или других видов фруктово-ягодного пюре, однослойных (одноцветных) или многослойных (многоцветных); пат, который выпускают в виде лепешек круглой или овальной формы, в виде полуширий, кругл- в виде мелких шариков, с основой из абрикосового сиропа обсыпанных сахаром-песком или сахарной пудрой.

Желейный мармелад в зависимости от сырья, применяемого для образования желейной (студнеобразной) структуры, приготовляют: на агаре, который выпускают со студнеобразующей основой из сухого агара; пектине, который выпускают со студнеобразующей основой из сухого пектина или жидкого пектинового экстракта; агароиде, который выпускают со студнеобразующей основой из сухого агароида или агара, приготовленного из балтийских водорослей. Желейный мармелад также подразделяют в зависимости от способа формования на следующие виды: формовой, который выпускают в виде мелких изделий разнообразной формы, обсыпанных сахаром- песком; резной, который выпускают в виде апельсиновых и лимонных долек или в виде продолговатых изделий прямоугольной или ромбовидной формы, однослойных или многослойных, с гладкой или гофрированной поверхностью, обсыпанных сахаром-песком; фигурный, который выпускают в виде ягод, фруктов, фигур животных и т. п.; к фигурному мармеладу относится мармелад «Клубника», который имеет форму ягод клубники, состоящих из двух склеенных между собой половинок, поверхность которых обсыпана сахаром-песком. Кроме того, в зависимости от вводимого по рецептуре фруктово-ягодного сырья, ароматических и красящих веществ мармелад выпускают различных наименований: яблочный, сливовый абрикосовый, клубничный и др.

Пастилой называют кондитерское изделие пенообразной структуры, изготовленное из фруктово-ягодного пюре с сахаром, пенообразователем и студнеобразователем.

Пастилу в зависимости от вида массы, создающей студнеобразную структуру, подразделяют на два основных вида: пастила клеевая и пастила заварная. В качестве студнеобразователя для клеевой пастилы используют агар, пектин и т. п., на основе которых готовят агаро-сахаропаточный или пектино-сахаропаточный сироп, так называемый “клей”. В заварной пастиле в качестве студнеобразующей основы используют яблочно-сахаромармеладную основу - “заварку”.

Клеевую пастилу в зависимости от способа формования подразделяют на резную, которую выпускают в виде брусков прямоугольного сечения, отливную (зефир) в виде изделий шарообразной, овальной или иной формы, состоящую обычно из двух половинок, и отливную фигурную, которую выпускают в виде фигур животных, фруктов и т. п.

Пастилу заварную по способу формования также подразделяют на пастилу резную, которую выпускают в виде изделий прямоугольного сечения, пластовую (кусковую) в виде изделий прямоугольного сечения или в виде продолговатого батона, составленного из спирально-свернутых слоев (рулет). Кроме того, в зависимости от вида вводимого по рецептуре фруктово-ягодного пюре или других добавок пастилу выпускают: клюквенную, лимонную, медовую, сливочную и др. Кроме того, пастилу подразделяют по внешней отделке — обсыпке поверхности. Она может быть обсыпана чаще всего сахарной пудрой, вафельной крошкой, какао-порошком и т. п.

Рецептурами предусмотрен выпуск как мармелада, так и пастилы, глазированными шоколадом. Кроме того, выпускают специальные диетические виды, например с введением в рецептуру морской капусты или с заменой сахара для больных диабетом ксилитом или сорбитом.

**ПРОИЗВОДСТВО ФРУКТОВО-ЯГОДНОГО МАРМЕЛАДА.** Процесс приготовления фруктово-ягодного мармелада можно подразделить на следующие стадии: подготовка сырья; подготовка рецептурной смеси; уваривание мармеладной массы; разделка массы; отливка в формы (формовой) или лотки (пластовый); сушка (формовой); выстойка (пластовый); фасование и упаковывание.

Подготовка сырья. Различные партии яблочного пюре имеют неодинаковые показатели качества и неравноценны в технологическом отношении. По этой причине отдельные партии яблочного пюре смешивают (купажируют) так, чтобы получить смесь с оптимальными технологическими качествами по студнеобразующей способности, массовой доле сухих веществ, кислотности, цветности и другим показателям. Купажирование ведут на основе результатов лабораторных анализов и пробных варок. Пюре смешивают в смесителях из нержавеющей стали, оборудованных мешалкой. Купажированное пюре подвергают протирке для удаления оставшихся частиц кожицы и случайно попавших примесей. С этой целью его пропускают через протирочную

машину с ситом, диаметр отверстий которого 0,5—1,0 мм. Кристаллические пищевые кислоты растворяют в воде в соотношении 1:1 и фильтруют через тонкую ткань или несколько слоев марли. Фильтруют таким образом и молочную кислоту, которая поступает в виде раствора концентрацией около 40%. Сахар просеивают через сито с ячейками размером не более 3 мм и пропускают через магниты для удаления металлопримесей. Патоку предварительно подогревают до 40—50°C и процеживают через сита с отверстиями 2 мм.

Приготовление рецептурной смеси. Рецептурную смесь готовят путем смешивания купажированного, протертого пюре с сахаром и патокой. Обычно соотношение пюре и сахара близко к 1:1. При изготовлении ягодных видов мармелада (малинового, клюквенного и др.) к яблочному пюре добавляют в соответствии с рецептурой другие его виды. При использовании только яблочного пюре полученную смесь называют яблочной и полученный из него мармелад — яблочным. Рецептурная норма купажированного пюре, вводимого в смесь, корректируется в соответствии с лабораторным анализом в зависимости от массовой доли сухих веществ и других показателей. Студнеобразующая способность пюре в значительной степени обусловлена качеством и количеством содержащегося в нем пектина. Для образования прочного студня, обладающего хорошими технологическими качествами, в нем должно содержаться —1,2% пектина, 65—70% сахара и 0,8—1,0% кислоты (в пересчете на яблочную). Эти соотношения могут несколько изменяться в зависимости от качества пектина, содержащегося в пюре. В связи с этим обычно на производстве оптимальные соотношения основных компонентов рецептуры уточняют путем проведения экспериментальных варок.

В рецептурную смесь, кроме основных видов сырья (пюре, сахар, патока), вводят солей-модификаторы (лактат натрия или динатрий фосфат, возможно применение и других солей, например цитрата натрия или тартрата натрия). Введение этих солей позволяет снизить вязкость массы при уваривании при одновременном снижении скорости и температуры застудневания мармеладной массы. Возможность управлять с помощью введения в рецептуру солей-модификаторов процессом уваривания и студнеобразования позволила значительно изменить и рационализировать производство фруктово-ягодного мармелада. В результате этого может быть получен значительный экономический эффект, так как становится возможным в связи со снижением вязкости увариваемой массы уварить ее до 67—70% сухих веществ вместо 62—64% по традиционной технологии без солей-модификаторов. Это, в свою очередь, дает возможность значительно сократить трудоемкий и продолжительный процесс сушки мармелада. Количество влаги, которое необходимо удалить при сушке, сокращается на 6—7%, продолжительность процесса — соответственно в 6—7 раз (с 36-40 до 5—6 ч). В результате этого продолжительность всего цикла изготовления фруктово-ягодного мармелада намного сокращается.

Введение солей-модификаторов, кроме того, оказывает благоприятное воздействие, значительно снижая интенсивность проявления гидролиза сахарозы, а в некоторой степени и пектина, я других веществ. При введении солей-модификаторов процесс образований редуцирующих веществ под воздействием кислоты, содержащейся в пюре, существенно замедляется. В связи с этим часть сахара можно вводить в рецептуру в виде заранее приготовленного инвертная сиропа. Оптимальная дозировка солей-модификаторов, вводимых в рецептурную смесь, зависит от кислотности используемого пюре. Чем выше кислотность, тем больше дозировка солей. После введения всех компонентов массу тщательно перемешивают и подают на уваривание.

Уваривание мармеладной массы. Этот процесс ведут в непрерывно действующих змеевиковых аппаратах, в сферических вакуум-аппаратах периодического действия и в универсальных варочных аппаратах.

Разделка и отливка массы. Под разделкой мармеладной массы подразумевают введение вкусовых, ароматизирующих веществ и Носителей. Ее производят периодическим способом в емкостях с вешалкой. Массу несколько охлаждают так, чтобы температура ее была выше температуры студнеобразования всего на 5—ТС. Сначала вводят припасы, затем красители, ароматизаторы (эссенции, л ванилин) и в последнюю очередь кислоту. При этом следует иметь в виду, что количество введенной кислоты влияет на процесс студнеобразования, его скорость и прочность получаемого студня. Оптимальное значение pH среды 3,1—3,3.

После введения всех добавок массу быстро перемешивают и сразу подают на отливку. При получении формового мармелада массу разливают в металлические или керамические формы, а массу для пластового мармелада разливают непосредственно в тару или в художественно оформленные коробки. Внутренняя поверхность ящиков и коробок должна быть выстлана пергаментом или

подпергаментом. Пластовый мармелад мелкого развеса разливают в формы с последующим после студнеобразования упаковыванием в термосклейющийся целлофан.

Отливку в формы как формового, так и пластового мармелада мелкого развеса производят на мармеладоотливочных машинах, которые комплексно выполняют ряд операций: дозирование и разливка мармеладной массы в формы; встряхивание для равномерного распределения массы в форме и получение рельефного рисунка; выставление форм с мармеладом в специальной камере при температуре 15—25°C; при этом происходит медленное понижение температуры. Продолжительность этого процесса составляет 20—45 мин и зависит от свойств используемого пюре и рецептуры мармеладной массы.

Выборку отформованного мармелада из форм производят путем выталкивания каждой штуки мармелада сжатым воздухом. Для этого мармеладные формы имеют в дне небольшие отверстия диаметром всего 0,2 мм. Вязкая мармеладная масса через это маленькое отверстие не выливается. Такое специальное приспособление для извлечения отформованного мармелада из форм необходимо в связи с тем, что мармеладная масса при застудневании не уменьшается в объеме подобно шоколадной массе и прилипает к материалу форм. Для более полной и лучшей выборки мармелада формы до заливки ячеек мармеладной массой обрызгивают водой, в результате чего уменьшается степень прилипания мармеладной массы к поверхности ячеек. Для этой же цели применяют электроподогрев или пропаривание форм с мармеладом. При этом между мармеладом и поверхностью ячейки форм образуется тонкая прослойка сиропа, ослабляющая сцепление между ними. Извлекаемый из форм формовой мармелад, имеющий влажную, липкую поверхность, специальным механизмом раскладывается на алюминиевые перфорированные листы с отверстиями диаметром около 15 мм. На этих листах в специальных вагонетках мармелад подают на сушку.

**Сушка, охлаждение и упаковывание.** Целью сушки является удаление из мармелада около 8% воды и образование на его поверхности тонкой корочки из мелких кристалликов сахара. В результате сушки массовая доля сухих веществ мармелада повышается с 68—72 до 76—80% и на его поверхности образуется мелкокристаллическая корочка.

Сушка, охлаждение и упаковывание. Целью сушки является удаление из мармелада около 8% воды и образование на его поверхности тонкой корочки из мелких кристалликов сахара. В результате сушки массовая доля сухих веществ мармелада повышается с 68—72 до 76—80% и на его поверхности образуется мелкокристаллическая корочка. В результате этого очень гигроскопичная, влажная и липкая поверхность мармелада приобретает защитное, практически негигроскопичное покрытие, предохраняющее его от намокания. Это покрытие придает мармеладу привлекательный товарный вид. Таким образом, в процессе сушки мармелада удаляется часть содержащейся в нем воды и происходит частичная кристаллизация сахара на поверхности. Процесс сушки следует вести так, чтобы удаление основной массы воды произошло раньше, чем образование на поверхности кристаллической корочки. В противном случае преждевременно образовавшаяся корочка препятствует влагоотдаче и может частично раствориться в поступающей к поверхности мармелада из его внутренних слоев влаги. Вторично образовавшаяся корочка получается пористой и недостаточно прочной. Учитывая все это, процесс сушки ведут в несколько стадий, а в сушилках создают две или три зоны с различным температурным режимом. Например, при двухзональной сушке в первой зоне температура поддерживается 55—58°C, а во второй уже 65—70°C. В первой зоне мармелад выдерживают 2—3 ч, во второй — 4—5 ч, а

**Приготовление пата.** Патом принято называть разновидность фруктово-ягодного мармелада, приготовленного на основе пюре из косточковых плодов. Наиболее широкое применение находит абрикосовое пюре, значительно реже используют сливовое, кизиловое и др. Абрикосовое и сливовое пюре обладает значительно меньшей студнеобразующей способностью по сравнению с яблочным. В связи с этим для получения достаточно прочных студней массу для пата уваривают до массовой доли сухих веществ 82—85%. Студни пата имеют более вязкую, затяжистую консистенцию, не ломаются и плохо режутся. Такие студни трудно выбрать из форм, поэтому массу для пата не отливают в жесткие формы. Используют формы из крахмала, сахарной пудры или сахарного песка. При этом в сахар-песок вводят до 0,1% орехового масла или глицерина. Это придает формам устойчивость. Сами формы выштампывают в формирующем материале при помощи штампа. Эти формы чаще всего имеют вид полусферы. Некоторые виды пата отливают на гладкую поверхность в виде лепешек.

Рецептура пата предусматривает закладку значительного количества абрикосового и сливового пюре. Обычно наряду с абрикосовым или другим косточковым пюре для приготовления пата используют смесь такого пюре с яблочным. В некоторые сорта вводят ягодное пюре, например черносмородиновое.

**ПРОИЗВОДСТВО ЖЕЛЕЙНОГО МАРМЕЛАДА.** Желейный мармелад различают по виду используемого студнеобразователя (на агаре, агароиде или пектине) и способу изготовления: формовый, резной (трехслойный и “Апельсиновые и лимонные дольки”); фигурный. Студнеобразующей основой желейного мармелада являются агар, агароид, пектин или другие студнеобразующие вещества. В этих изделиях вкус, аромат и цвет натуральных фруктов имитируют введением различных фруктово-ягодных эссенций, красителей и пищевых кислот. В некоторые виды в качестве вкусовых и ароматизирующих веществ вводят фруктово-ягодное пюре или припасы из натуральных фруктов и ягод.

В рецептуру желейного мармелада входят: сахар, патока, студнеобразователь и вкусовые и ароматизирующие компоненты. Образование достаточно прочного студня обеспечивает введение в рецептуру 0,8—1,0% агара, 1,0—1,5% пектина и около 3% агароида. Рецептурой предусмотрено введение значительного количества патоки. Она выполняет функцию антикристилизаторов и загустителя. При недостатке патоки желейный мармелад подвержен засахариванию, что внешне выражается в виде помутнения.

**Вопрос 2** Пастилой называют кондитерское изделие, приготовленное сбиванием фруктового пюре с сахаром и яичным белком. Для закрепления мелкопористой пенообразной структуры используют горячий агаро-сахаропаточный сироп, который называют “клей”. Такая пастила называется kleевой. Если же взамен клея используют горячую фруктово-ягодную мармеладную массу, то пастилу называют заварной. Из полученной тем или иным способом эажелированной пенообразной массы путем различных видов формования получают различные виды пастилы. Отдельный вид kleевой пастилы, который формуют отливкой, называют «зефир». Кроме этих видов пастилы, готовят так называемую «белевскую» пастилу. Ее особенностью является то, что используют яблочное пюре из печеных яблок, которые сбивают с сахаром и белком. Клеевой сироп не применяется. Ее формируют в виде многослойных брусков прямоугольной формы или рулетов. Наибольшее количество пастилы выпускают в виде kleевой: резной и зефира.

Процесс производства kleевой пастилы включает следующие операции: подготовка сырья; приготовление яблочно-сахарной смеси; приготовление kleевого сиропа; сбивание; формование; сушка; фасование и упаковывание.

Яблочное пюре для производства пастилы обязательно должно иметь высокую студнеобразующую способность и содержать не менее 12—14% сухих веществ. Такое пюре поступает на предприятия сравнительно редко. Поэтому обычно пюре уваривают, чаще всего под вакуумом. Продолжительность уваривания и температура должны быть минимальными. Обычно уваривают до массовой доли сухих веществ 15—17%. Затем пюре разных партий подвергают купажированию. Подготовка остального сырья аналогична подготовке его в производстве мармелада.

Получение яблочно-сахарной смеси ведут как периодически в смесителе, так и поточно-механизированным способом в специальных агрегатах. Массовая доля сухих веществ такой смеси 57—59%. В некоторые сорта пастилы вводят вместе с яблочным другие виды пюре (клюквенное, рябиновое, абрикосовое). В некоторые сорта вносят припасы.

Приготовление kleевого сиропа. Набухший агар растворяют при нагревании в воде. В полученный раствор вводят сахар, а после его растворения патоку. Полученный сироп фильтруют и уваривают до массовой доли сухих веществ 79—78%.

Сушка пастилы. Для сушки используют непрерывно действующие или камерные сушилки. Целью сушки является удаление излишней влаги с образованием на поверхности пастилы тонкой кристаллической корочки. Сушку ведут так, чтобы влага удалялась по возможности равномерно по всей толщине пастильного бруска. Сушку нельзя форсировать, так как это может привести к образованию твердой корочки при еще влажной середине и к деформации бруска. Процесс ведут в два периода с различным режимом сушки. В первом периоде продолжительностью 2,5—3 ч поддерживают температуру 40—45°C. Продолжительность второго периода около 2 ч, температура 50—55°C. Пастилу охлаждают в помещении цеха при температуре 20—25°C в течение 1—2 ч, снова обсыпают сахарной пудрой и направляют на фасование и упаковывание. Массовая доля сухих веществ готовой пастилы 80—86%.

**Вопрос 3.** Драже называют гладко отполированные, почти всегда блестящие кондитерские изделия округлой формы небольших размеров, поверхность которых покрыта глянцевой защитной оболочкой или без Глянца сахарной шлифованной поверхностью.

Драже состоит из корпуса и покрытия, которое накатывают на корпус в специальных, наклонно установленных врачающихся котлах. Ассортимент драже очень широк и насчитывает более 100 различных наименований.

Драже подразделяют по виду корпуса на следующие группы: ликерное, желейное, желейно-фруктовое, помадное, сахарное (без 1 Оделяемого от накатки корпуса); карамельное; яdroвое; марципановое; пралиновое; сбивное; цукаты; заспиртованные и сушеные ягоды.

По виду покрытия драже подразделяют на следующие группы: докрытое сахарной пудрой; сахарной пудрой с различными добавками; шоколадной глазурью; мелкой сахарной крупкой (нонпарелью); хрустящей сахарной корочкой, состоящей из сахарозы, выкристаллизовавшейся из поливочного сиропа.

В некоторые наименования драже вводят витамины, морскую капусту и другие лечебные препараты. Для больных сахарным диабетом выпускают специальные сорта с введением ксилита и сорбита.

Технология производства драже включает следующие стадии: приготовление корпуса, т. е. основы драже; дражирование корпуса; глянцевание; фасование и упаковывание.

Предварительно проводят подготовку сырья к производству. Сыпучие виды сырья просеивают, жидкые виды сырья фильтруют для (удаления посторонних примесей). Для просеивания и фильтрования применяют различные металлические и тканевые сита. Для освобождения от металлических примесей при выходе из просеивающих машин устанавливают магнитные уловители. Вязкие жидкости фильтруют (патоку, сгущенное молоко и т.п.), перед фильтрованием подогревают до температуры 30—40°C. Твердые жиры зачищают с поверхности, расплавляют и в жидком виде фильтруют.

Иногда для получения сырья с определенными качественными показателями смешивают различные его партии. Например, готовят купажи из отдельных партий фруктово-ягодного пюре с заданной желирующей способностью, кислотностью и массовой долей сухих веществ.

Изюм — (виноград сушеный) — моют, очищают от плодоножек и механических примесей и подсушивают при температуре 75—80°C в течение 40 мин до массовой доли сухих веществ 81—83%.

Ядра орехов перебирают, очищают от посторонних примесей, обжаривают, отделяют от шелухи. Ядра миндаля ошпаривают для отделения кожицы так, как это изложено в главе “Производство конфет”. Пищевые красители растворяют в воде при температуре 70—80°C и фильтруют через несколько слоев марли.

В качестве основного сырья в дражейном производстве используют сахарную пудру, которую получают путем размола сахара- песка на микромельнице, дезинтеграторе и т. п. Сахарную пудру подразделяют на три вида: крупная, средняя и мелкая.

По технологии изготовления корпуса драже подразделяют следующим образом: отливные, формуемые отливкой в крахмал; формуемые выпрессовыванием (из ореховых масс); карамельные, изготавливаемые на карамельном оборудовании, как с начинками, так и из леденца; с корпусом из ядер орехов, заспиртованных или высушенных ягод и цукатов; с неотделяемым сахарным корпусом (приготовляемым путем накатки из сахарной пудры).

Способ формования отливкой — наиболее распространенный способ изготовления корпусов для драже. Путем отливки в крахмал получают ликерные, желейные, желейно-фруктовые, помадные, а иногда и марципановые корпуса для драже. Для отливки используют перечисленные виды масс, операции по приготовлению сушеных ЯГОД И цукатов; С нситдслмсмш салариым корпусом (приготовляемым путем накатки из сахарной пудры).

Способ формования отливкой — наиболее распространенный способ изготовления корпусов для драже. Путем отливки в крахмал получают ликерные, желейные, желейно-фруктовый помадные, а иногда и марципановые корпуса для драже. Для отливки используют перечисленные виды масс, операции по приготовлению которых подобны технологиям соответствующих конфетных масс. Корпуса драже значительно мельче: их масса всего 0,5—1,2 г, в то время как масса соответствующих корпусов конфет 10—12 г. По этой причине производительность обычных отливочных машин при производстве корпусов для драже значительно уменьшается. Выпускают специальные агрегаты, у которых за счет меньшего диаметра отливаемого корпуса количество отливок в одном ряду увеличивают с 22—24 при отливке корпусов для конфет до 40 и более при отливке корпусов для драже. Такие машины, кроме того, оборудуют специальным приспособлением для улавливания спирта, который в значительных количествах испаряется при отливке ликерных корпусов. К ликерным корпусам для драже предъявляют более высокие требования по прочности, чем к конфетным, так как они подвергаются значительным механическим воздействиям при последующей обработке в дражировочных котлах.

**Дражирование корпусов.** Этот процесс заключается в покрытии корпуса при вращении оболочкой из сахарной пудры, шоколада или другого продукта. Для этой операции также применяют дражировочные котлы и используют чаще всего сахарную пудру и поливочный сироп.

В дражейном производстве используют сахарную пудру трех видов: крупную, просеиваемую через шелковое сито № 25, среднюю, просеиваемую через сито № 27, и мелкую, просеиваемую через сито № 29. Мелкая пудра, которую называют "мягкой", на ощупь не дает ощутимых кристаллов сахара. В крупной пудре, напротив, ощущаются раздробленные кристаллы сахара. В последние годы для разделения сахарной пудры на фракции вместо сит применяют специальные классификационные установки. В них обеспечиваются дезагрегирование сахарной пудры, разделение по фракциям и возврат крупных частиц на вторичный помол.

Поливочный сироп готовят путем растворения сахара в воде при нагревании с добавлением патоки. Этот сироп используют для увлажнения корпуса драже с целью адгезии на нем сахарной пудры. В рецептуре поливочного сиропа патока не может быть заменена инвертным сиропом, что обычно практикуется. При изготовлении темных сортов драже можно использовать поливочный сироп, приготовленный из возвратных отходов. Если применяли отходы, содержащие кислоту, то при изготовлении сиропа вводят лактат натрия.

Процесс дражирования ведут следующим образом. В дражировочный котел вводят корпус и котел приводят в движение. При вращении котла содержимое увлажняют поливочным сиропом и пересыпают сахарной пудрой. Отдельные корпуса описывают внутри котла сложные траектории. При трении частиц одна о другую и о стенки котла происходит накатка поверхностного слоя, сопровождаемая шлифовкой поверхности. Параллельно происходит некоторое подсушивание поверхностного слоя. Для интенсификаций этого процесса подают в дражировочный котел сухой подогретый воздух. Дражирование обычно производят в три приема: первая накатка; вторая накатка; отделка с промежуточным подсушиванием полуфабриката после каждой накатки. Первая накатка, которую еще называют обтяжкой, придает корпусам определенную прочность. Загрузка дражировочного котла для таких корпусов, как ликерный и фруктовый, на стадии первой обкатки должна быть минимальной. Это связано с малой прочностью таких корпусов.

**ГЛЯНЦЕВАНИЕ ДРАЖЕ.** В связи с тем что драже реализуют без обертки, его поверхность покрывают защитным покрытием (глянцем), которое содержит воскожированную смесь. Основная цель глянцевания — придать продукту привлекательный внешний вид, сделать поверхность его полированной, блестящей. Второй, не менее важной, целью глянцевания является увеличение стойкости драже при хранении. Это достигается покрытием поверхности тонким влагонепроницаемым слоем глянца, а также слоем практически негигроскопичной выкристаллизовавшейся на поверхности из сиропа сахарозы. Глянец представляет собой смесь пищевого парафина, пчелиного воска и растительного масла.

При изготовлении глянца сначала расплавляют воск и парафин, процеживают полученную жидкость через сито с отверстиями 1,5 мм и вливают в соответствующее рецептуре количество рафинированного подсолнечного масла. Полученную смесь тщательно перемешивают. Температура плавления такого глянца 50—55°C. Перед использованием глянец нагревают до 70—75°C, при этом он расплывается.

Глянец наносят на поверхность драже в дражировочных котлах, так, чтобы он полностью покрыл всю поверхность полуфабриката в виде тонкого равномерного слоя. Глянец наносят на предварительно смоченную поверхность полуфабриката сахарным сиропом, приготовленным без патоки.

Значительную часть драже реализуют в мелкой фасовке: в пачки, целлофановые пакеты, картонные коробки и жестяные банки по 50, 100 и 200 г, а также весовым. Расфасованное и нерасфасованное (весовое) драже упаковывают в ящики из гофрированного картона или деревянные.

К драже по качеству предъявляют следующие требования. Вкус и аромат — соответствующие данному наименованию, ясно выраженные, без постороннего привкуса и запаха. Цвет — свойственный данному наименованию драже. Окраска равномерная, не слишком яркая, без пятен. Драже, покрытое шоколадной глазурью, не должно иметь на поверхности серого или красно-бурового оттенка. В зависимости от наименования и рецептуры драже окрашивают в °Дин или несколько разных цветов. Поверхность — гладкая, блестящая, для драже "Морские камешки" — бугристая.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### **2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).**

**Тема:** Мука хлебопекарная. Технические условия.

**2.1.1 Цель работы:** определить соответствие требованиям стандарта представленные образцы хлебопекарной пшеничной и ржаной муки

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. познакомиться с требованиями стандартов на муку хлебопекарную
2. определить типы, виды и сорта муки

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. образцы муки,
2. набор сит,
3. лабораторный рассев,
4. ИДК-3М,
5. ПЧП

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Определить сортовую принадлежность представленных образцов пшеничной и ржаной хлебопекарной муки по таким показателям как: цвет, вкус, запах; белизна; количество и качество клейковины; крупность помола; содержание металломагнитных примесей.

Результаты эксперимента занести в таблицу 7.

Таблица 7 Результаты анализа муки

Образец	Цвет, вкус, запах	Белизна	Клейковина		Крупность помола		Металл.маг нит. примесь мг/кг	Сорт муки
			количество, %	Группа качества	сход,%	про- ход,%		

Таблица 6- Показатели качества муки

Вид и сорт муки	Зольность, % не более	Крупность помола		Содержание сырой клейкоины, % не менее	Нормативно- техническая документация
		остаток на сите, % не более	проход через сито, % не менее		
<b>Пшеничная хлебопекарная:</b>					
высший	0,55	5/№43	—	28,0	ГОСТ 26574-85
крупчатка	0,60	2 / №23	10/№35 не более	30,0	
первый	0,75	2/№35	80 / №43	30,0	
второй	1,25	2 / №27	65 / №38	25,0	
обойная	2,00	2 / №067	35 / №38	20,0	
<b>Пшеничная:</b>					
высший	0,55	5 / №43	—	23-27	TU 8 РФ 11-95-

первый	0,75	2 / №35	80/№43	23-29	91
второй	1,25	2 / №27	65 / №38	20-24	
обойная	2,00	2 / №067	35/№38	13-19	
<b>Пшеничная хлебопекарная подольская</b>					
	1,0	2 / №27	60 / №43	25	ТУ 8 РСФСР 11-42-88
<b>Пшеничная хлебопекарная особая</b>					
высший	0,55	2/№27	65 / №38	23-27	ТУ 9293-003-00932169-96
первый	0,75	2 / №27	65/№38	23-29	
<b>Ржаная хлебопекарная особая</b>					
	1,15	2 / №23	75 / №38		ТУРФ 11-115-92

## 2.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).

**Тема:** Определение газообразующей способности муки

**2.2.1 Цель работы:** научиться анализировать качество муки по газообразующей способности

### 2.2.2 Задачи работы:

1. определить газообразующую способность различных образцов муки

### 2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. весы лабораторные,
2. прибор для определения газообразующей способности

### 2.2.4 Описание (ход) работы:

Тесто для определения газообразующей способности муки замешивают из 100г муки влажностью 14%, 60мл воды и 10г дрожжей. При другой влажности муки количество ее соответственно изменяют с таким расчетом, чтобы тесто без учета вносимых дрожжей содержало 86г сухого вещества муки. Для этого, сохраняя постоянным количество добавляемой воды (60 мл), подсчитывают количество муки  $G_M$  (в г), необходимое на замес теста, по формуле:

$$G_M = \frac{86 * 100}{100 - W_M}$$

где 86—содержание сухого вещества муки в тесте, г;

$W_M$ —влажность муки, %.

Температуру  $t_B$  (в °C) воды, расходуемой на замес теста, при условии, что температура теста будет равна 30°C, рассчитывают по формуле:

$$t_B = t_T + \frac{c_M G_M \cdot (t_T - t_M)}{c_B G_B}$$

где  $t_T$ —заданная температура теста, °C;

$c_M$ —теплоемкость муки, кДж/(кг • К) ( $c_M = 1,257$ );

$c_B$ —теплоемкость воды, кДж/кг • К) ( $c_B = 4,19$ );

$G_M$ —количество муки, г;

$t_M$ —температура муки, °C;

$G_B$  — количество воды в тесте, г;

$K$  — поправочный коэффициент (летом принимается равным 0...1, в весеннее и осенне время — 2, в зимнее — 3).

Замешенное тесто раскатывают в жгутик, опускают в сосуд 4 приспособления Яго-Островского и уминают при помощи скалки. Затем сосуд помещают в водянную баню 3, в которой поддерживают температуру 30°C и закрывают резиновой пробкой с трубкой, соединяющей сосуды 4 и 2.

После заполнения прибора тестом фиксируют время начала опыта, подставляют мерный цилиндр 1 и через каждый час определяют и записывают количество (в миллилитрах) накопившегося в нём солевого раствора. Наблюдение ведут в течение 5 ч.

Суммарное количество выделившегося за 5 ч диоксида углерода при определённой температуре помещения приводят к нормальным условиям (0°C и 0,1 МПа). Пересчёт производят по формуле :

$$V_0 = V_1 \cdot \frac{273,15B}{0,1} \cdot (273,15 + t)$$

где  $V_0$  — объём газа, приведённый к нормальной температуре и нормальному давлению (НДТ), мл;

$V_1$  — объём газа, измеренный при температуре  $t$  (в °C) и барометрическом давлении  $B$ , мл;

$B$  — барометрическое давление в помещении, Па;

$t$  — температура, при которой измеряют объём газа, °C.

Если за 5 ч брожения выделилось меньше 1300 мл газа, муку оценивают как крепкая на жар, то есть с малой газообразующей способностью. При выделении 1301...1600 мл газа мука имеет среднюю газообразующую способность, свыше 1600 мл — повышенную газообразующую способность.

Результаты эксперимента занести в таблицу 8,9.

Таблица 8- Рецептура теста для определения газообразующей способности муки

Количество сырья, г			Влажность муки, %	Температура воды, °C
	мука	вода		

Таблица 9 – Показатели газообразующей способности пшеничной муки

Продолжительность брожения, ч	Объём CO <sub>2</sub> ,(в мл) при $t$ ____ °C		Объём CO <sub>2</sub> ; (в мл) при НДТ	
	сосуд	на 100 г муки	сосуд	на 100 г муки
1				
2				
3				
4				
5				
Всего за 5 ч				

По окончании опыта строят график изменения объёма выделившегося газа в течение 5 ч. После этого в тетради составляют письменное заключение о газообразующей способности исследуемой муки.

### 2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

**Тема:** Определение качества дрожжей по подъемной силе

**2.3.1 Цель работы:** научиться определять подъёмную силу прессованных дрожжей и проводить их активирование

#### 2.3.2 Задачи работы:

1. определить качество дрожжей по подъемной силе,

2. провести активирование прессованных дрожжей.

### **2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. дрожжи,
2. мука,
3. форма для определения подъемной силы дрожжей,
4. термостат,
5. весы лабораторные

### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

#### *1. Определение качества прессованных дрожжей по быстроте подъёма теста*

Для определения подъемной силы необходимо приготовить тесто из 280г доброкачественной пшеничной муки II сорта предварительно прогретой в термостате при 35 °C не менее 120 мин, затем отвешивают на технических весах 5+0,01 г прессованных дрожжей и нагревают до 35°C и 160 мл 2,5%-ного раствора чистой поваренной соли.

В фарфоровую чашку с навеской дрожжей приливают 15...20 мл приготовленного раствора соли и содержимое размешивают до исчезновения комочеков. Разведённые дрожжи быстро вливают в дежу лабораторной тестомесильной машины. Оставшимся раствором соли сполоскивают чашку из-под дрожжей, выливают его в тестомесилку, после чего быстро высывают туда же 280г подогретой муки ипускают в ход месильную машину. Через 5 мин машину останавливают, вынимают тесто, придают ему форму батона по размеру железной формочки, в которую и помещают его.

При отсутствии тестомесильной машины тесто замешивают вручную.

Формочку предварительно нагревают в термостате до 35°C и внутренние стенки её смазывают растительным маслом. Формочка имеет вид усечённой пирамиды следующих размеров (в см): нижнее основание 12,6 x 8,5; верхнее 14,3 x 9,2; высота 8,5.

Поперёк формочки, посередине, на её длинные борта навешивают металлическую пластинку, уходящую в глубину формочки на 1,5 см, расстояние от которой до дна формы 70 мм. Форму с тестом помещают в термостат при 35 °C. Время (в мин), прошедшее с момента внесения теста в форму до момента прикосновения его к нижнему краю перекладины, считаю быстротой подъёма теста. Подъём теста на высоту до 7,0 см должен продолжаться не более 70 мин. Чем меньше это время, тем лучше по бродильной активности дрожжи.

Для контроля внутри производства применяется ускоренный метод определения подъёмной силы прессованных дрожжей - по времени всплытия шарика из теста с испытываемыми дрожжами в стакане с водой при 30 °C.

Полученные при проведении определения данные занести в протокол (табл. 11).

Таблица 11 – Протокол определения подъемной силы дрожжей

Наименование дрожжей	Производитель	Подъемная сила, мин

### **2. Предварительная активация прессованных дрожжей**

При производстве прессованных дрожжей дрожжевые клетки выращиваются в условиях усиленной аэрации питательной среды, поэтому внутренняя структура и связанный с нею ферментативный комплекс дрожжей приспособлены в основном к аэробным условиям культивирования. Брожения почти не происходит. В опаре или тесте дрожжи попадают в условия, близкие к анаэробным, и поэтому "переключаются" с дыхания на брожение. Внутренняя структура клетки при этом существенно перестраивается. Ферментативный комплекс также изменяется, приспосабливаясь к новым условиям существования. Процесс переключения дрожжевых клеток дыхательного типа на бродильный требует определенного времени и соответствующих условий.

Для ускорения брожения опары и теста такое переключение целесообразно проводить предварительно в небольшом количестве питательной среды, оптимальной по своему составу для данного процесса. В этой предварительной фазе, предшествующей фазе приготовления опары или безопарного теста, происходит активация прессованных дрожжей с точки зрения их способности вызывать брожение. Процесс предварительной активации включает приготовление в этой среде прессованных дрожжей и выдерживание их в этой среде - фазе активации.

Цель предварительной активации прессованных дрожжей состоит в уменьшении их дозировки, сокращении продолжительности брожения теста и расстойки тестовых заготовок. Применение предварительной активации прессованных дрожжей способствует экономии дрожжей, улучшению качества хлеба.

Предварительная активация прессованных дрожжей включает в себя приготовление питательной среды для активации дрожжей, равномерное распределение их в этой среде и фазу активации (табл. 12).

При приготовлении питательной среды по 1 и 2 вариантам необходимое количество муки перемешивают в воде с температурой 18...25°C до получения суспензии равномерной консистенции. В приготовленную питательную среду вносят измельчённые прессованные дрожжи, тщательно перемешивают и выдерживают в течение 0,5...2,0 ч при температуре 30...38 °C.

Для приготовления заварки в муку наливают по рецептуре воду с температурой 95...97°C, непрерывно перемешивая. Полученную заварку охлаждают до 58...64°C; после этого в неё вносят 0,2...0,4 кг неферментированного солода и, непрерывно перемешивая, доливают холодную воду. В охлаждённую до 35 °C заварку вносят 1,3...2,0 кг пшеничной муки, 0,5 кг соевой муки и прессованные дрожжи. После перемешивания и достижения температуры 30...32°C проводится активация дрожжей в течение 0,5... 1,0 ч.

Подготовить питательную среду по первому и второму вариантам (пересчитав рецептуру на 1 кг муки) и активировать дрожжи.

Таблица 12- Рецептуры питательной среды для активации прессованных дрожжей, на 100 кг муки в тесте

Сырьё и полуфабрикаты	Питательная среда, варианты			
	1	2	3	
			заварка	фаза активации
Мука пшеничная высшего или первого сорта	1,3...2,0	1,3...2,0	1,3...2,0	1,3...2,0
Вода	4,0...6,0	4,0...6,0	4,0...6,0	5,5...5,7
Солод неферментированный	-	-	0,2...0,4	-
Заварка	-	-	-	5,5...8,4
Мука соевая	-	-	-	0,5
Сахар-песок	-	0,2...0,5	-	-
Дрожжи прессованные	по рецептуре	по рецептуре	по рецептуре	по рецептуре

## 2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

**Тема:** Приготовление водно-мучных заварок

**2.1.1 Цель работы:** изучить технологию приготовления заварок

**2.1.2 Задачи работы:**

1. приготовить неосахаренную
2. приготовить сбраженную заварку

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. дрожжи,
2. мука,
3. эл. плиты

4. термостат,
5. весы лабораторные

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

##### **1. Приготовление неосахаренной заварки.**

Для приготовления неосахаренной заварки необходимо взять 5-10% пшеничной муки (от общего количества), расходуемого на приготовление теста по нижеследующей рецептуре (кг):

Мука пшеничная высшего сорта - 100,0

Дрожжи прессованные - 2,0

Соль поваренная пищевая - 1,5

Отмерить трехкратное количество воды по отношению к массе завариваемой муки.

Для получения однородной заварки без комочеков муку сначала смешивают примерно с 1/3 воды (температура 50-60°C), предназначеннной для заваривания. К этой равномерно промешанной массе приливают при непрерывном помешивание оставльные 2/3 воды (температура 98-99°C).

Заваренную и тщательно промешенную массу сразу же после заваривания охлаждают до 35°C. Готовую заварку добавляют при замесе в теста.

##### **2. Приготовление сброженной заварки.**

Приготовить неосахаренную заварку, для ее осахаривания тщательно перемешанную заварку выдерживают в течении 180 мин при температуре 60°C.

После осахаривания заварку охлаждают до 32°C и заквашивают прессованными дрожжами (0,8-1,0% всего количества муки в тесте). Сбраживание заварки продолжают 180-210 мин.

К сброшенной заварке добавляют все сырьё, необходимое по рецепту, и замешивают тесто.

#### **2.5 Лабораторная работа №5-8 (8 часов).**

**Тема:** Влияния количества соли на свойства теста и качество хлеба

2.1.1 Цель работы: определить влияние соли на реологические свойства теста и газообразование

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. приготовить тесто по безопарной технологии с различным количеством соли
2. определить реологические свойства приготовленного теста
3. провести выпечку образцов с различным количеством соли

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. лабораторная тестомесилка,
2. весы лабораторные,
3. хлебопекарные формы,
4. печь хлебопекарная,
5. альвеограф

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Приготовить 500 гр. теста безопарным способом по следующей рецептуре (%).

Мука в/сорт – 100,

Дрожжи прессованные – 2,5,

Вода – по расчету,

Соль –

1 вариант – 1,5

2 вариант – без соли

3 вариант – 5,0

Количество вносимой при замесе теста воды  $G_b$  (в мл) определить по формуле:

$$G_b = G_c \frac{W_T - W_C}{100 - W_T},$$

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

$W_T$  – влажность теста, %

$W_C$  – средневзвешанная влажность сырья, %

$$W_C = \frac{G_M * W_M + G_{СЛ} * W_{СЛ} + G_o * W_o}{G_C},$$

где  $G_M$ ,  $G_{СЛ}$ ,  $G_o$  – количество муки, соли, дрожжей, г

$W_M$ ,  $W_{СЛ}$ ,  $W_o$  – влажность муки, соли, дрожжей, % (влажность прессов. дрожжей 75%, влага соли – 3,5).

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

Влажность муки определяют по ГОСТ 9404.

Брожение тесто длится 150 минут с двумя обминами через каждые 60 минут после начала брожения. Через 150 минут брожения каждый образец теста взвешивают, затем делят на куски массой 300 гр. Куски массой 300 гр формуют и помещают в предварительно смазанную форму. Форму помещают для расстойки в термостат. Расстойку проводят при температуре 35°C и относительной влажности воздуха 75-85%. Окончание расстойки определяют органолептически. Выпечку проводят при температуре 210°C в течение 35 минут.

Результаты испытаний отражают в таблице 16.

Куски теста массой 200гр (по каждому варианту) проверяют на изменение реологических свойств с помощью альвеографа.

Реологические свойства теста оценивают исходя из полученных результатов: площади под кривой и формы кривой.

Таблица 16 – Рецептура теста исследуемых образцов

Сырье	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Время расстойки, мин
Мука, г				
Вода, мл				
Дрожжи, г				
Влажность муки, %				

Для характеристики альвеограмм используются следующие показатели:

$P$  – максимальная ордината альвеограммы, выражающая величину максимального избыточного давления, зависящего от сопротивления теста деформации;

$L$ - средняя абсцисса альвеограммы при разрыве. Абсциссу разрыва измеряют на нулевой линии, начиная от начала кривой до точки, соответствующей резкому падению давления, вызванному разрывом пузыря. Характеризует растяжимость теста;

$G$ - индекс растяжимости. Он представляет собой среднее значение индексов растяжимости, определенных по шкале, соответствующее абсциссе разрыва. Его величина представляет собой квадратный корень от объема воздуха, выраженного в мм, который необходим для вздутия пузыря, пока он не лопнет;

$W$ - энергия деформации, определяется по формуле:

$$W=6,54*S,$$

Где  $S$ - площадь под кривой,  $\text{см}^2$ .

По результатам исследований заполнить таблицу 17, построить график зависимости и сделать вывод о влиянии соли на реологические свойства теста.

Таблица 17- Влияние количества соли на реологические свойства теста

№ варианта	Количество соли, %	L,мм	P,мм	S,см <sup>2</sup>	G

## 2.6 Лабораторная работа №9-10 (4 часа).

**Тема:** Влияние продолжительности окончательной расстойки тестовых заготовок на качество хлеба

**2.1.1 Цель работы:** научиться правильно определять время окончательной расстойки

**2.1.2 Задачи работы:** провести расстойку тестовых заготовок в одинаковых условиях при различной ее продолжительности и определить качество хлеба

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. лабораторная тестомесилка,
2. весы лабораторные,
3. хлебопекарные формы,
4. печь хлебопекарная,

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

Представленный преподавателем образец теста поделить на 3 куска массой 500гр. Тестовые заготовки округлить и уложить в смазанные растительным маслом пронумерованные формы.

Формы с тестовыми заготовками поместить в расстойный шкаф. Температура в шкафу должна быть 35-38°C и относительная влажность воздуха 75-85%.

Тестовую заготовку в первой форме вынуть (вариант 1) из расстойного шкафа через 20 мин после начала расстойки и поместить в печь для выпечки на 40 мин при температуре 200°C.

Тестовую заготовку во второй форме (вариант 2) выдерживать в расстойном шкафу до достижения оптимальных свойств, т. е. до полной готовности к выпечке (определить путем нажатия влажным пальцем). Выпекать при температуре 200°C в течение 40 минут.

Тестовую заготовку третьего варианта выдерживать в расстойном шкафу на 30 минут дольше, чем второй вариант. Выпекать данный образец в течение 40 минут при температуре 200°C. После выпечки все образцы внимательно осмотреть и данные занести в таблицу 18.

Таблица 18 – Влияние продолжительности расстойки на внешний вид хлеба

Вариант	Продолжительность расстойки, мин	Время выпечки, мин	Внешний вид хлеба
1			
2			
3			

**2.7 Лабораторная работа №11-13 (6 часа).**

**Тема:** Технология производства сдобных изделий

**2.1.1 Цель работы:** изучить технологию производства сдобных изделий

**2.1.2 Задачи работы:**

1. рассчитать необходимое количество сырья для приготовления теста
2. замесить тесто
3. провести разделку и выпечку сдобного теста

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. лабораторная тестомесилка,
2. весы лабораторные,
3. листы
4. печь хлебопекарная,
5. скалки, ножи

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

Приготовить тесто для сбоды Выбогрской фигурной по безопарной технологии по рецептуре, представленной в таблице 19.

Количество вносимой при замесе тесто воды  $G_b$  (в мл) определяется по формуле:

$$G_b = G_c \frac{W_T - W_C}{100 - W_T},$$

где  $G_c$  – суммарная масса сырья, расходуемого на приготовление теста (без воды), г  
 $W_T$  – влажность теста, %

$W_C$  – средневзвешанная влажность сырья, %

$$W_C = \frac{G_M * W_M + G_{СЛ} * W_{СЛ} + G_\partial * W_\partial}{G_C},$$

где  $G_M$ ,  $G_{СЛ}$ ,  $G_\partial$  – количество муки, соли, дрожжей, г

$W_M$ ,  $W_{СЛ}$ ,  $W_\partial$  – влажность муки, соли, дрожжей, % (влажность прессов. дрожжей 75%, влага соли – 3,5%).

Влажность теста из муки высшего сорта принимают равной 43,5%.

Брожение теста длится 150 минут с двумя обминами через каждые 60 минут после начала брожения. Через 150 минут брожения каждый образец теста взвешивают, затем делят на куски массой 80 гр. Тестовые заготовки округляют, после чего проводят предварительную расстойку в течение 5 мин. Подготовленная таким образом тестовая заготовка готова к окончательной формовке, которую проводят по схемам (рис.15-19).

После окончательной формовки тестовые заготовки укладывают на предварительно смазанный лист и отправляют на окончательную расстойку в термостат. Расстойку проводят при температуре 38°C и относительной влажности воздуха 75-85%. Окончание расстойки определяют органолептически.

Выпечку проводят при температуре 190°C в течение 20 минут.

## 2.8 Лабораторная работа №14-15 (4 часа).

**Тема:** Приготовление теста по интенсивной «холодной» технологии

**2.1.1 Цель работы:** изучить ускоренную «холодную» технологию приготовления теста

**2.1.2 Задачи работы:** приготовить тесто по интенсивной «холодной» технологии и сравнить её с традиционным безопарным способом

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. лабораторная тестомесилка,
2. весы лабораторные,
3. формы хлебопекарные
4. печь хлебопекарная,
5. листы разделочны

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

Рецептура и режим приготовления теста по традиционной безопарной и интенсивной «холодной» технологии для батона нарезного из муки пшеничной высшего сорта приведены в таблице 20. Вариант 1 – «холодная» технология, вариант 2 – безопарная технология.

Таблица 20 - Рецептура и режимы приготовления теста по интенсивной «холодной» технологии для батона нарезного из муки пшеничной высшего сорта.

Сырьё, показатели процесса приготовления	Расходы сырья и параметры процесса	
	Вариант 1	Вариант 2
Мука высший сорт	100	100
Дрожжи хлебопекарные прессованные	3,5...6,0	2,5...0,8
Соль поваренная пищевая, кг	1,5	1,5
Сахар песок, кг	4,0	4,0
Маргарин столовый с содержанием жира 82%, кг	3,5	3,5
Комплексный хлебопекарный улучшитель «Амилакс», кг	0,1...0,2	-
Вода, кг	по расчету	
Температура теста, начальная, °C	25...28	29...31
Продолжительность:		
отлёжки, мин	20...30	-
созревания, мин	-	150
предварительной расстойки, мин	10...20	4...6
окончательной расстойки, мин	до готовности к выпечке	

Таблица 19 - Рецептура на сдобу, кг/100 кг муки

Наименование сырья	Сдоба							
	Обыкновенная	Витая	Донская	Сибирская	Выборгская	Белгородская	Чайная	Сормовская
Мука пшеничная х/п: Высшего сорта I сорта	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Дрожжи х/п прессованные	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	4,0	3,0 -	3,0
Соль поваренная пищевая	1,5	1,5	1,5	1,3	1,9	1,3	1,0	-
Сахар-песок	10,0	7,0	7,0	5,0	20,0	7,0	11,0	-
Масло коровье сливочное несоленое	7,0	-	-	8,0	7,0	-	-	- -
Масло подсолнечное	-	-	-	-	0,5	-	-	-
Маргарин столовый	-	7,0	7,0	-	-	7,0	15,0	-
Сыворотка молочная	-	-	-	-	-	5,0	-	-
Яйца куриные в тесто, шт/кг	-	-	-	175/7,0	25/1,0	100/4,0	3,0	-
Яйца куриные на смазку, шт/кг	90/3,6	-	75/3,0	-	75/3,0	-	-	-
Повидло или варенье	-	-	-	18,0	12,0	-	-	-
Ванилин	-	-	-	-	0,025	-	-	-
Пудра сахарная	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-
Патока	-	-	-	-	2,0	-	-	-
Мак масличный	-	-	-	-	1,0	-	-	-
Молоко коровье	-	-	-	-	-	10,0/1,13	10,0/1,13	-
Орех	-	-	-	-	-	-	2,0	-

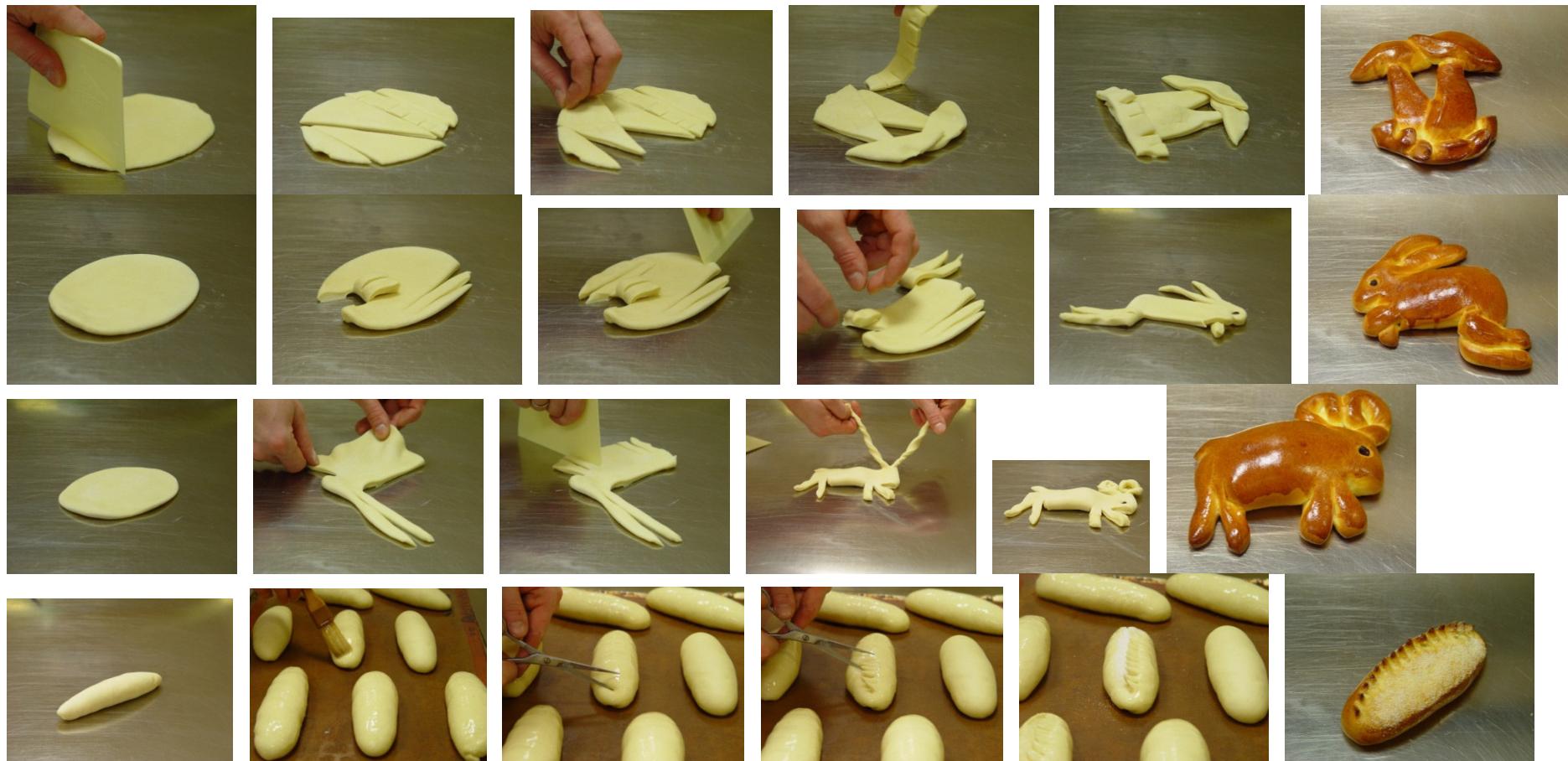


Рис. 15 Разделка сдобы «Выборгской фигурной»

Количество вносимой при замесе теста воды  $G_b$  (в мл) определяется по формуле:

$$G_b = G_c \frac{W_T - W_C}{100 - W_T},$$

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

$W_T$  – влажность теста, %

$W_C$  – средневзвешанная влажность сырья, %

$$W_C = \frac{G_M * W_M + G_{СЛ} * W_{СЛ} + G_д * W_д}{G_c},$$

где  $G_M$ ,  $G_{СЛ}$ ,  $G_д$  – количество муки, соли, дрожжей, г

$W_M$ ,  $W_{СЛ}$ ,  $W_д$  – влажность муки, соли, дрожжей, % (влажность прессов. дрожжей 75%, влага соли – 3,5).

Влажность теста из муки высшего сорта принимают равной 43,5%.

Влажность муки определяют по ГОСТ 9404.

*Приготовление безопарным способом.* Все сырье, в соответствии с рецептурой вносится в дежу тестомесильной машины для замеса теста. После замеса тесто помещают в термостат. Брожение теста длится 150 минут при температуре 30-32°C с двумя обминами через каждые 60 минут после начала брожения. Через 150 минут после начала брожения каждый образец теста взвешивают, затем делят на куски массой 550 гр. Тестовые заготовки массой 550 гр округляют, затем помещают на разделочный стол и проводят предварительную расстойку в условиях лаборатории в течение 4-6 минут. После расстойки тестовые заготовки формуют и помещают в предварительно смазанную форму. Форму помещают в термостат для окончательной расстойки. Расстойку проводят при температуре 35°C и относительной влажности воздуха 75-85%. Окончание расстойки определяют органолептически. Выпечку проводят при температуре 210°C в течение 40 минут.

*Приготовление теста по «холодной» технологии.* При приготовлении теста по «холодной» технологии в дежу вносят сразу все сырье в такой последовательности: вода температурой 18 - 20°C, дрожжи (предпочтительно активированные), соль, сахар, мука, хлебопекарный улучшитель. При использовании сушенных инстантных дрожжей их равномерно рассыпают по поверхности муки. Маргарин целесообразно вносить после первых 2-3 мин замеса.

Замес теста производят в тестомесильных машинах интенсивного действия в соответствии с временем, указанным в паспорте машины, или в обычных машинах с увеличением длительности замеса теста до 10 – 15 мин.

После замеса тесто оставляют на 20-25мин в деже или на разделочном столе при температуре рабочего помещения (стадия отлежки теста). После отлежки тесто делят на куски массой 550г, которые округляют и оставляют на разделочном столе для предварительной расстойки (желательно на 10-20мин), затем формуют изделия и направляют на окончательную расстойку в термостат при температуре 38 - 40°C и относительной влажности воздуха 70 – 85%. Продолжительность окончательной расстойки при приготовлении теста по «холодной» технологии увеличивается на 30 – 50% по сравнению с другими способами и может составить 60 – 90 мин в зависимости от подъемной силы дрожжей. Окончание расстойки определяют органолептически. Выпечку проводят при температуре 210°C в течение 40 минут.

После остывания хлеба определить и сравнить качество полученного хлеба. По результатам исследований заполнить таблицу 21.

Таблица 21 – Влияние технологии приготовления теста на продолжительность приготовления и качество хлеба

Наименование показателей	Варианты опыта	
	Вариант 1	Вариант 2
Продолжительность замеса, мин		
Продолжительность брожения (отлежки), мин		
Продолжительность окончательной расстойки, мин		
Время выпечки, мин		

Общее время приготовления, мин		
<b>Качество хлеба:</b>		
Органолептическая оценка, балл		
Кислотность, Н°		
Пористость, %		

## 2.9 Лабораторная работа №1 (2 часа).

**Тема:** «Определение качества сахара-песка»

**2.9.1 Цель работы:** научиться определять качество сахара-песка, изучить требования, предъявляемые к сахару

**2.9.2 Задачи работы:** определить органолептические и физико-химические показатели качества сахара-песка

### 2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. весы лабораторные,
2. сушильный шкаф
3. лабораторная посуда

### 2.9.4 Описание (ход) работы:

#### 1. *Определение органолептических показателей качества сахара-песка*

В соответствии с ГОСТ 21-94 сахар-песок по органолептическим показателям должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества сахара-песка

Наименование показателя	Характеристика для		Метод испытания
	сахара-песка	сахара-песка для промышленной переработки	
Вкус и запах	Сладкий, без посторонних привкуса и запаха как в сухом виде, так и в его водном растворе		По ГОСТ 21576
Сыпучесть	Сыпучий	Сыпучий, допускаются комки, разваливающиеся при легком нажатии	
Цвет	Белый	Белый с желтоватым оттенком	
Чистота раствора	Раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцирующим, без нерастворимого осадка, механических или других примесей		

#### *Определение запаха*

Для определения запаха сахара и его водного раствора чистую химическую посуду с притертymi пробками, не имеющую никакого постороннего запаха, наполняют на  $\frac{3}{4}$  объема исследуемым образцом.

Посуду с анализируемым образцом закрывают пробками и выдерживают в лаборатории в течение 1 часа при температуре  $(20\pm2)^\circ\text{C}$ .

Запах определяют на уровне края банки сразу же после открывания пробки.

При ощущении постороннего запаха испытание на вкус допускается не проводить. Результаты испытания заносят в таблицу 3.

#### ***Определение вкуса***

Для определения вкуса необходимо приготовить раствор, содержащий 10г сахара в 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Для приготовления требуемого раствора берут 90 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 10г сахара и хорошо растворяют в воде.

Чайной ложкой отбирают часть раствора и дегустируют.

Результаты испытания заносят в таблицу 3.

#### ***Определение чистоты раствора***

Для определения взвешивают 10г сахара, записывая результат до первого десятичного знака, и растворяют при перемешивании стеклянной палочкой в 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды температурой (70±10)°С в химической посуде с прозрачными гладкими стеклами.

Прозрачность раствора определяют в проходящем свете.

Результаты испытания заносят в таблицу 3.

#### ***Определение внешнего вида***

Анализируемый образец сахара рассыпают на лист белой бумаги толщиной слоя не более 1 см и при рассеянном дневном свете или лампе дневного света визуально определяют внешний вид.

Результаты испытания заносят в таблицу 3.

### ***2. Определение физико-химических показателей качества сахара-песка***

В соответствии с ГОСТ 21-94 по физико-химическим показателям сахар-песок должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Массовая доля влаги – это количество воды, испарившейся из сахара при высушивании до постоянной массы при температуре 105°C, отнесенное к массе сахара и выраженное в процентах.

#### ***Определение массовой доли влаги***

Определение проводят методом высушивания в сушильном шкафу.

Перед началом определения необходимо подготовить бюксы. Для этого их прокаливают в течение 30 мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью до ±0,0002г.

В подготовленную бюксу помещают навеску массой 20-30г, закрывают крышкой, взвешивают, записывая результаты взвешивания в граммах до четвертого десятичного знака.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества сахара-песка

Наименование показателя	Норма для		Метод испытания
	сахара -песка	сахара-песка для промышленной переработки	
Массовая доля сахарозы (в пересчете на с/в), %, не менее	99,75	99,55	ГОСТ 12571
Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчете на с/в), %, не более	0,050	0,065	ГОСТ 12575
Массовая доля золы (в пересчете на с/в), %, не более	0,04	0,05	ГОСТ 12574

Цветность, не более ед. оптич. плотности	104	195	ГОСТ 12572
Массовая доля влаги, %, не более	0,14	0,15	ГОСТ Р 54642
Массовая доля ферропримесей, % не более	0,0003	0,0003	ГОСТ 12573

После взвешивания бюксу с навеской, со снятой крышкой, помещают в сушильный шкаф. Высушивание проводят при температуре  $(105\pm1)^\circ\text{C}$  в течение 3 часов.

После высушивания бюксу закрывают крышкой, вынимают из сушильного шкафа и помещают в эксикатор для охлаждения, после чего взвешивают в граммах до четвертого десятичного знака.

Массовую долю влаги  $W, \%$ , вычисляют по формуле:

$$W = \frac{100 * (m_2 - m_1)}{m_2} ,$$

где  $m_2$ - масса бюксы с навеской до высушивания, г;

$m_3$ - масса бюксы с навеской после высушивания, г;

$m_1$ - масса бюксы г;

Результаты испытания заносят в таблицу 3.

#### ***Определение массовой доли сухих веществ***

Массовую долю сухих веществ  $X, \%$ , вычисляют по формуле:

$$X = 100 - W,$$

где  $W$  - массовая доля влаги, %.

Результаты испытания заносят в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний

Наименование показателя	Варианты опыта		
Запах			
Вкус			
Чистота раствора			
Внешний вид			
Массовая доля влаги, %			
Массовая доля сухих веществ, %			

## **2.10 Лабораторная работа №2 (2 часа).**

**Тема: «Расчет кондитерских рецептур»**

**2.10.1 Цель работы:** изучить методику расчета кондитерских рецептур

**2.10.2 Задачи работы:** научиться рассчитывать рецептуры для кондитерских изделий

### **2.10.3 Перечень приборов**

#### **2.10.4 Описание (ход) работы:**

**Расчет простой (однофазной) рецептуры** состоит в пересчете расхода сырья на требуемую выработку готовых изделий.

**Пример.** Рассчитать расход сырья для выработки сахарного печенья «Юбилейное» в количестве 27 кг.

Из рецептурного сборника выписывается рецептура печенья: сахарное печенье из муки высшего сорта, имеет прямоугольную форму. Выпускается весовым и фасованным. В 1 кг содержится не менее 75 штук. Влажность - 4,5 (-1,0... + 1,5 %).

По представленной в табл.1 рецептуре влажность в печенье «Юбилейное» допускается 3,5...6,0%.

В графе 1 табл. 1 дано наименование видов сырья и полуфабрикатов (муки пшеничной, крахмала и т. д.) для получения печенья.

В графе 2 указывается в соответствии с ГОСТом так называемое рецептурное содержание сухих веществ в каждом наименовании сырья и полуфабрикатов.

В графах 3 и 4 дан расчет расхода сырья на загрузку в натуре и сухих веществах (расход сырья в пересчете на 100 кг муки), т.е. на замес одной порции теста.

Далее в графах 5 и 6 представлен расход сырья для выработки 1 т изделий в натуре и сухих веществах.

Рецептурные сборники для общественного питания приводят расход сырья в натуре и сухих веществах (г) для выработки 10 кг готовой продукции (графы 7 и 8).

После расчета расхода сырья подсчитывается его общее количество в натуре и сухих веществах («Итого») на загрузку, на 1 т готовой продукции и на выработку 10 кг готовых изделий.

Заключительной строкой рецептуры является «Выход». «Выход» указывает принятное содержание сухих веществ в готовом печенье (95,50% - графа 2) по величине средней влажности, а также истинное количество вырабатываемой продукции с учетом потерь сырья и полуфабрикатов на всех стадиях технологического процесса.

«Выход» всегда меньше «Итого», так как разница по сухим веществам и составляет количество потерь (в кг или г) на производстве.

Например, при выработке 1 т продукции разница в потерях сырья и полуфабрикатов по сухому веществу составляет (графа 6):

$$969,05 - 955,00 = 14,05 \text{ (кг).}$$

Но потери выражаются в процентах и указываются на каждый вид изделий. Так, потери в сухих веществах в унифицированных рецептурах на печенье сахарное составляют 1,45%.

В графе «Итого» 969,05 кг сырья соответствует 100%. Следовательно, потери (x), которые составляют 1,45%, вычисляем по формуле:

$$x = 969,05 * 1,45 : 100 = 14,05 \text{ (кг).}$$

Следовательно, «Выход» равен  $969,05 - 14,05 = 955,00$  (кг), что подтверждают данные графы 6.

Выход изделия при выработке продукции в количестве 1 т по сухому веществу (графа 6) всегда равен содержанию сухих веществ в изделии:

$$95,5 \text{ (графа 2)} * 10 = 955,0 \text{ кг.}$$

Приведен пример расчета расхода сырья на выработку готового изделия в количестве 27 кг. Для этого необходимо увеличить расход сырья в натуре и по сухим веществам (графы 7 и 8) в 2,7 раза, так как расход сырья дан на 10кг печенья. Таким образом, величина 2,7 называется коэффициентом пересчета.

Данные расчета представлены в графах 9 и 10.

Выход по сухим веществам для графы 10 определяется по формуле

$$C = H B : 100, \quad (1)$$

где C - выход продукта по сухим веществам, г;

H - выход продукта в натуре, г;

B - содержание сухих веществ в изделии, % (95,5%).

$$C = 27\ 000 * 95,5 : 100 = 25785 \text{ (г).}$$

Следовательно, расход сырья в сухих веществах для выработки 27 кг печенья составляет 25785 г, что и записывается в графу 10.

Правильность расчета рабочей рецептуры определяется по количеству заложенных потерь на производство сахарного печенья (1,45%) по сухим веществам:

$$\text{Потери, \%} = (\text{Итого} - \text{Выход}) : \text{Итого} * 100. \quad (2)$$

Таблица 1 - Рецептура печенья «Юбилейное»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг				Расход сырья, г				М.д. сух.вещ. (истинная), %	Расход сырь* на 27 кг готовой продукции с учетом истинного содержания сухих веществ в сырье, г		
		на загрузку		на 1 т готовой продукции		на 10 кг готовой продукции		на 27 кг готовой продукции			в натуре	в сухих вещ.	
		в натуре	в сухих вещ.	в натуре	в сухих вещ.	в натуре	в сух.вещ.	в натуре	в сухих вещ.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Мука пш. в/с	85,50	100,00	85,50	619,04	529,28	6190,40	5292,80	16714,08	14290,56	86,50	16520,85	14290,56	
Крахмал кукур	87,00	7,40	6,44	45,83	39,87	458,30	398,70	1237,41	1076,49	87,00	1237,41	1076,49	
Пудра сахарная	99,85	29,00	28,96	179,54	179,27	1795,40	1792,70	4847,58	4840,29	99,85	4847,58	4840,29	
Сироп инвертн	70,00	4,00	2,80	24,76	17,33	247,60	173,30	668,52	467,91	72,00	649,95	467,91	
Маргарин	84,00	35,00	29,40	216,67	182,00	2166,70	1820,00	5850,09	4914,00	84,00	5850,09	4914,00	
Молоко коров	11,50	3,65	0,42	22,61	2,60	226,10	26,00	610,47	70,20	11,50	610,47	70,20	
Меланж	27,00	5,00	1,35	30,96	8,36	309,60	83,60	835,92	225,72	27,00	835,92	225,72	
Пудра ванильная	99,85	0,70	0,70	4,34	4,33	43,40	43,30	117,18	116,91	99,85	117,18	116,91	
Соль	96,50	0,64	0,62	3,98	3,84	39,80	38,40	107,46	103,68	96,50	107,46	103,68	
Сода питьевая	50,00	0,70	0,35	4,34	2,17	43,40	21,70	117,18	58,59	50,00	117,18	58,59	
Углеаммонийн соль.	0,00	0,52	0,00	3,22	0,00	32,20	0,00	86,94	0,00	0,00	86,94	0,00	
Эссенция	0,00	0,20	0,00	1,24	0,00	12,40	0,00	33,48	0,00	0,00	33,48	0,00	
<b>Итого</b>	-	<b>186,81</b>	<b>156,54</b>	<b>1156,5</b>	<b>969,05</b>	<b>11565,3</b>	<b>9690,50</b>	<b>31226,3</b>	<b>26164,4</b>		<b>31014,51</b>	<b>26164,35</b>	
<b>Выход</b>	<b>95,50</b>	<b>161,54</b>	<b>154,27</b>	<b>1000,0</b>	<b>955,00</b>	<b>10000,0</b>	<b>9550,00</b>	<b>27000,0</b>	<b>25785,0</b>	<b>95,50</b>	<b>27000,00</b>	<b>25785,00</b>	

Расчет количества потерь всегда производится по содержанию сухих веществ.

На выработку 27 кг сахарного печенья «Юбилейное»

$$\text{Потери} = (26164,35 - 25785,00) : 26164,35 * 100 = 1,449 \approx 1,45\%.$$

Следовательно, расчет выполнен правильно.

Достаточно часто поступающее на предприятие сырье не соответствует по содержанию сухих веществ, принятому в унифицированных рецептурах. Поэтому рабочие рецептуры следует пересчитывать на истинное содержание сухих веществ в сырье.

**Пример расчета по пшеничной муке.** В рецептурах на мучные кондитерские изделия влажность пшеничной муки принята 14,50 %, или 85,50% сухих веществ:  $100 - 14,50 = 85,50$  (%).

При использовании на производстве пшеничной муки влажность может не соответствовать данной величине. В таком случае следует делать пересчет расхода муки, используемой для производства изделий. Перерасчет производится по расходу пшеничной муки в сухих веществах, так как эта цифра остается постоянной для любой влажности муки.

Расход сырья в сухих веществах на загрузку определяют по формуле

$$C = A * B / 100, \quad (3)$$

где С - расход сырья в сухих веществах, г,

А - массовая доля сухих веществ в сырье, %;

В - расход сырья на загрузку в натуре, г.

На загрузку расходуется 16714,08 г пшеничной муки высшего сорта с влажностью 14,50% или содержанием сухих веществ  $100 - 14,5 = 85,5$  (%).

Содержание сухих веществ в пшеничной муке (г) на загрузку составляет:

$$C = 85,5 * 16714,08 : 100 = 14290,56.$$

Допустим, на предприятие поступила мука пшеничная высшего сорта с влажностью 13,5%, т.е. не соответствующая принятой в унифицированных рецептурах. Необходимо узнать, какое количество муки пшеничной потребуется на замес в натуре для получения 27 кг готового печенья.

Содержание сухих веществ в пшеничной муке, %:

$$100 - 13,5 = 86,5.$$

Расход муки пшеничной на загрузку составляет 16714,08 г при содержании в ней сухих веществ 85,5% по унифицированной рецептуре.

Истинный расход муки пшеничной на загрузку составляет:

$$B = K * C_k : C_i \quad (4)$$

где В - расход на загрузку пшеничной муки, не соответствующей по содержанию сухих веществ или влаги принятой в унифицированной рецептуре, г;

К - расход муки на загрузку со стандартным содержанием сухих веществ по рабочей рецептуре, г;

Ск - содержание сухих веществ в муке по унифицированной рецептуре, %;

Си - истинное содержание сухих веществ в муке, %.

$$B = 16714,08 * 85,50 : 86,5 = 16520,85 \text{ (г)}.$$

Следовательно, на загрузку необходимо внести 16520,85 г пшеничной муки с влажностью 13,5 %. Расход муки на загрузку по сухому веществу остается прежним - 14290,56 г.

Допустим, содержание сухих веществ в инвертном сиропе не будет соответствовать ГОСТу (70%), а составит 72%.

Изложенным выше способом проводится перерасчет:

$$B = 668,52 * 70 : 72 = 649,95 \text{ (г)}.$$

Расчетные данные по истинному расходу пшеничной муки и инвертного сиропа заносим в табл. 1 (графы 12,13). В графе 11 дано истинное содержание сухих веществ в муке и инвертном сиропе.

После расчета расхода сырья с учетом истинного содержания в нем сухих веществ можно произвести расчет количества воды на замес теста.

Расчет количества воды на замес теста зависит от рецептурных компонентов сырья и полуфабрикатов, истинного содержания в них сухих веществ, а также водопоглотительной способности пшеничной муки.

Следует учитывать, что в отдельные виды мучных кондитерских изделий вода на замес теста вводится в небольшом количестве или вообще отсутствует. Это может быть при наличии в рецептуре изделий большого количества жидкых компонентов (молока и др.).

Таким образом, расход количества воды на замес теста зависит от истинного содержания сухих веществ сырья и наличия жидкых компонентов сырья.

Водопоглотительная способность муки оказывает также влияние на технологический процесс. Поэтому для каждой партии муки следует проводить пробный замес с определением истинного количества воды на замес.

Расчет количества воды на замес теста производится по формуле:

$$x = (100 * C) : (100 - A) - B, \quad (5)$$

где  $x$  - количество воды на замес теста, мл;

$C$  - масса сырья по сухому веществу на один замес, г;

$A$  - желаемая влажность сахарного теста ( $A = 16 - 17,5 \%$ );

$B$  - масса сырья в натуре на один замес (без воды), мг.

Далее производится расчет количества воды на замес теста для 27 кг сахарного печенья «Юбилейное».

Расход сырья в натуре на выработку 27 кг печенья (графа 12 «Итого») составляет 31014,51 г.

Расход сырья по сухому веществу на выработку 27 кг печенья (графа 13 «Итого») составляет 26164,35 г.

Влажность теста для сахарного печенья «Юбилейное» принимается за 17,0% (при непрерывном замесе).

По формуле рассчитывается количество воды на замес (мл):

$$x = (100 * 26164,35) : (100 - 17) - 31014,54 = 508,8.$$

Следовательно, для замеса теста на данное количество сырья и истинном содержании сухих веществ требуется 508,8 мл воды для производства 27 кг печенья.

## 2.11 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: «Приготовление сахарного печенья»

**2.11.1 Цель работы:** научиться готовить сахарное печенье

**2.11.2 Задачи работы:** приготовить тесто и произвести выпечку сахарного печенья

**2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
сырье, лабораторные весы, посуда, тестомесилка, печь хлебопекарная

**2.11.4 Описание (ход) работы:**

**Подготовка сырья**

В соответствии с приведенной рецептурой на печенье сахарное необходимо рассчитать количество сырья для производства 250гр печенья (табл.1).

Таблица 1 – Рецептура сахарного печенья ( на 1т готового продукта)

Наименование сырья и полуфабрикатов	Массовая доля с. веществ, %	«Садко»	«Юбилейное»
Мука пшеничная 1 сорт	85,50	600,08	-
Мука пшеничная высший сорт	85,50	-	619,04
Крахмал кукурузный	87,00	15,0	45,83
Пудра сахарная	99,85	231,0	179,54
Инвертный сироп	70,00	9,01	24,76
Маргарин	84,00	120,0	216,67
Меланж	27,00	45,0	30,96
Молоко	12,00	37,57	22,61
Какао-порошок	95,00	60,0	-
Соль	96,50	4,45	4,34
Натрий двууглекислый	50,00	6,0	3,22
Жженка	78,00	15,0	-
Кофе натуральный жареный	95,00	7,51	-
Пудра ванильная	99,85	7,2	4,34
Эссенция	0,00	-	1,24
<b>Итого</b>		<b>1159,38</b>	<b>1156,53</b>
<b>Выход</b>		<b>1000</b>	<b>1000</b>
<b>Влажность</b>		<b>5±1,5</b>	<b>4,5±1,5</b>

Все сырье взвесить на лабораторных весах в необходимом количестве.

Твердые жиры размягчают энергичным перемешиванием или подогревая до температуры, близкой к плавлению.

Молоко цельное процеживают, подогревают до температуры, необходимой при замесе теста.

Ароматические вещества. Ванилин при нагревании растворяют в спирте в соотношении 1:1, затем к раствору добавляют сахарную пудру в соотношении 1:12,5.

Расчёт количества воды, необходимой для замеса теста производят по формуле:

$$X = \left( \frac{100 \times C}{100 - A} \right) - B,$$

где X – количество воды на замес, л;

C – расход сырья на замес по сухому веществу, кг;

B – расход сырья на замес в натуре, кг;

A – влажность теста, %.

### 3. Приготовление эмульсии или рецептурной смеси.

В дежу тестомесильной машины загружают все жидкие компоненты и сахарную пудру и перемешивают около 10 минут. Затем добавляют предварительно растворенные по отдельности в воде (температура воды 15-20°C) химические разрыхлители и в последнюю очередь жир с температурой около 40°C, ароматические вещества. Все тщательно перемешивают до однородной консистенции в течение 15-20 минут.

### 3. Приготовление теста

Приготовление теста в тестомесильных машинах осуществляют путем смешивания рецептурной смеси с мукой, крахмалом и крошкой, которые добавляют в тестомесильную машину. Продолжительность замеса теста составляет 20-30 минут. При более интенсивном замесе его продолжительность уменьшается до 12-15 минут.

Влажность теста 13,5-17,5%, температура теста не более 30°C.

#### **4. Формовка и выпечка печенья**

Пласт теста раскатать до толщины 4-5мм. Формование осуществляют путем штамповки.

Выпечку печенья производят при температуре 220-240<sup>0</sup>С в течение 4,5-5,5 минут; при температуре 240-260<sup>0</sup>С – в течение 3,5-4,5 минут.

#### **2.12 Лабораторная работа №4 (2 часа).**

##### **Тема: «Приготовление сдобного печенья»**

**2.12.1 Цель работы:** изучить технологию приготовления песочно-выемного и песочно-отсадного сдобного печенья

**2.12.2 Задачи работы:** научиться готовить сдобное печенье в соответствии с рецептурой

##### **2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

сырье, лабораторные весы, посуда, миксер, печь хлебопекарная, кондитерский шприц

##### **2.12.4 Описание (ход) работы:**

Перед началом работы из таблицы 1 выбрать рецепт сдобного песочного печенья и рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 250гр печенья.

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению теста, формированию и выпечки.

### **I. Приготовление песочно-выемного печенья**

#### **1. Приготовление теста для песочно-выемного печенья**

В тестомесильную машину кладут рассчитанное количество всего сырья, кроме муки, и перемешивают в течение 10 минут до получения однородной массы. Затем всыпают муку и продолжают замес не более 5 минут. Песочное тесто должно иметь гладкую поверхность без комочеков и следов непромеса, цвет от светло-желтого до желтого, приятный запах и легкий аромат эссенции. Влажность теста 16,5-17,5%.

#### **2. Формование**

Тесто раскатывают в пласти на подпыленном мукой столе до толщины 3-4 мм. Формуют путем вырезания формой из пласта теста. Листы для выпечки песочного теста не смазывают.

#### **3. Выпечка**

Разделанное и отформованное тесто сразу направляют на выпечку. Продолжительность выпечки 3-5 минут при температуре 200-220<sup>0</sup>С.

**Таблица 1 – Рецептура сдобного печенья (расход сырья на 1000кг готового продукта)**

Наименование сырья и полуфабрикатов	Песочно-выемное		Песочно-отсадное	
	«Восход»	«Золотая осень»	«Сливочное»	«Курабье»
Мука пшеничная 1 сорт	-	541,22	-	580,0
Мука пшеничная в/сорт	532,07		613,05	-
Сахар-песок	-	270,62	-	200,0
Молоко	31,92	27,07	-	-
Мед натуральный	10,61	10,82	-	
Абрикосовый джем	-	-	-	60,0
Масло сливочное	191,54	162,37	389,49	525,0

Меланж	63,85	64,96	30,63	50,0
Меланж на смазку	-	16,22	-	-
Углеаммонийная соль	3,46	3,57	-	-
Ядро ореха сырое	85,13	-	-	-
Натрий двууглекислый	2,66	2,16	-	-
Жженка	-	21,65	-	-
Ядро ореха жареное	-	54,12	-	-
Пудра ванильная	3,19	-	3,06	-
Яичный белок , шт	-	-	-	3
<b>Итого</b>	<b>1158,53</b>	<b>1178,03</b>	<b>1167,84</b>	
<b>Влажность</b>	<b>6±1,5</b>	<b>5±1,5</b>	<b>5,3±1,5</b>	<b>5,3±1,5</b>

## II      Приготовление песочно-отсадного печенья

### **1.      Приготовление теста для песочно-отсадного печенья**

В емкость миксера кладут рассчитанное количество масла и сахарной пудры, взбивают в течение 10 минут до получения однородной массы. Затем всыпают остальное сырье и в последнюю очередь муку и продолжают замес не более 5 минут. Влажность теста 16,5-17,5%.

### **2.      Формование**

Формование заготовок осуществлять вручную с помощью кондитерского шприца на приготовленные листы.

### **3.      Выпечка**

Отсаженное на листы тесто сразу направляют на выпечку. Продолжительность выпечки 3-5минут при температуре 200-220°С.

\

### **2.13 Лабораторная работа №5 (2 часа).**

**Тема: «Приготовление пряничных изделий»**

**2.13.1 Цель работы:** изучить технологию приготовления сырцовых и заварных пряников

**2.13.2 Задачи работы:** научиться готовить сырцовые и заварные пряники

**2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, эл. плиты, варочные котлы, хлебопекарная печь

### **2.13.4 Описание (ход) работы:**

Перед началом работы, используя данные таблицы 1, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления требуемого количества пряничных изделий.

### **1. Приготовление сырцовых пряников**

Тесто для сырцовых пряников можно замешивать с приготовлением сиропа или без приготовления сиропа.

Сырцовое тесто готовят влажностью 23,5-25,5%. При отклонении влажности от оптимального уровня форма готовых изделий ухудшается.Осуществляя замес, необходимо тщательно контролировать температуру теста. После окончания замеса температура теста не должна превышать 22°С.

При более высоких температурах пряничное тесто затягивается и качество готовых изделий существенно ухудшается.Если температура теста оказывается выше нормы, время замеса следует максимально сократить.

*Пряничное тесто с приготовлением сиропа*

Для приготовления сиропа предусмотренное рецептурой количество воды нагревается до температуры 70-80°С. В горячую воду по рецептуре загружается сахаросодержащее сырье (сахарный песок, патока, мед, сгущеное молоко и др.). При постоянном помешивании сироп нагревается до температуры 65-75°С до полного растворения сахара.

После получения однородного раствора, сироп охлаждают до температуры 30-40°С. Плотность сиропа для замеса теста составляет 1,32-1,33 кг/л.

Через сито приготовленный сироп загружается в дежу тестомесильной машины. К сиропу добавляется все сырье по рецептуре, кроме муки и разрыхлителей и перемешивается 1-2 минуты. Затем добавляют разрыхлители и муку и замешивают тесто нужной консистенции, замес длится от 5 до 12 минут.

### *Пряничное тесто без приготовления сиропа*

В тестомесильную муку последовательно загружаются сахар, вода, жженка, мед, патока, инвертный сироп, меланж, эссенция, сухие духи и перемешивают от 2 до 10 минут. Затем добавляют растворенные в воде разрыхлители, муку и замешивают тесто однородной консистенции. Время замеса 4-12 минут (в зависимости от количества ингредиентов, рецептуры, температуры, особенностей тестомесильной машины и др.).

Сырцовые пряники выпекают при температуре 200-240°С . Продолжительность выпечки 7-12 минут.

Пряники после выпечки охлаждают до 45-50 °С и направляют на глазирование. Если глазирование не предусмотрено рецептурой, то пряники охлаждают до обычной температуры помещения.

### **2. Приготовление заварных пряников**

Тесто для заварных пряников готовят в три приема, включающие приготовление сиропа, заваривание муки и замес теста.

Для приготовления сиропа обычно используется вся предусмотренная рецептурой вода. Воду нагревают до 70-80°С, вносят в горячую воду предназначеннное для теста сахаросодержащее сырье и при помешивании готовят однородный раствор. Температура готового сиропа 65-75°С.

Сироп процеживают и горячим выливают в дежу тестомесильной машины (температура сиропа примерно 60-65°С). При более низких температурах мука не заварится. Включают тестомес и на рабочем ходу постепенно добавляют в дежу предназначенную для заварки муку. Продолжительность замеса завариваемой муки -10-15 минут. Влажность заваренного теста 19-20%.

Заваренное тесто выгружают из дежи, выкладывают пластами в специальные емкости и отправляют на выстойку. Поверхность пластов пересыпается крошкой или смазывается растительным маслом.

Для приготовления пряничного теста в дежу тестомесильной машины по рецептуре загружается заваренное тесто и остальное сырье. В последнюю очередь добавляют растворенные в воде разрыхлители. После этого производится замес теста. Время замеса от 30 до 60 минут, в зависимости от скорости вращения тестомесильного органа, массы теста и других условий. При недостаточном замесе текстура пряников получается излишне плотной.

При использовании заварки без вылежки время замеса следует сократить.

Готовое тесто направляется на формовку и выпечку. Заварные пряники выпекают при температуре 210-220°С. Продолжительность выпечки – 7-12 минут. После выпечки пряники охлаждают до температуры 45-50°С и направляют на глазирование.

Таблица 1- Норма расхода сырья для производства пряничных изделий (расход на 1т готовых изделий, кг)

Наименование сырья	Массовая доля с. веществ, %	Мука пшеничная 1 сорт		Мука пшеничная высший сорт		Смесь пшеничная 1 сорт и ржаная  заварные «Русский сувенир»
		сырцовые	заварные с большим содержанием меда	сырцовые	заварные	
Мука пшеничная	85,00	460,19	491,03	566,61	497,4	437,45
Мука на подпыл	85,00	35,9	-	44,2	-	-
Сахар-песок	99,85	233,3	259,41	351,3	201,74	310,05
Мед натуральный	78,00	86,49	220,95	-	73,15	94,27
Маргарин	84,00	43,28	-	-	-	27,02
Начинка фруктово-ягод.	78,00	161,07	-	-	-	-
Углеаммонийная соль	-	2,81	5,75	6,63	1,91	5,55
Сода питьевая	50,00	1,29	1,48	-	0,98	1,4
Эссенция	-	2,16	-	2,26		-
Меланж	27,00	-	22,07	-		20,41
Масло сливочное	84,00	-	сливоч. 98,2	растит. 14,17	слив. 74,07	растит. 1,88
Молоко сгущенное с сахаром	74,00	-	-	-	170,69	-
Пудра ванильная	99,00	-	-	-	6,35	-
Цукаты	83,00	-	-	-	70	-
Варенье	70,00	-	-	-	72	-
Патока	78,00	-	-	-	-	66,99
Мука ржаная обдирная	85,50	-	-	-	-	62,05

## **2.14 Лабораторная работа №6 (2 часа).**

**Тема:«Приготовление кексов с использованием химических разрыхлителей»**

**2.14.1 Цель работы:** научиться применять химические разрыхлители

**2.14.2 Задачи работы:** приготовить тесто с использованием химического разрыхлителя

**2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, термостат, шкаф для выпечки, формы

### **2.11.4 Описание (ход) работы:**

#### ***Приготовление теста***

В соответствии с приведенной рецептурой на кекс «Столичный» рассчитать необходимое количество сырья для производства 30 штук кексов (табл.1).

Все сырье взвесить на лабораторных весах в необходимом количестве. Муку, сахар и соль просеять через сито. Изюм хорошо промыть и просушить на полотенце.

Для приготовления теста размягченное сливочное масло, нагретое до температуры 40°C, взбить в течение 7-10 мин, затем добавить сахар песок и взбивать еще 5-7 мин, постоянно вливая меланж. К взбитой массе добавить подготовленный заранее изюм, эссенцию, аммоний и соль, тщательно перемешать. В последнюю очередь добавить муку и замесить тесто в течение 10-15 мин в тестомесильной машине. Влажность готового теста 23-25%.

Таблица 1 – Рецептура кекса «Столичного»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100шт готовых изделий, г (масса 75г)	
		в натуре	в сух. веществах
Мука пшеничная в/сорт	85,50	2339,0	1999,8
Сахар-песок	99,85	1755,0	1752,4
Масло сливочное	84,00	1754,0	1473,4
Меланж	27,00	1404,0	379,1
Соль	96,50	7,0	6,9
Изюм	80,00	1754,0	1403,2
Пудра рафинадная	99,85	82,0	81,9
Эссенция	0,00	7,1	0,0
Аммоний углекислотный	0,00	7,1	0,0
<b>Итого</b>	-	9109,3	7096,7
<b>Выход</b>	88,0	7500,0	6600,0

#### **4. Разделка теста и выпечка**

Приготовленное тесто разложить в формы, предварительно смазанные маслом и выпекать в печи при температуре 210-215°C в течение 25-30 мин.

Выпеченные и охлажденные изделия посыпать рафинадной пудрой.

Провести органолептическую оценку готовых изделий и занести данные в протокол (табл.2).

Таблица 2 – Оценка качества кекса «Столичного»

Средняя масса 10 изделий, г	Цвет, вкус, запах	Состояние мякиша	Состояние поверхности	Равномерность распределения изюма

## **2.15 Лабораторная работа №7 (2 часа).**

**Тема: «Приготовление вафель»**

**2.15.1 Цель работы:** научиться готовить вафельное тесто

**2.15.2 Задачи работы:** приготовить различные виды вафельного теста в соответствии с рецептурой

**2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:** сырье, лабораторные весы, посуда, миксер, вафельница электрическая

**2.15.4 Описание (ход) работы:**

Перед началом работы из таблицы 1 выбрать рецепт вафельного теста и рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 250гр вафель.

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению теста, формированию и выпечки.

**1. Приготовление теста**

В миксер последовательно загружают растительное (сливочное) масло, желтки, натрий двууглекислый, соль, другие компоненты и 10 % предусмотренного расчетом количества воды. Включают машину и перемешивают в течение нескольких минут. Вводят всю воду и, если предусмотрено рецептурой, молоко. Вода и молоко должны иметь температуру 15-20°C. Вводят половину рецептурной закладки муки, перемешивают еще 10-15 мин. Влажность теста 58-65%.

Расчет количества воды, необходимой для замеса теста производят по формуле:

$$X = \left( \frac{100 \times C}{100 - A} \right) - B,$$

где X – количество воды на замес, л;

C – расход сырья на замес по сухому веществу, кг;

B – расход сырья на замес в натуре, кг;

A – влажность теста, %.

Таблица 1 – Рецептура вафельного теста (расход сырья на 1000 и 200кг готового продукта)

Наименование сырья и полуфабрикатов	Массовая доля с. веществ	Вафельное тесто для вафель			
		«Домино»	«Лимонные»	«Березка»	«Орешки»
Мука высший сорт	85,50	762,41	243,95	217,96	270,12
Сахарная пудра	99,85	288,02	-	-	-
Желтки яичные	27,00	67,76	24,9	15,25	27,01
Масло сливочное	84,00	84,71	-	-	-
Соль	96,50	1,69	1,22	1,09	1,35
Сахар-песок	99,85	-	-	14,39	-
Масло растительное	100,00	-	-	13,73	-
Ванильная пудра	99,85	6,08	-	-	-
Кофе молотый	95,00	17,57	-	-	-
Какао-порошок	95,00	18,3	-	-	-
Натрий двууглекислый	50,00	-	1,22	1,09	1,35
<b>Итого</b>		<b>1246,54</b>	<b>270,79</b>	<b>264,60</b>	<b>299,83</b>
<b>Выход</b>		<b>1000</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>

**2. Формование**

Хорошо прогреть вафельницу. Смазать растительным маслом поверхность. Тесто наливать на нагретую рабочую поверхность толщиной 1-2 мм. Формуют вафельный лист между двумя рабочими поверхностями.

**3. Выпечка**

Продолжительность выпечки 2-3 минуты при температуре 170-180°C.

## **2.16 Лабораторная работа №8 (2 часа).**

**Тема: «Приготовление полуфабрикатов из песочного теста»**

**2.16.1 Цель работы:** изучить технологию приготовления песочного теста

**2.16.2 Задачи работы:** приготовить песочное тесто

**2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, шкаф для выпечки, формы, лист для выпечки, разделочные доски, скалки, ножи

**2.16.4 Описание (ход) работы:**

Перед началом работы из таблицы 1 выбрать рецепт песочного полуфабриката и рассчитать необходимое количество сырья для приготовления теста.

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению теста, формированию и выпечки полуфабрикатов.

### ***Приготовление теста***

В тестомесильную машину кладут рассчитанное количество сырья: сливочное масло, добавляют сахар-песок, двууглекислый натрий, углекислый аммоний, соль эссенцию и перемешивают в течение 20-30 минут до получения однородной массы. Затем всыпают муку и продолжают замес не более 1-2 минут. Песочное тесто должно иметь гладкую поверхность без комочеков и следов непромеса, цвет от светло-желтого до желтого, приятный запах и легкий аромат эссенции. Влажность теста 18,5-19,5%.

Таблица 1 – Рецептура песочных полуфабрикатов (расход сырья на 1000кг полуфабриката)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Песочный основной № 16	Песочный с орехом № 18	Песочный с какао-порошком № 20
Мука пшеничная в/сорт	85,50	515,42	435,67	533,15
Мука пшеничная в/сорт (на подпыл)	85,50	41,24	40,33	40,86
Сахар-песок	99,85	206,17	217,54	220,38
Меланж	27,00	72,16	30,85	31,25
Масло сливочное	84,00	3089,25	217,54	220,72
Сода питьевая	50,00	0,52	0,38	0,38
Аммоний углекислый	-	0,52	0,38	0,38
Эссенция	-	2,07	2,77	2,8
Соль	96,50	2,06	0,96	0,97
Ядро ореха(жареное)	97,50	-	171,07	-
Какао-порошок	95,00	-	-	60,53
<b>Итого</b>	-	1149,41	1097,14	1111,42
<b>Выход</b>	-	1000	1000	1000
Содержание сухих веществ, %	-	94,5	94,5	94,5

### **2. Формование**

Тесто раскатывают в пласти на подпыленном мукой столе:

- для нарезных пирожных раскатывают до толщины 3-4мм;
- для колец, звездочек раскатывают до толщины 6-7мм;
- для корзиночек раскатывают до толщины 7-8мм.

Фигурные пирожные формуют путем вырезания формой из пласта теста. Тесто для корзиночек накладывают на гофрированные металлические формочки.

Листы для выпечки песочного теста не смазывают.

### **3. Выпечка**

Разделанное и отформованное тесто сразу направляют на выпечку. Продолжительность выпечки при температуре 200-225°C 10-15мин.

## **2.17 Лабораторная работа №9 (2 часа).**

**Тема: Технология приготовления заварных пирожных со сливочным кремом.**

**2.17.1 Цель работы:** научиться готовить заварное тесто и сливочный крем

**2.17.2 Задачи работы:** приготовить эклеры со сливочным кремом

**2.17.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, Эл. Плиты, шкаф для выпечки, шприц кондитерский, листы для выпечки

**2.17.4 Описание (ход) работы:**

### **I.Приготовление заварного полуфабrikата**

Перед началом работы, использую данные таблицы 1, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления требуемого количества теста.

Для приготовления теста необходимо рассчитать требуемое количество воды, обеспечивающее влажность теста 38-39%.

Количество вносимой при замесе теста воды  $G_b$  (в мл) определяется по формуле:

$$G_b = G_c \frac{W_T - W_C}{100 - W_T},$$

где  $G_c$  –суммарная масса сырья, расходуемого на приготовление теста (без воды и меланжа), г

$W_T$  – влажность теста, %

$W_C$  – средневзвешанная влажность сырья, %

$$W_C = \frac{G_M * W_M + G_{СЛ} * W_{СЛ} + G_d * W_d}{G_c},$$

где  $G_M$ ,  $G_{СЛ}$ ,  $G_d$  – количество муки, соли, масла и т.д (без меланжа), г

$W_M$ ,  $W_{СЛ}$ ,  $W_d$  – влажность муки, соли, масла и т.д., (без меланжа), %

Таблица 1 – Рецептура заварного полуфабrikата (расход сырья на 10кг полуфабrikата)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 10кг полуфабrikата
Мука пшеничная в/сорт	85,50	4555,0
Масло сливочное	84,00	2277,0
Меланж	27,00	7857,0
Соль	96,50	57,0
<b>Итого</b>	-	<b>14746,0</b>
<b>Выход</b>	<b>76,00</b>	<b>10000,0</b>

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению теста, формированию и выпечки полуфабrikатов.

#### **1. Приготовление теста**

Нарезать сливочное масло на куски. Нарезанное масло, соль, и воду нагревают до кипения. В кипящую массу, тщательно перемешивая лопаткой, постепенно добавляют муку и проваривают 5 минут до получения однородной массы. Влажность заваренной массы 38-39%.

Полученную массу охлаждают до 60-70°C, после чего при непрерывном помешивании или взбивании при малом числе оборотов постепенно добавляют меланж и замешивают тесто в течение 15-20 мин.

Готовое тесто должно быть равномерно перемешанным, без комочеков. Влажность готового теста 52-56%.

#### **2. Формование**

Тесто отсаживают на листы кондитерским шприцем. Листы предварительно слегка смазывают жиром.

#### **3. Выпечка**

Продолжительность выпечки оставляет 35-40 минут при температуре 180-200 °С.

### **II. Приготовление сливочного крема**

Выбрать из таблицы 2 рецепт сливочного крема и рассчитать необходимое количество сырья.

Таблица 2 –Рецептура кремов сливочных (расход на 1000 кг готового полуфабриката, кг)

Сыре	Массовая доля сухих веществ, %	Сливочный основной №46	Сливочный кофейный №49	Сливочный ореховый №51
Пудра сахарная	99,85	278,57	202,18	263,89
Масло сливочное	84,0	522,33	505,44	494,79
Молоко цельное сгущенное с сахаром	74,00	208,92	202,18	197,92
Пудра ванильная	99,85	5,15	5,05	4,46
Коньяк или вино десертное	-	1,72	3,37	1,65
Сироп кофейный 71	68,0	-	101,09	-
Ядро ореха жареное	97,5	-	-	47,83
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>1016,69</b>	<b>1019,31</b>	<b>1010,54</b>

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению крема.

Сливочное масло нарезать на куски и загрузить в сбивальную машину, где перемешивать при малом числе оборотов в течение 5-7 мин, пока оно не побелеет и не станет пышным. После этого частота вращения венчика увеличивается до 250-300 об/мин и постепенно вводится сахарная пудра одновременно с прокипяченным и охлажденным до 25°С сгущенным молоком и взбивают еще 5-7 мин. В конце взбивания добавляется пудра ванильная, коньяк или вино.

Общая продолжительность сбивания 10-15 мин, температура крема 10-20 °С.

При получении крупнитчатости в готовом креме необходимо влить в него подогретое сгущенное молоко.

Когда крем становится рябоватым (отсекается), необходимо слегка его подогреть и сбить. Если это не помогает, крем охлаждается, слегка перемешивается и выкладывается на чистое сито. После отделения жидкости от крема он слегка подогревается и снова сбивается. При потере кремом глянца добавляется масло, и крем снова сбивается.

### **III. Приготовление заварных пирожных**

Остывший пустотелый заварной полуфабрикат заполнить приготовленным сливочным кремом с помощью кондитерского шприца.

#### **2.18 Лабораторная работа № 10 (2 часа).**

**Тема: Технология приготовления воздушного полуфабриката**

**2.18.1 Цель работы:** изучить технологию приготовления белково-сбивного полуфабриката

**2.18.2 Задачи работы:** приготовить белково-сбивной полуфабрикат

**2.18.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, шкаф для выпечки, формы, лист для выпечки, сбивальная машина

**2.18.4 Описание (ход) работы:**

Перед началом работы из таблицы 1 выбрать рецепт воздушного полуфабриката и рассчитать необходимое количество сырья для приготовления теста.

Таблица 1 – Рецептура воздушных полуфабрикатов (расход сырья на 1000кг полуфабриката)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Воздушный	
		№ 23	№ 24
Сахар-песок	99,85	961,44	945,79
Белок яичный сырой	12,00	360,54	472,89
Пудра ванильная	99,85	7,21	4,73
Кислота лимонная	98,00	-	4,73
<b>Итого</b>	-	<b>1329,19</b>	<b>1428,14</b>
<b>Выход</b>	-	<b>1000</b>	<b>1000</b>
Содержание сухих веществ, %	-	3,5±1,5	3,5±1,5

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению теста, формированию и выпечки полуфабрикатов.

### **1. Приготовление взбитой массы.**

Яичные белки охлаждают до 2°С и сбивают в сбивальной машине сначала при малом, а затем при большом числе оборотов до увеличения первоначального объема в 7 раз. К полученной массе постепенно добавляют сахар-песок, ванильную пудру и сбивают еще 1-2 мин.

Общая продолжительность сбивания 30-4- мин.

Готовая сбитая масса должна быть пышной, однородной, пенообразной, сухой на вид, белого цвета. Влажность массы 22-24%.

### **2. Формование.**

Сбитую массу отсаживают с помощью кондитерского шприца на листы, смазанные жиром или застланные бумагой.

Для воздушных пирожных массу отсаживают в виде круглых или овальных лепешек.

### **3. Выпечка.**

Выпекают полуфабрикат при температуре 100°С в течение 20-30 мин для мелких изделий, затем снимают с листов бумаги.

## **2.19 Лабораторная работа №11 (2 часа).**

### **Тема: Технология приготовления бисквитного рулета**

**2.19.1 Цель работы:** научиться готовить бисквитный полуфабрикат

**2.19.2 Задачи работы:** приготовить бисквитный полуфабрикат

**2.19.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, эл. плиты, шкаф для выпечки, листы для выпечки

### **2.19.4 Описание (ход) работы:**

Перед началом работы, используя данные таблицы 1, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления требуемого количества теста.

Таблица 1- Рецептуры бисквитных полуфабрикатов (расход на 1000кг полуфабриката, кг)

Сырье	Массовая доля сух.веществ, %	Бисквит основной № 1	Бисквит с изюмом № 9	Бисквит «Прага» № 14
Мука пшеничная в/сорт	85,5	281,16	271,71	237,6
Крахмал картофельный	80,00	69,42	2,36	-
Сахар-песок	99,85	347,11	335,45	309,84
Меланж	27,00	578,53	559,08	-
Эссенция	-	3,47	-	-
Изюм	80,0	-	78,27	-
Какао-порошок	95,00	-	-	48,0
Масло сливочное	84,00	-	-	78,41
Яйца куриные	27,00	-	-	686,62
<b>Итого</b>		<b>1294,03</b>	<b>1266,87</b>	<b>1360,62</b>

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению теста, формированию и выпечки полуфабрикатов.

### I. Приготовление бисквитного теста основного и с изюмом

#### **Приготовление теста**

Меланж с сахаром-песком без подогрева или (для ускорения взбивания) с предварительным подогревом до 40°C взбивают в взбивальной машине вначале при малом, затем при большом числе оборотов в течение 30-40 мин до увеличения объема в 2,5-3 раза. Перед окончанием взбивания добавляют муку, смешанную с картофельным крахмалом, эссенцию и перемешивают не более 15 секунд. Муку следует вводить порциями в 2-3 приема.

Готовое тесто должно быть пышным, равномерно перемешанным, без комочеков и иметь кремовый цвет.

#### **Формование**

Бисквитное тесто немедленно разливают в формы, которые предварительно смазывают жиром и застилают бумагой. Формы заполняют на  $\frac{3}{4}$  высоты.

#### **Выпечка**

Продолжительность выпечки составляет 50-55 мин при температуре 196-200°C или 40-45 мин при температуре 205-225 °C.

Выпеченый бисквит охлаждают в течение 20-30 минут, затем вынимают из формы и выстаивают 8-10 часов при температуре 15-20 °C, после этого бумагу снимают.

### II. Приготовление бисквитного теста «Прага»

#### **Приготовление теста**

Желтки яиц растирают с 50% сахара-песка, предусмотренного рецептурой, до полного растворения кристаллов сахара.

Отдельно взбивают белки яиц. В конце взбивания добавляют оставшийся сахар-песок.

Взбитые белки и желтки смешивают. В полученную смесь добавляют взбитое сливочное масло, затем постепенно всыпают муку, смешанную с какао-порошком, и замешивают тесто.

#### **Формование**

Бисквитное тесто немедленно разливают в формы, которые предварительно смазывают жиром и застилают бумагой. Формы заполняют на  $\frac{3}{4}$  высоты.

## **Выпечка**

Продолжительность выпечки составляет 40-45 мин при температуре 205-225 °C.

Выпеченный бисквит охлаждают в течение 20-30 минут, затем вынимают из формы и выстаивают 8-10 часов при температуре 15-20 °C, после этого бумагу снимают.

## **2.20 Лабораторная работа №12-13 (4 часа).**

### **Тема: Технология приготовления отделочных полуфабрикатов**

**2.20.1 Цель работы:** научиться готовить полуфабрикаты для отделки тортов и пирожных

**2.20.2 Задачи работы:** приготовить различные виды отделочных полуфабрикатов в соответствии с рецептурой

**2.20.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, эл. плиты, сбивальная машина, кондитерские шприцы, разделочные доски

#### **2.20.4 Описание (ход) работы:**

В соответствии с заданием преподавателя рассчитать необходимое количество сырья для приготовления определенного вида отделочного полуфабриката и приготовить его в соответствии с рекомендуемой ниже технологией.

#### **1. Отделочные полуфабрикаты: глазури**

Для отделки используются следующие глазури: сырцовая – для глазирования поверхности; сырцовая и заварная – для украшения изделий; шоколадная (кувертюр).

**Глазурь сырцовая для глазирования поверхности.** Состав: сахарная пудра – 907 г, яичные белки – 28, вода – 136 г. Выход – 1000 г.

В котел взбивальной машины наливают яичные белки, воду с температурой 35–40 °C, добавляют 1/3 сахарной пудры и, взбивая на медленном ходу, добавляют еще 1/3 сахарной пудры по рецептуре. Смесь подогревают до 40–45 °C. Вновь взбивают на тихом ходу, постепенно добавляя остальную сахарную пудру.

Глазурь напоминает по консистенции густую сметану. Ею покрывают поверхность изделий. После застывания на поверхности образуется гладкая блестящая тонкая сахарная корочка.

**Глазурь сырцовая для украшения изделий.** Состав: сахарная пудра – 866 г, яичные белки – 169, лимонная кислота – 0,1 г. Выход – 1000 г.

Во взбивальный котел без следов жира наливают белки, включают машину на тихий ход и, взбивая, постепенно добавляют сахарную пудру, в конце взбивания вводят лимонную кислоту.

Украшают изделия глазурью, «отсаживая» ее из кондитерского мешка или бумажного корнетика.

**Глазурь заварная** для украшения изделий. Состав: сахар – 547 г, сахарная пудра – 315, яичные белки – 170, лимонная кислота – 0,1, вода – 248 г. Выход – 1000 г.

Сахар с водой доводят до кипения, снимают пену и уваривают до 114–115 °C (проба на слабый шарик). Одновременно взбивают яичные белки до устойчивой пены и увеличения объема в 5–6 раз. Не прекращая взбивания, постепенно вливают горячий сахарный сироп тонкой струей, частями засыпают сахарную пудру и разведенную

лимонную кислоту. Общая продолжительность взбивания – 35 мин. Готовность глазури определяют по рисунку на поверхности, который не заплывает.

Украшения из заварной глазури обладают меньшим блеском, чем из сырцовой, но более устойчивы при хранении изделий.

**Шоколадная глазурь (кувертир)** используется для глазирования поверхности тортов. Для этого шоколад измельчают, соединяют с какао-маслом в отношении 4:1, разогревают на водяной бане до 33–34 °C и глазируют поверхность изделий.

**Кандир для сахарных фигур.** Состав: сахар-рафинад – 745 г, сахарная пудра – 74, вода – 224 г. Выход – 1000 г.

Сахар соединяют с водой, доводят до кипения, снимают пену и уваривают до 110 °C (проба на толстую нитку). Полученный сироп охлаждают до 80 °C, растирают лопаткой, постепенно добавляя сахарную пудру. Масса мутнеет и приобретает консистенцию жидкой сметаны.

### **2. Отделочные полуфабрикаты: жженка**

Жженкой называется пережженный сахар, растворенный в кипятке. Она применяется для подкрашивания теста, кремов, помады и других полуфабрикатов. Готовят жженку в нелуженой посуде (при температуре 200 °C посуда может расплавиться), в хорошо вентилируемом помещении.

*Состав: сахар – 781 г, вода – 312 г. Выход – 1000 г.*

В посуду кладут сахар, добавляют немного воды – одну часть на пять частей сахара. Нагревают, помешивая, до тех пор, пока сахар не приобретет темно-коричневый цвет. Для определения цвета делают мазок лопаткой, опущенной в жженку, на белой бумаге.

В процессе варки добавляют только кипяток в очень небольшом количестве (в 6–8 приемов). Во избежание вспенивания можно добавить 0,8–1 % жира от массы сахара. Готовую жженку процеживают через частое сито с ячейками диаметром 0,5–0,6 мм.

При нарушении технологии приготовления может получиться кусок пережженного сахара. Его надо растворить в горячей воде, нагревая и помешивая. При изготовлении жженки нужно соблюдать правила техники безопасности.

**Требования к качеству:** жженка должна иметь вид густого темно-коричневого сиропа с горьким вкусом; влажность – 23–25 °C.

### **3. Отделочные полуфабрикаты: сиропы для промочки**

**Сироп для пропитывания изделий.** Состав: сахар – 513 г, коньяк или вино десертное – 48, эссенция ромовая – 2, вода – 500 г. Выход – 1000 г.

Сахар соединяют с водой, доводят до кипения, снимают пену, кипятят 1–2 мин и охлаждают до 20 °C. Затем добавляют коньяк или вино, ромовую эссенцию. Использовать сироп нужно при температуре не выше 20 °C, так как при более высокой температуре изделия могут потерять форму. Перед пропиткой их нужно обязательно выдержать 6–8 ч для укрепления структуры теста.

**Требования к качеству:** сироп должен быть вязким, прозрачным, с запахом эссенции и вина. Влажность – 50 %.

**Кофейный сироп.** Состав: сахар – 500 г, кофе натуральный жареный молотый – 13, коньяк – 28,5, эссенция ромовая – 1, вода – 500 г. Выход – 1000 г.

Кофейный сироп применяется для пропитки бисквита, используемого для тортов и пирожных с кофейными кремами. Вначале готовят вытяжку из кофе. Воду доводят до кипения и разливают в три емкости. В первую добавляют натуральный молотый кофе, воду кипятят несколько минут, процеживают. В гущу наливают вторую часть воды,

кипятят несколько минут, процеживают и еще раз повторяют эту операцию с третьей частью воды.

К полученной кофейной вытяжке добавляют сахар, доводят до кипения, снимают пену, доводят до температуры 106–107 °C, охлаждают до 20 °C и добавляют коньяк, ромовую эссенцию.

*Требования к качеству:* сироп вязкий, кофейного цвета, с ярко выраженным запахом кофе, влажность – 50 %.

**Сироп для глазировки.** Состав: сахар – 800 г, эссенция – 1, вода – 300 г. Выход – 1000 г.

Этот сироп применяют для глазирования пряничных изделий, а также фруктов, используемых для украшения торты и пирожных. Сахар соединяют с водой, доводят до кипения, снимают пену и уваривают до 110 °C. Охлаждают до 80 °C, добавляют эссенцию и используют сироп в горячем виде. Требования к качеству: сироп густой, прозрачный, влажность – 25 %.

## 2.21 Лабораторная работа №14 (2 часа).

**Тема: Технология приготовления полуфабрикатов для украшения кондитерских изделий**

**2.21.1 Цель работы:** научиться готовить полуфабрикаты для отделки торты и пирожных

**2.21.2 Задачи работы:** приготовить отделочные полуфабрикаты – кремы

**2.21.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, эл. плиты, сбивальная машина, кондитерские шприцы, разделочные доски

### 2.21.4 Описание (ход) работы:

#### 1. Отделочные полуфабрикаты: кремы

**Крем сливочный (основной).** Состав: масло сливочное – 522 г, сахарная пудра – 279, молоко сгущенное с сахаром – 209, ванильная пудра – 5, коньяк или вино десертное – 1,7 г. Выход – 1000 г.

Сливочное масло зачищают, разрезают на куски, кладут во взбивальную машину и взбивают 5–7 мин на тихом ходу. Когда масло приобретет пластичную однородную консистенцию, машину переключают на быстрый ход. Сахарную пудру предварительно соединяют со сгущенным молоком и постепенно кладут во взбиваемое масло. В конце взбивания добавляют ванильную пудру, коньяк или десертное вино. Взбивают 10–15 мин.

*Требования к качеству:* должна быть пышная однородная маслянистая масса кремового цвета, хорошо сохраняющая форму, влажность – 14 %.

**Крем сливочный шоколадный.** Состав: масло сливочное – 497 г, сахарная пудра – 265, молоко сгущенное с сахаром – 199, какао-порошок – 48, ванильная пудра – 2, 3, коньяк или вино десертное – 1,7 г. Выход – 1000 г.

Крем сливочный шоколадный готовится так же, как крем сливочный, только добавляется просеянный какао-порошок после переключения машины на быстрый ход.

*Требования к качеству:* должна получиться пышная однородная маслянистая масса шоколадного цвета, хорошо сохраняющая форму, влажность – 14 %.

**Крем сливочный кофейный.** Состав: масло сливочное – 505 г, сахарная пудра – 202, молоко сгущенное с сахаром – 202, ванильная пудра – 5, коньяк или вино десертное – 3,4 г.

Для сиропа кофейного: сахар – 66 г, кофе натуральный жареный – 4,4, вода – 40 г. Выход – 1000 г.

Крем сливочный кофейный готовится так же, как крем сливочный, только вместе с сахарной пудрой и сгущенным молоком вводится охлажденный кофейный сироп. Сироп кофейный готовится так же, как сироп кофейный для пропитки.

Требования к качеству: пышная однородная маслянистая масса светло-кофейного цвета с ярко выраженным запахом кофе, хорошо сохраняющая форму, влажность – 20 %.

**Крем сливочный ореховый.** Состав: масло сливочное – 495 г, сахарная пудра – 264, молоко сгущенное с сахаром – 198, ядро ореха (жареное) – 48, ванильная пудра – 4,5, коньяк или вино десертное – 1,7 г. Выход – 1000 г.

Крем сливочный ореховый готовится так же, как крем сливочный, только добавляют жареные очищенные, мелко растертые орехи вместе с сахарной пудрой и сгущенным молоком. Орехи должны равномерно распределяться по всей массе крема.

Требования к качеству: пышная однородная маслянистая масса кремово-желтого цвета с ярко выраженным запахом ореха, хорошо сохраняющая форму, влажность – 14 %.

**Крем сливочный «Новый».** Состав: сахар – 287 г, масло сливочное – 466, молоко сгущенное с сахаром – 110, ванильная пудра – 5, коньяк или вино десертное – 1,6, вода – 150 г. Выход – 1000 г.

Для этого крема готовят сироп. Сахар с водой доводят до кипения, снимают пену, уваривают до температуры 107–108 °С и охлаждают до температуры 20 °С. Соединяют полученный сироп со сгущенным молоком.

Масло сливочное зачищают, разрезают на куски, взбивают на тихом ходу 5–7 мин. Затем переключают на быстрый ход и постепенно вливают массу из сиропа и сгущенного молока; добавляют ванильную пудру, коньяк или вино и взбивают еще 10–15 мин. Крем сливочный «Новый» можно приготовить с фруктами, добавив на 703 г крема 301 г варенья ягодного (черносмородинового, малинового) или джема любого 502 г на 502 г крема или 803 г на 201 г крема. Влажность крема – 25 %.

**Крем «Особый».** Состав: масло сливочное – 402 г, молоко сгущенное с сахаром – 600, коньяк – 13, ванильная эссенция – 1,5 г. Выход – 1000 г.

Масло зачищают, разрезают на куски, взбивают на тихом ходу 5–7 мин, переключают на быстрый ход, постепенно вливают сгущенное молоко, добавляют коньяк, эссенцию ванильную и взбивают 10–15 мин. Влажность крема – 23 %.

**Крем «Шарлотт».** Технологический процесс состоит в основном из двух стадий: приготовление сахарно-молочной смеси и кремовой массы из масла и охлажденного сиропа.

Сахарно-молочную смесь готовят следующим образом. В горячее молоко загружают сахар и, помешивая, доводят сироп до кипения; уваривают на слабом огне 25–30 мин.

Во взбивальной машине взбивают яйца до получения пышной массы. Затем тонкой струей вливают горячий сироп, не прекращая взбивание, чтобы белки не свернулись.

Всю смесь при тщательном перемешивании нагревают до 103–104 °С примерно 10 мин. Готовый сироп охлаждают до 20–22 °С; влажность – 30–33 %.

Для приготовления кремовой массы масло измельчают в стружку и взбивают. Затем постепенно в 12–25 приемов добавляют охлажденный сироп (1,4 ч. сиропа – на 1 ч. масла). Когда масло впитает весь сироп (это свидетельствует о хорошем качестве масла и

готовности крема), в него добавляют коньяк или крепкое десертное вино. К признакам готовности крема относят также увеличение его объема в 2,5 раза против первоначального, получение гладкой, блестящей, глянцевой поверхности с появляющимися пузырьками; крем с лопаточки должен медленно сползать.

## **2.22 Лабораторная работа №15-16 (4 часа).**

### **Тема: Технология приготовления торты**

**2.22.1 Цель работы:** научиться готовить торты из различных выпеченных и отделочных полуфабрикатов

**2.22.2 Задачи работы:** приготовить различные виды торты

**2.22.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, эл. плиты, сбивальная машина, кондитерские шприцы, разделочные доски, печи.

#### **2.22.4 Описание (ход) работы:**

##### **I. Приготовление бисквитно-воздушного торта**

Торт состоит из: бисквитного, воздушно-орехового полуфабрикатов; сиропа для промочки; белкового крема и крошки.

Форма торта квадратная или круглая.

Пользуясь данными таблицы 1 рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 1 кг торта.

Необходимо приготовить:

1. *бисквитный полуфабрикат.*
2. *воздушно-ореховый полуфабрикат.*
3. *сироп для промочки.*
4. *белковый крем.*
5. *крошку полуфабриката воздушно-орехового.*

##### **1. Бисквитный полуфабрикат**

Меланж с сахаром-песком без подогрева или (для ускорения взбивания) с предварительным подогревом до 40оС взбивают в взбивальной машине вначале при малом, затем при большом числе оборотов в течение 30-40 мин до увеличения объема в 2,5-3 раза. Перед окончанием взбивания добавляют муку, смешанную с картофельным крахмалом, эссенцию и перемешивают не более 15 секунд. Муку следует вводить порциями в 2-3 приема.

Готовое тесто должно быть пышным, равномерно перемешанным, без комочеков и иметь кремовый цвет. Бисквитное тесто немедленно разливают в формы, которые предварительно смазывают жиром и застилают бумагой. Формы заполняют на  $\frac{3}{4}$  высоты.

Продолжительность выпечки составляет 50-55 мин при температуре 196-200°С или 40-45 мин при температуре 205-225 °С.

Выпеченный бисквит охлаждают в течение 20-30 минут, затем вынимают из формы и выстаивают 8-10 часов при температуре 15-20 °С, после этого бумагу снимают.

##### **2. Воздушно-ореховый полуфабрикат**

Яичные белки охлаждают до 20°С и сбивают в сбивальной машине сначала при малом, а затем при большом числе оборотов до увеличения первоначального объема в 7 раз. К полученной массе постепенно добавляют сахар-песок, ванильную пудру и сбивают еще 1-2 мин.

В конце взбивания добавляют измельченные жареные орехи. Общая продолжительность сбивания 30-40мин.

Готовая сбитая масса должна быть пышной, однородной, пенообразной, сухой на вид, белого цвета. Влажность массы 22-24%.

Сбитую массу отсаживают с помощью кондитерского шприца на листы, смазанные жиром или застланные бумагой. Для тортовых леешек а лист укладывают трафарет. Взбитую массу разливают до толщины слоя не более 8-10мм.

Выпекают полуфабрикат при температуре 100°C в течение 60-70мин, затем снимают с листов бумаги.

### ***3. Сироп для промочки***

Сахар-песок и воду в соотношении 1÷1,1 кипятят при постоянном помешивании, снимая появляющуюся во время кипения пену. Сироп уваривают до плотности 1,22-1,25, охлаждают до 20°C после чего добавляют коньяк или вино.

### ***4. Белковый крем***

Предварительно охлажденные яичные бели взбивают во взбивальной машине сначала при малом, затем при большом числе оборотов в течение 7-10минут. Ко взбитой массе добавляют 15-20% сахара-песка, предусмотренного рецептурой, и взбивают еще 10 минут. Не прекращая взбивания, тонкой струей вводят горячий сахарный сироп, пудру ванильную и взбивают еще 3-7 минут.

Сахарный сироп готовят следующим образом: сахар-песок и воду в соотношении 4÷1 уваривают до температуры 118-120°C.

### ***5. Крошка полуфабриката воздушно-орехового***

Крошка воздушно-орехового полуфабриката готовится как воздушно-ореховый полуфабриката, который после выпечки измельчают и просеивают.

Приготовленный бисквитный полуфабрикат разделить на две части. Два слоя бисквитного и один слой воздушно-орехового полуфабриката соединить конфитюром.

Поверхность покрыть приготовленным белковым кремом.

Боковые поверхности покрыть белковым кремом и обсыпать крошкой.

## **II. Приготовление бисквитно-фруктового торта**

Торт состоит из: бисквитного полуфабрика; сиропа для промочки; фруктовой начинки, желе и крошки бисквитной.

Форма торта квадратная или круглая.

Пользуясь данными таблицы 2 рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 1 кг торта.

Необходимо приготовить:

1. *бисквитный полуфабрикат.*
2. *сироп для промочки.*
3. *желе*
4. *крошку бисквитную жареную.*

### ***1. Бисквитный полуфабрикат***

Меланж с сахаром-песком без подогрева или (для ускорения взбивания) с предварительным подогревом до 40°C взбивают в взбивальной машине вначале при малом, затем при большом числе оборотов в течение 30-40 мин до увеличения объема в 2,5-3 раза. Перед окончанием взбивания добавляют муку, смешанную с картофельным

крахмалом, эссенцию и перемешивают не более 15 секунд. Муку следует вводить порциями в 2-3 приема.

Готовое тесто должно быть пышным, равномерно перемешанным, без комочеков и иметь кремовый цвет. Бисквитное тесто немедленно разливают в формы, которые предварительно смазывают жиром и застилают бумагой. Формы заполняют на  $\frac{3}{4}$  высоты.

Продолжительность выпечки составляет 50-55 мин при температуре 196-200°C или 40-45 мин при температуре 205-225 °C.

Выпеченый бисквит охлаждают в течение 20-30 минут, затем вынимают из формы и выстаивают 8-10 часов при температуре 15-20 °C, после этого бумагу снимают.

## ***2. Сироп для промочки***

Сахар-песок и воду в соотношении 1÷1,1 кипятят при постоянном помешивании, снимая появляющуюся во время кипения пену. Сироп уваривают до плотности 1,22-1,25, охлаждают до 20°C после чего добавляют коньяк или вино.

## ***3. Желе***

В воду добавляют предварительно вымоченный в проточной воде агар и нагревают на слабом огне при помешивании до полного растворения. Затем добавляют сахар-песок, патоку и кипятят в течение 5-7 минут до растворения сахара. Сироп процеживают через сито с размером ячеек 1-1,5мм, охлаждают до температуры 40-50°C и добавляют эссенцию, кислоту и краситель.

## ***4. Крошка бисквитная жареная***

Крошка бисквитная жареная готовится как бисквитный полуфабрикат, который после выпечки измельчают, обжаривают и просеивают через сито с размером ячеек 2-3мм.

Слои бисквитного полуфабриката соединяют фруктовой начинкой. Поверхность украшают желе и фруктами. Боковые поверхности отделяют фруктовой начинкой и крошкой.

1. .

Таблица 1 – Расход сырья на приготовление бисквитно- воздушного торта

Наименование сырья и полуфабрикатов	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на полуфабрикаты, г					Расход сырья на 10 г готовой продукции, г
		бисквит	сироп для промочи	полуфабрикат воздушно-ореховый	крем белковый	крошка	
Мука в/сорт	85,5	876,0					876,0
Крахмал картофельный	80,0	216,0					216,0
Сахар-песок	99,85	1081,0	1065,0	923,0	742,0	71,0	3882,0
Меланж	27,0	1802,0					1802,0
Эссенция	0,0	10,8					10,8
Бели яичные	12,0			461,0	371,0	36,0	868,0
Ядро ореха жареное	97,5			392,0		31,0	423,0
Пудра ванильная	99,85			11,6	27,8	0,9	40,3
Эссенция ромовая	0,00		3,9				3,9
Коньяк или вино	0,00		99,5				99,5
<b>Итого</b>		<b>3985,8</b>	<b>1168,4</b>	<b>1787,6</b>	<b>1140,8</b>	<b>138,9</b>	
<b>Выход п/ф</b>		<b>3114,0</b>	<b>2076,0</b>	<b>1349,0</b>	<b>1142,0</b>	<b>104,0</b>	
<b>Выход готовой продукции</b>	<b>73,71</b>						<b>10000,0</b>

Таблица 2 – Расход сырья на производство бисквитно-фруктового торта

Наименование сырья и полуфабрикатов	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на полуфабрикаты, г				Расход сырья на 10 г готовой продукции, г
		бисквит	сироп для промочки	желе	крошка бисквитная	
Мука в/сорт	85,5	889,0			37,0	926,0
Крахмал картофельный	80,0	220,0			9,0	229,0
Сахар-песок	99,85	1097,0	703,0	327,0	46,0	2173,0
Меланж	27,0	1829,0			77,0	1906,0
Эссенция	0,0	11,0		2,4	0,4	13,8
Эссенция ромовая	0,0		2,6			2,6
Коньяк или вино	0,0		65,6			65,5
Патока крахмальная	78,0			82,0		82,0
Кислота лимонная	98,0			1,6		1,6
Агар	85,0			8,0		8,0
Краситель	0,0			0,8		0,8
<b>Итого</b>		<b>4046,0</b>	<b>771,2</b>	<b>421,8</b>	<b>169,4</b>	
<b>Выход п/ф</b>		<b>3160,0</b>	<b>1370,0</b>	<b>790,0</b>	<b>105,0</b>	
<b>Выход готовой продукции</b>	<b>69,8</b>					<b>10000</b>

## **2.23 Лабораторная работа №17 (2 часа).**

### **Тема: Технология приготовления леденцовой карамели**

**2.23.1 Цель работы:** приобретение навыков расчета рецептур карамели; изготовления полуфабрикатов и готовых изделий

**2.23.2 Задачи работы:** приготовить леденцовую карамель

**2.23.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, эл. плиты, лабораторная посуда, металлические листы

#### **2.23.4 Описание (ход) работы:**

##### **1. Рассчитать необходимое количество сырья**

Перед началом работы, пользуясь данными таблицы 1, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 250гр леденцовой карамели. После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению.

Таблица 1-Рецептура леденцовой карамели «Монпансье»

Наименование сырья	Массовая доля СВ, %	Расход сырья на 1 т карамели, кг	
		в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура готовой карамели из полуфабрикатов на 1т</b>			
Карамельная масса	98,5	991,32	976,45
Кислота лимонная	91,2	9,99	9,11
Эссенция	-	1,00	-
Краситель	-	1,00	-
<b>Итого:</b>	-	<b>1003,31</b>	<b>985,56</b>
<b>Выход:</b>	<b>98,26</b>	<b>1000,0</b>	<b>982,6</b>
<b>Рецептура полуфабриката – карамельная масса на 991,32кг</b>			
Сахар-песок	99,85	709,63	708,57
Патока	78,00	354,81	276,75
<b>Итого:</b>	-	<b>1064,44</b>	<b>985,32</b>
<b>Выход:</b>	<b>98,5</b>	<b>991,32</b>	<b>976,45</b>

\* Потери сухих веществ при производстве леденцовой карамели составляют 1,5 %.

##### **2. Приготовление карамельной массы**

Сахаро-паточный сироп получают путем растворения сахара в воде (25-30%) при нагревании и добавления определенного количества патоки.

Концентрацию сиропа можно выражать количеством граммов сахара в 100г раствора и количеством граммов сахара в 100г воды. Разница заключается в следующем. Если, например, возьмем 100 г сахарного сиропа, в котором содержится 25 г сахара и 75 г

воды, то в этом случае концентрация сахарного сиропа будет равна 25 % ( $25 * 100/100$ ). Если же эти 25г сахара растворим в 100г воды, то получим 125г сиропа, тогда концентрация сиропа будет равна 20 % ( $25 * 100/125$ ).

Для приготовления требуемого количества сиропа с заданной концентрацией сахара произведем следующий расчет. Допустим, требуется приготовить  $A$  кг сахарного сиропа с концентрацией сахара  $a$  %. Необходимо рассчитать, сколько в данном случае потребуется сахара  $C$  и воды  $B$ .

Потребность в сахаре (в кг) определяем по формуле

$$C = Aa/100,$$

а потребность в воде (в кг) составит

$$B = A - C, \text{ или } B = A(1-a/100).$$

Пример 1. Требуется приготовить 150 кг сиропа с содержанием сахара 30 %. Определить, сколько в данном случае потребуется сахара и воды.

$$C = 150 \cdot 30/100 = 45 \text{ кг};$$

$$B = 150 - 45 = 105 \text{ кг}.$$

Пример 2. Рассчитать, сколько надо добавить сахара к 105кг воды, чтобы получить сироп концентрацией 30 %.

$$q = 105 * 30/(100 - 30) = 45 \text{ кг}.$$

Уваривание сиропа ведут до тех пор, пока массовая доля влаги не будет равна 14-16%.

## **2. Изготовление карамельной массы**

Для получения карамельной массы необходимо уварить сахаропаточный сироп до массовой доли влаги 1,5%.

## **3. Изготовление леденцовой карамели**

Готовую карамельную массу выливают на мраморную плиту. На поверхности карамельной массы быстро и равномерно распределяют лимонную кислоту и ароматизатор, проводят проминку и формование.

Охлажденную карамель взвешивают для определения выхода, сравнивают полученный выход с рецептурным.

## **2.24 Лабораторная работа №18 (2 часа).**

**Тема:** Приготовление помадных конфетных масс

**2.24.1 Цель работы:** научиться готовить помадные конфетные массы

**2.24.2 Задачи работы:** приготовить сливочную помадку

**2.24.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, . Эл. плиты , термометр, формы

**2.24.4 Описание (ход) работы:**

### **Приготовление помадной массы**

Перед началом работы, пользуясь данными таблицы 1, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 250гр помадной массы.

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению.

Таблица 1 – Рецептуры на различные виды полуфабриката - помады

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг на 100кг полуфабриката	
		в натуре	в сухих веществах
<b>Помада молочная</b>			
<b>Сахар-песок</b>	<b>99,85</b>	<b>54,31</b>	<b>54,23</b>
<b>Молоко сгущенное</b>	<b>74,00</b>	<b>44,20</b>	<b>32,71</b>
<b>Патока</b>	<b>78,0</b>	<b>6,63</b>	<b>5,17</b>
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>105,14</b>	<b>92,11</b>
<b>Выход</b>	<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>91,00</b>
<b>Помада сливочная</b>			
<b>Сахар-песок</b>	<b>99,85</b>	<b>42,44</b>	<b>42,38</b>
<b>Молоко сгущенное</b>	<b>74,00</b>	<b>52,42</b>	<b>38,798,03</b>
<b>Масло сливочное</b>	<b>84,0</b>	<b>9,56</b>	<b>3,19</b>
<b>Патока</b>	<b>78,0</b>	<b>4,09</b>	<b>-</b>
<b>Ванилин</b>	<b>-</b>	<b>0,03</b>	<b>92,39</b>
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>108,54</b>	<b>91,0</b>
<b>Выход</b>	<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	
<b>Помада фруктовая</b>			
<b>Сахар-песок</b>	<b>99,85</b>	<b>89,75</b>	<b>89,62</b>
<b>Пюре фруктово-ягодное</b>	<b>10,00</b>	<b>12,00</b>	<b>1,2</b>
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>101,75</b>	<b>90,82</b>
<b>Выход</b>	<b>90,00</b>	<b>100,00</b>	<b>90,00</b>

В емкость из нержавеющей стали внести (сахароинвертный) сироп или воду, сахарный песок, патоку и поставить на уваривание. Уваривание осуществляют до температуры 116-120<sup>0</sup>C и содержания сухих веществ 88 – 90%.

Контроль за готовностью сиропа проводится путем определения концентрации сухих веществ рефрактометром или по температуре кипения. Готовность сиропа можно определить и так: немного сиропа капнуть в емкость с холодной водой и скатать шарик, если шарик к рукам не липнет, значит, сироп готов.

При приготовлении фруктовой помады в емкость вводят фруктово-ягодное пюре.

Для приготовления рецептурной смеси помады сливочной сахарный сироп с содержанием сухих веществ 78 – 82%, патоку и сгущенное молоко загружают в емкость из нержавеющей стали, хорошо перемешивают и ставят на уваривание. Сироп уваривают до содержания сухих веществ 88 – 92%. После чего загружают сливочное масло, ванилин и вымешивают в течение 15 – 20 мин.

Температура массы перед формованием 100 – 115<sup>0</sup>C, содержание сухих веществ 88 – 90%.

### Формование

Помадные конфетные массы отливают в кукурузный крахмал. Крахмал предварительно насыпать ровным слоем толщиной 3,0-3,5см, сделать в нем углубления определенной формы. Приготовленные конфетные массы поступают на отливку при температуре, указанной в таблице 2.

Таблица 2 Температура конфетных масс перед отливкой

Вид конфетных масс	Температура, °C
Помадные:	

молочные	110-115
сахарные	65-80
Сливочные	65-85
фруктовые	75-85

### ***Выстойка корпусов***

Эта стадия необходима для образования структуры с достаточной механической прочностью, чтобы в дальнейшем корпуса можно было направлять на очистку, глазирование и завертку. Для выстойки корпуса поместить в термостат с температурой в камере 4 – 12<sup>0</sup>C, продолжительность выстойки 40 – 60 мин.

## **2.25 Лабораторная работа №19 (2 часа).**

### **Тема: ) Приготовление грильяжных конфетных масс**

**2.25.1 Цель работы:** научиться готовить грильяжные конфетные массы

**2.25.2 Задачи работы:** приготовить мягкий грильяж

**2.25.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, . Эл. плиты , термометр, формы

**2.25.4 Описание (ход) работы:**

#### **1. *Приготовление мягкой грильяжной массы***

Перед началом работы, пользуясь данными таблицы 1, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 250гр мягкого грильяжа.

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению.

**Для приготовления необходимо сварить сахарный сироп.** В емкость из нержавеющей стали всыпать сахар и мед. Хорошо перемешать до однородной массы и уварить до массовой доли влаги 5,0-5,5% (температура кипения 130-132<sup>0</sup>C).

Готовый сироп смешивают с ядрами орехов и другими добавками.

#### ***Формование***

Готовую массу формуют при температуре 105-110<sup>0</sup>C. Массу вылить в лоточек и оставить остывать. Когда масса остынет, вынуть ее из лоточка и нарезать квадратиками.

**Таблица 1 – Рецептура на мягкий грильяж**

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг на 100кг полуфабриката	
		в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	48,54	48,47
Мед пчелиный	78,00	21,22	16,55
Ядро ореха жареное дробленое	97,50	31,24	30,46
Масло сливочное	84,00	3,54	2,98
Ванилин	-	0,06	-
Итого	-	104,6	98,46
Выход	-	100,0	96,00

#### ***.Приготовление фруктовой грильяжной массы***

Перед началом работы, пользуясь данными таблицы 2, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления 250гр фруктового грильяжа.

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению.

Таблица 2 – Рецептура на фруктовый грильяж

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг на 100кг полуфабриката	
		в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	54,69	54,61
Пюре абрикосовое	10,00	13,70	1,37
Пюре яблочное	10,0	27,30	2,73
Ядро ореха жареное дробленое	97,50	34,19	33,34
Кислота лимонная	91,20	0,28	0,26
Эссенция	-	0,07	-
Итого	-	130,23	92,31
Выход	-	100,0	90,0

Для приготовления смешивают сахарный сироп с фруктово-ягодным сырьем. Полученную фруктовую массу с массовой долей влаги 18-20% уваривают до массовой доли влаги 8-9%, затем вводят орехи и другие добавки. Доля орехов 18-40%. Массовая доля влаги в готовой массе 8,0-8,5%.

#### **Формование**

Готовую массу формуют при температуре 90-95<sup>0</sup>С. Массу вылить в лоточек и оставить остывать. Когда масса остынет, вынуть ее из лоточка и нарезать квадратиками.

### **2.26 Лабораторная работа №20 (2 часа).**

#### **Тема: Технология приготовления ириса**

**2.26.1 Цель работы:** научиться готовить ирисные массы

**2.26.2 Задачи работы:** приготовить тираженную ирисную массу

**2.26.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**  
лабораторные весы, . Эл. плиты , термометр, формы

**2.26.4 Описание (ход) работы:**

#### **I. Приготовление полутвердого тираженного молочного ириса**

##### **1. Подготовка сырья**

В соответствии с приведенной рецептурой необходимо рассчитать количество сырья для производства 250гр полутвердого тираженного молочного ириса «Детский» (табл.1).

Таблица 1 – Рецептура полутвердого тираженного молочного ириса «Детский»( на 1т готового продукта)

Сырье и полуфабрикаты	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг	
		в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура ириса</b>			
Молочная смесь	78,0	1143,47	891,91
Масло сливочное	84,0	41,57	34,92
Порошок какао	95,0	40,0	38,00

Эссенция ирисовая	-	3,90	-
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>1228,94</b>	<b>964,83</b>
<b>Выход</b>	<b>96,0</b>	<b>1000,0</b>	<b>960,00</b>
<b>Рецептура молочной смеси на 1143,47</b>			
Молоко сгущенное	74,0	363,75	269,17
Сахарный песок	99,85	446,19	445,52
Патока	78,0	236,44	184,42
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>1046,38</b>	<b>899,11</b>
<b>Выход</b>	<b>78,0</b>	<b>1000,0</b>	<b>891,90</b>

## 2. Приготовление рецептурной смеси

Компоненты рецептуры молочной смеси, предварительно подогревают до температуры 40-45°C. Подогретое сырье загружают в варочный котел, перемешивают и уваривают, постепенно добавляя в горячую ирисную массу 5% готового ириса. Перемешивание производят в течение 7-10 минут.

## 3. Формование.

После введения в массу вкусовых и ароматических добавок ее охлаждают на смазанных жиром металлических формах до 40-45°C. Толщина пластика 20-27мм. Затем массу формуют прокаткой до толщины 11-12мм. Пласт полностью не разрезают, оставляя неразрезанным слой толщиной 1мм.

## II. Приготовление полутвердого молочного ириса

### 1. Подготовка сырья.

В соответствии с приведенной рецептурой необходимо рассчитать количество сырья для производства 250гр полутвердого молочного ириса «Забава»(табл.2).

Таблица 2 – Рецептура полутвердого молочного ириса «Забава» (на 1т готового продукта)

Сырье и полуфабрикаты	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг	
		в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура ириса</b>			
Молочная смесь	78,0	1051,4	820,09
Масло сливочное	84,0	101,92	85,61
Порошок какао	95,0	30,51	28,98
Эссенция ванильная	-	4,00	-
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>1187,83</b>	<b>934,68</b>
<b>Выход</b>	<b>93,0</b>	<b>1000,0</b>	<b>930,00</b>
<b>Рецептура молочной смеси на 1051,4 кг</b>			
Молоко сгущенное	74,0	408,77	302,49
Сахарный песок	99,85	315,67	315,2
Патока	78,0	267,97	209,02
<b>Итого</b>	<b>-</b>	<b>992,41</b>	<b>826,71</b>
<b>Выход</b>	<b>78,0</b>	<b>1051,4</b>	<b>820,09</b>

## 2. Приготовление рецептурной смеси

Компоненты рецептуры молочной смеси, предварительно подогревают до температуры 40-45°C. Подогретое сырье загружают в варочный котел, перемешивают и уваривают до 78% сухих веществ. После чего вводят в массу вкусовые и ароматические добавки.

3. Формование также, как в предыдущем образце.

## **2.27 Лабораторная работа №21 (2 часа).**

**Тема: Приготовление зефира.**

**2.27.1 Цель работы:** изучить технологию приготовления пастильных изделий

**2.27.2 Задачи работы:** приготовить зефир

**2.27.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

лабораторные весы, . эл. плиты , сбивальная машина, шкаф для выпечки, листы для выпечки

**2.27.4 Описание (ход) работы:**

Перед началом работы, использую данные таблицы 1 и 2, рассчитать необходимое количество сырья для приготовления требуемого количества полуфабриката.

После расчетов взвесить на лабораторных весах рассчитанное количество сырья и приступить к приготовлению полуфабрикатов.

**Таблица 1- Рецептура полуфабриката - зефир (расход на 975,64кг полуфабриката, кг)**

Сырье	Массовая доля сух. веществ, %	Расход сырья на 1т полуфабриката
1	2	3
Сахар-песок	99,85	323,68
Пюре яблочное	10,0	388,50
Белок яичный	12,0	64,67
Сироп с агаром	85,0	538,00
Кислота молочная	40,0	6,73
Эссенция ванильная	-	1,00
<b>Выход</b>	<b>82,5</b>	<b>975,64</b>

**Таблица 2 -Рецептура полуфабриката — сироп с агаром на 538,0 кг**

Сырье	Массовая доля сух. веществ, %	Расход сырья на 1т полуфабриката
Сахар-песок	99,85	346,48
Патока	78,0	138,76
Агар	85,0	8,54
<b>Выход</b>	<b>85,0</b>	<b>538,00</b>

### **1.Приготовление агаро-сахаропаточного сиропа**

Агар замочить в холодной воде в соотношении 1:30, оставить для набухания в течение 1 часа.

Полученный раствор нагреть, добавить сахар-песок, а после его растворения патоку, предварительно подогретую до 60°С. Полученный сироп уваривают до содержания сухих веществ 85,0% и охлаждают до температуры 95°С.

В случае вспенивания агаро-сахаропаточного сиропа при уваривании для погашения пены допускается применять пищевое растительное масло в количестве 0,14 кг на 1 т готового сиропа.

### **2. Приготовление полуфабриката зефира**

Яблочное пюре и сахар- песок взбивают в сбивальной машине до полного растворения сахара, добавляют половину от рассчитанного количества яичного белка и

сбивают в течение 8-10 мин, затем вносят оставшийся белок и сбивают еще в течение 10мин.

К яблочно-сахарной смеси добавляют эссенцию и молочную кислоту, агаро-сахаропаточный сироп и перемешивают в течение 3-4 минут для равномерного распределения.

### 3. **Формование**

Формование зефирной массы производят отсадкой с помощью кондитерского шприца на листы.

Студнеобразование и подсушка зефира проводится в помещении в течение 3-4 часов. Сушка проводится в сушильной камере при температуре 35-40°C в течение 5-6 часов.

После этого половинки зефира осыпают сахарной пудрой. Расход сахарной пудры представлен в таблице 3 (необходимо рассчитать для производимого количества зефира).

Таблица 3 – Рецептура готового зефира из полуфабрикатов (на 1000кг),кг

Полуфабрикаты	Массовая доля сух. веществ, %	Расход на 1000кг
Зефир	82,5	975,64
Сахарная пудра	99,85	29,75
Выход	83,0	1000,0